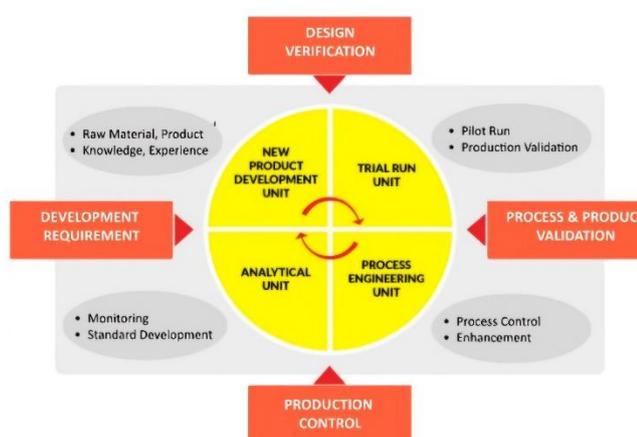


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah Research and Development (R&D), yang dikenal sebagai metode yang fokus pada pembuatan produk tertentu dan pengujian efektivitasnya. Sugiono (2017) menegaskan bahwa R&D merupakan pendekatan penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk spesifik dan mengevaluasi seberapa efektif produk tersebut. Dari definisi ini, dapat dijelaskan bahwa metode R&D melibatkan langkah-langkah penelitian yang bertujuan menciptakan produk inovatif yang memenuhi standar dan kriteria yang telah ditetapkan. Proses ini melibatkan serangkaian tahapan, validasi, serta pengujian untuk memastikan kualitas dan keefektifan produk. Peneliti awalnya mengumpulkan data penting melalui studi awal, kemudian melanjutkan dengan pengembangan sistem, serta melaksanakan uji coba dan evaluasi terhadap sistem yang telah dikembangkan. Langkah-langkah dari metode R&D ini dapat dilihat dari gambar berikut:



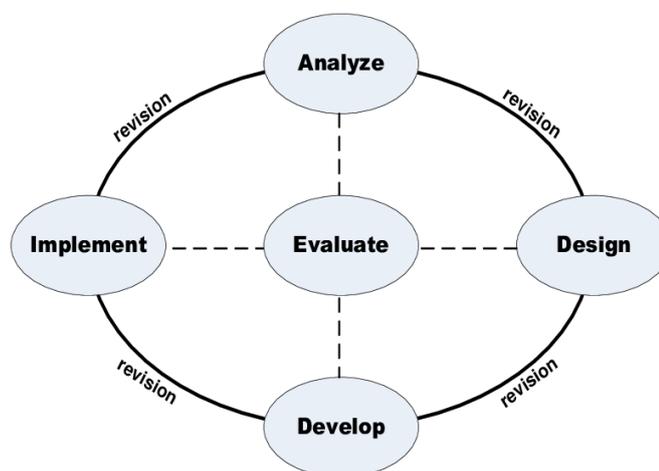
Gambar 3. 1 Langkah-Langkah R&D

Metode Research and Development (R&D) digunakan dalam penelitian ini karena memungkinkan pengembangan produk tertentu, seperti media pembelajaran berbasis web, serta pengujian keefektifan produk tersebut. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi sebuah produk atau inovasi dalam konteks pembelajaran. Dengan

menggunakan metode R&D, peneliti dapat mengikuti tahapan yang terstruktur, seperti analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi, yang sesuai dengan proses pengembangan suatu produk. Hal ini penting karena memastikan bahwa produk yang dihasilkan tidak hanya sesuai dengan standar dan kriteria yang telah ditetapkan, tetapi juga efektif dalam mendukung pembelajaran siswa. Metode ini juga memungkinkan peneliti untuk memperoleh masukan dari para ahli dan pemangku kepentingan, sehingga hasil akhir dapat lebih tepat dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran yang ada.

3.2 Model Pengembangan Media

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dan menerapkan model pengembangan media ADDIE (*Analyze-Design-Develop-Implement-Evaluate*), yang sesuai dengan langkah-langkah yang direkomendasikan oleh Borg dan Gall. Keputusan ini didasarkan pada pertimbangan bahwa model ini sangat cocok untuk menghasilkan model instruksional yang tepat sasaran, efektif, dan dinamis, serta memberikan kontribusi besar dalam pengembangan pendekatan pembelajaran bagi para guru. Fase dari model pengembangan ADDIE dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3. 2 Fase ADDIE

Dari gambar di atas, berikut ini penjelasan dari langkah-langkah yang digunakan dalam model ADDIE:

1. Analisis (*Analyze*)

Fase ini menjadi landasan untuk semua langkah desain instruksional. Di sini, dilakukan analisis kebutuhan dan identifikasi permasalahan yang akan diselesaikan.

2. Desain (*Design*)

Langkah ini melibatkan pembuatan desain pembelajaran berdasarkan karakteristik target yang dihasilkan dari analisis sebelumnya. Desain ini mencakup pembuatan blueprint format bahan ajar melalui pembuatan storyboard dan flowchart untuk alat bantu pembelajaran LMS berbasis web.

3. Pengembangan (*Develop*)

Pada tahap ini, blueprint yang telah dibuat diimplementasikan untuk menciptakan alat bantu pembelajaran berbasis web. Tahap ini juga melibatkan validasi oleh para ahli dalam media dan materi perangkat lunak yang akan menghasilkan produk awal yang siap diuji coba.

4. Implementasi (*Implementation*)

Tahap ini bertujuan menerapkan sistem pembelajaran yang telah dirancang. Setelah produk dibuat, uji coba dilakukan pada kelompok atau target yang dituju, dilanjutkan dengan evaluasi dan revisi perangkat lunak.

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap ini, hasil dari perancangan perangkat lunak dinilai untuk mengetahui pencapaian ekspektasi. Data yang terkumpul digunakan untuk memperbaiki desain bahan ajar yang telah dibuat, sehingga menyempurnakan alat bantu pembelajaran berbasis web yang telah dikembangkan.

Melihat tahapan dari model ADDIE tersebut, peneliti merasa model ini model yang paling tepat untuk membuat sebuah media pembelajaran, karena model ADDIE memiliki fleksibilitas yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan, struktur yang terorganisir sehingga memberikan kerangka yang jelas. Dengan tahapan model yang berurutan, model ini memungkinkan peneliti untuk memahami kebutuhan pengguna, merancang solusi yang sesuai, mengembangkan media pembelajaran, mengimplementasikannya, dan juga mengevaluasi efektivitasnya.

Oleh karena itu, dengan digunkannya model ini peneliti yakin bahwa media pembelajaran yang dihasilkan dapat mencapai standar yang diharapkan dan mencapai tujuan yang diharapkan.

3.3 Desain Penelitian

Desain penelitian yang diterapkan di sini adalah preekperimental, dengan menggunakan desain *One-Group Pretest-Posttest*. Dalam desain ini, hanya satu kelompok yang menerima perlakuan, sehingga kelompok kontrol tidak diperlukan. Pendekatan ini melibatkan pemberian pretest kepada satu kelompok sebelum intervensi atau perlakuan diberikan. Dengan cara ini, kita dapat memperoleh pemahaman yang lebih akurat mengenai efek dari perlakuan karena dapat membandingkan kondisi sebelum dan setelah perlakuan diberikan seperti pada tabel berikut.

Tabel 3. 1 One-group pretest-posttest (Sugiyono, 2017)

Pretest	Perlakuan	Posttest
O1	X	O2

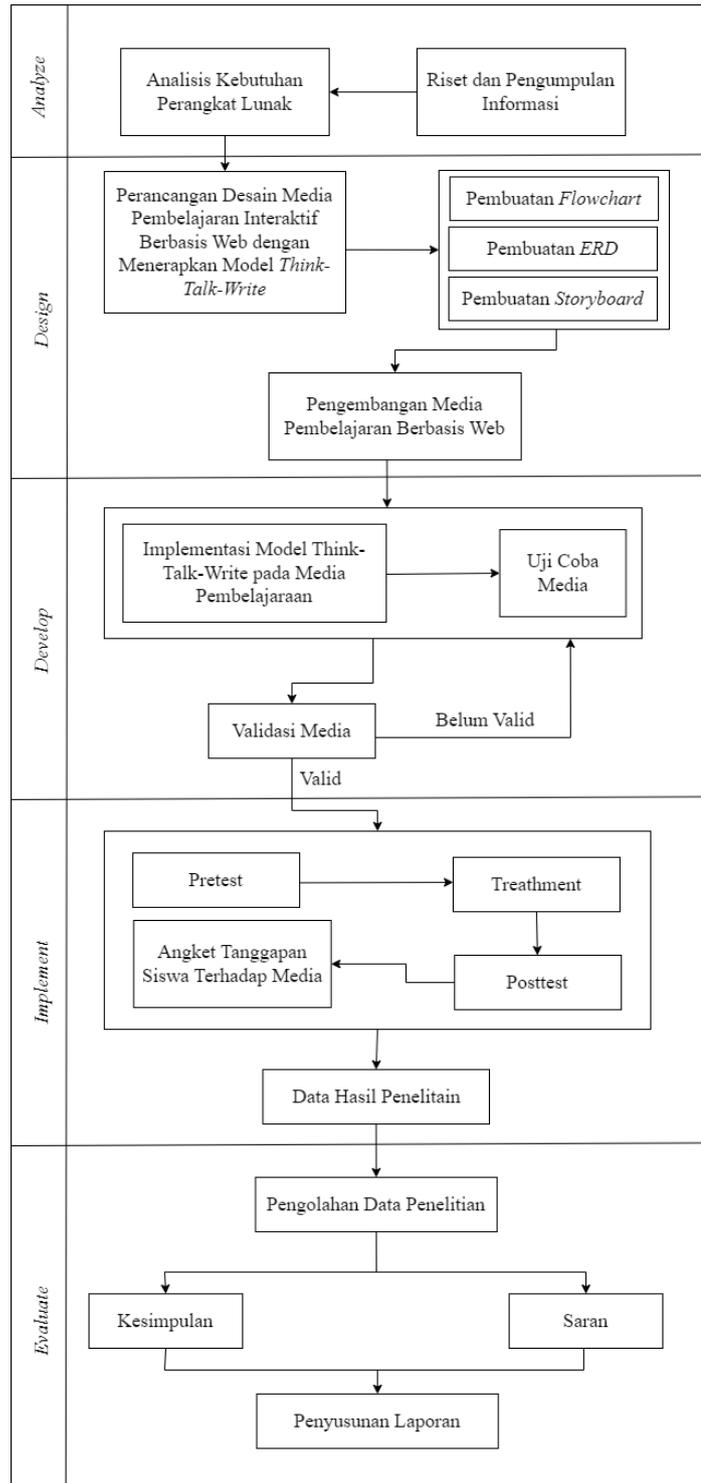
Keterangan:

- O1 : Nilai Pretest (sebelum diberikan perlakuan)
 X : Pemberian Perlakuan
 O2 : Nilai Posttest (setelah diberi perlakuan)

Peneliti memilih desain penelitian *One-group pretest-posttest*, karena desain ini dapat membantu memahami perubahan yang terjadi setelah suatu perlakuan yang diberikan kepada satu kelompok. Dalam desain ini juga subjek diukur sebelum dan setelah diberikan perlakuan dilakukan, sehingga memungkinkan untuk melihat perbedaan antara kondisi awal dan akhir. Dengan demikian, desain ini berguna untuk mengevaluasi dampak dari suatu penggunaan media pembelajaran baru, karena memungkinkan kita untuk melihat perubahan variable tertentu sebelum dan sesudah penerapan media tersebut.

3.4 Prosedur Pengembangan Penelitian

Dalam kerangka pengembangan ADDIE, ada lima langkah utama, yakni Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Proses penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dijelaskan melalui flowchart berikut. Rincian spesifik dari tahapan-tahapan penelitian ini, dapat dilihat pada gambar 3.1 di bawah ini:



Gambar 3. 3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dalam gambar 3.1 telah disesuaikan dengan permasalahan yang dihadapi dalam penelitian. Berikut adalah penjelasan beberapa tahapan dari prosedur penelitian desain ADDIE:

3.4.1 Tahap Analisis

Tahap ini teridentifikasi sebagai tahap pra-produksi. Tujuannya adalah mengumpulkan informasi terkait kebutuhan dalam pengembangan media. Langkah-langkah melibatkan referensi dari berbagai literatur terkait topik skripsi yang dipilih, dan juga wawancara dengan pendidik untuk mendapatkan data dan informasi yang akurat seputar proses dan materi pembelajaran yang kompleks bagi peserta didik. Pada tahap ini juga dilakukan analisis untuk kebutuhan perangkat lunak yang akan digunakan pada tahap selanjutnya.

3.4.2 Tahap Desain

Pada tahap perancangan ini, langkahnya melanjutkan dari analisis sebelumnya. Setelah melakukan analisis literatur, langkah selanjutnya adalah merancang produk media dengan menetapkan spesifikasi produk, menyusun konten materi ajar yang akan diintegrasikan, membuat instrumen evaluasi soal, membuat diagram alur (*flowchart*), membuat ERD diagram untuk digunakan dalam pengembangan selanjutnya, dan juga membuat *storyboard* untuk menggambarkan alur cerita dan tampilan.

3.4.3 Tahap Pengembangan

Tahap pengembangan ini menandai proses pembuatan media pembelajaran berbasis website. Pembangunan media ini mengikuti diagram alur (*flowchart*) yang telah direncanakan sebelumnya pada tahap perancangan. Setelah selesai dibuat, media pembelajaran dinilai oleh ahli terkait untuk menilai kelayakannya. Jika ada kesalahan atau kekurangan pada media yang dibuat, dilakukan perbaikan sebelum media ini diuji coba oleh siswa.

3.4.4 Tahap Implementasi

Tahap implementasi melibatkan penerapan media yang telah dibuat kepada siswa dalam lingkungan pembelajaran kelas. Tahap pretest dilakukan sebelumnya, yang terdiri dari tes pilihan ganda untuk mengevaluasi kemampuan awal siswa sebelum menggunakan media tersebut. Kemudian, siswa diberikan akses untuk menggunakan media yang telah dirancang. Setelah menggunakan media tersebut, siswa kemudian mengikuti posttest yang melibatkan tes pilihan ganda. Tujuannya adalah untuk melacak

perubahan dalam kemampuan berpikir logis siswa terkait dengan materi pembelajaran tentang Percabangan.

3.4.5 Tahap Evaluasi

Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis terhadap data yang terkumpul selama penelitian dilaksanakan. Data tersebut meliputi penilaian terhadap media pembelajaran yang diberikan oleh siswa. Analisis data dilakukan sesuai dengan rumusan masalah yang telah diajukan sebelumnya, bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana kesesuaian antara data yang terkumpul dengan tujuan penelitian. Penilaian dari siswa membantu peneliti mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan media pembelajaran yang diujicobakan. Informasi yang diperoleh dari penilaian ini sangat berharga untuk mengidentifikasi aspek-aspek yang perlu diperbaiki pada media pembelajaran yang telah diuji, sehingga data ini memberikan masukan berharga untuk pengembangan di masa depan. Berdasarkan hasil analisis ini, peneliti akan menyimpulkan temuan dan memberikan saran untuk penelitian selanjutnya.

3.5 Populasi dan Sampel

3.5.1 Populasi

Menurut (Sugiyono, 2017), populasi merujuk pada generalisasi yang mencakup objek atau subjek dengan karakteristik dan kualitas tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk diselidiki dan kemudian dianalisis guna mencapai kesimpulan. Dalam konteks penelitian ini, populasi yang menjadi fokus adalah siswa dari SMA Negeri 1 Parongpong, yang telah mempelajari materi dasar tentang Percabangan. Pemilihan populasi ini bertujuan agar pelaksanaan pengajaran sesuai dengan materi yang ingin disampaikan.

3.5.2 Sampel

Dalam penelitian ini, sampel merupakan sebagian kecil dari jumlah atau karakteristik yang ada dalam populasi (Sugiyono, 2017). Sampel yang diambil adalah siswa kelas XI jurusan Informatika di SMA Negeri 1 Parongpong. Teknik sampling yang diterapkan adalah *purposive sampling*, sebuah metode *nonprobability* yang dipilih dengan pertimbangan spesifik,

dimana pemilihan sampel berdasarkan ketersediaan dan kemudahan, sesuai dengan fokus penelitian yang diangkat oleh peneliti.

3.6 Instrumen Penelitian

3.6.1 Instrumen Validasi Media dan Materi

Aspek validasi yang dilakukan oleh ahli media dan materi bertujuan untuk menilai kelayakan dari media pembelajaran yang dikembangkan. Media ini, dalam konteks penelitian ini, merupakan sebuah platform pembelajaran berbasis web yang mencakup materi pelajaran. Karena itulah, kedua aspek ini harus melalui proses validasi yang ketat. Validasi materi pertama-tama melibatkan ahli materi yang mengevaluasi konten yang akan disampaikan melalui situs web. Mereka memberikan masukan kritis dan saran untuk meningkatkan kualitas materi yang disajikan. Setelah validasi materi selesai, langkah berikutnya adalah validasi media dan materi itu sendiri. Beberapa aspek penilaian untuk media dan materi didasarkan pada *Learning Object Review Instrument (LORI)* (Nesbit et al., 2009).

Tabel 3. 2 Aspek Penilaian Materi

No	Kriteria Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kualitas Isi/Materi (<i>Content Quality</i>)						
1.	Ketelitian Materi	1	2	3	4	5
2.	Ketepatan Materi	1	2	3	4	5
3.	Keteraturan dalam Penyajian Materi	1	2	3	4	5
4.	Ketepatan dalam tingkatan detail materi	1	2	3	4	5
Pembelajaran (<i>Learning Goal Alignment</i>)						
5.	Kesesuaian antara materi dan tujuan pembelajaran	1	2	3	4	5
6.	Kesesuaian dengan aktivitas pembelajaran	1	2	3	4	5
7.	Kesesuaian dengan penilaian dalam pembelajaran	1	2	3	4	5
8.	Kelengkapan dan kualitas bahan ajar	1	2	3	4	5

Umpan Balik dan Adaptasi (<i>Feedback and Adaptation</i>)						
9.	Pemberitahuan umpan balik terhadap hasil Evaluasi	1	2	3	4	5
Motivasi (<i>Motivation</i>)						
10.	Kemampuan memotivasi dan menarik perhatian banyak pelajar	1	2	3	4	5
Desain Presentasi (<i>Presentation Design</i>)						
1.	Desain multimedia mampu membantu dalam meningkatkan dan mengefisienkan pembelajaran	1	2	3	4	5
Kemudahan Interaksi (<i>Interaction Usability</i>)						
2.	Kemudahan navigasi	1	2	3	4	5
3.	Tampilan yang dapat ditebak	1	2	3	4	5
4.	Kualitas dari fitur bantuan	1	2	3	4	5
Aksesibilitas (<i>Accessibility</i>)						
5.	Kemudahan dalam mengakses	1	2	3	4	5
6.	Desain kontrol dan format penyajian untuk mengakomodasi berbagai pelajar	1	2	3	4	5
Penggunaan Kembali (<i>Reusability</i>)						
7.	Kemampuan untuk digunakan dalam berbagai variasi pembelajaran dan pelajar yang berbeda	1	2	3	4	5
Memenuhi Standar (<i>Standards Compliance</i>)						
8.	Taat pada spesifikasi standar internasional	1	2	3	4	5

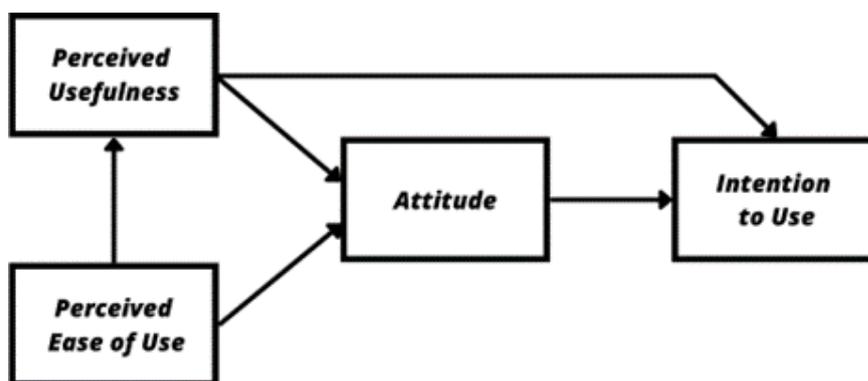
3.6.2 Instrumen Soal

Instrumen soal ini merupakan serangkaian pertanyaan yang terdiri dari 40 butir soal pilihan ganda pada materi Algoritma dan Pemrograman, khususnya pada topik Percabangan. Sebelumnya, soal-soal ini telah melewati proses validasi oleh ahli materi dan ahli pendidikan. Soal ini terbagi menjadi dua bagian, yaitu pretest dan posttest, masing-masing terdiri dari 40 soal. Soal-soal ini akan diujicobakan kepada siswa kelas XI yang telah mempelajari

materi Percabangan sebelumnya. Tujuannya adalah untuk menilai tingkat validitas, reliabilitas, daya pembeda, serta tingkat kesulitan, guna menentukan apakah soal yang telah disusun pantas dan layak digunakan sebagai instrumen evaluasi.

3.6.3 Instrumen Tanggapan Siswa terhadap Media Pembelajaran

Dalam penelitian ini, digunakan angket untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis web dengan menggunakan model *Think-Talk-Write* sebagai penunjang kegiatan pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan instrumen berupa angket yang mengacu pada *Technology Acceptance Model* (TAM). Digunakannya model tersebut karena dianggap paling tepat dalam menjelaskan perilaku pengguna terhadap sistem teknologi baru (Venkatesh & Davis, 2000). Terdapat empat konstruksi pada model TAM, yaitu yaitu persepsi pengguna terhadap kemudahan (*perceived ease of use*), persepsi pengguna terhadap kemanfaatan (*perceived usefulness*), sikap dalam menggunakan (*attitude toward using*), dan perhatian untuk menggunakan (*behavioral intention to use*) (Rondan-Cataluña et al., 2015). Dapat juga dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3. 4 *Technology Acceptance Model 1 (TAM)*

Berdasarkan diagram tersebut, ada empat elemen yang membentuk model TAM yang saling terhubung dalam penerimaan teknologi. Pertama, ada *Perceived Usefulness*, yang merujuk pada tingkat keyakinan pengguna akan manfaat yang diperoleh dari suatu teknologi. Selanjutnya, ada *Perceived Ease of Use*, yaitu keyakinan pengguna mengenai seberapa mudah sistem tersebut

digunakan. Komponen ketiga adalah *Attitude*, menggambarkan sikap pengguna terhadap penggunaan sistem, apakah mereka menerimanya atau menolaknya. Dan yang terakhir, *Intention to Use*, merujuk pada sikap atau kecenderungan perilaku untuk menggunakan teknologi tersebut (Jogiyanto, 2007). Tabel yang diacu dalam instrumen berbasis *Technology Acceptance Model* (TAM) dapat dijelaskan lebih lanjut.

Tabel 3. 3 *Technology Acceptance Model* (TAM)

No.	Pernyataan	Jawaban				
		Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Netral	Setuju	Sangat Setuju
Persepsi pengguna terhadap kemanfaatan (<i>perceived usefulness</i>)						
1	Media pembelajaran ini dapat meningkatkan produktivitas saya dalam belajar	1	2	3	4	5
2	Media pembelajaran ini membuat saya lebih efektif dalam belajar.	1	2	3	4	5
3	Media pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar dan berpikir kreatif saya.	1	2	3	4	5
Persepsi Pengguna terhadap Kemudahan Penggunaan (<i>Perceived Ease of Use</i>)						
4	Media pembelajaran memiliki prosedur yang jelas dan mudah dipahami.	1	2	3	4	5
5	Media pembelajaran dapat menunjang tercapainya tujuan	1	2	3	4	5

	pembelajaran saya.					
6	Media pembelajaran mudah digunakan	1	2	3	4	5
Sikap dalam menggunakan (<i>Attitude</i>)						
7	Media pembelajaran membuat pembelajaran lebih menarik	1	2	3	4	5
8	Media pembelajaran membuat pembelajaran lebih menyenangkan.	1	2	3	4	5
9	Media pembelajaran cocok digunakan sebagai alat pembelajaran.	1	2	3	4	5
Perhatian untuk menggunakan (<i>Intention to use</i>)						
10	Saya akan menggunakan media pembelajaran untuk belajar.	1	2	3	4	5
11	Saya akan sering menggunakan media pembelajaran ini.	1	2	3	4	5
12	Saya akan merekomendasikan media pembelajaran ini kepada teman saya.	1	2	3	4	5

3.7 Teknis Analisis Data

3.7.1 Analisis Data Validasi Ahli

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan rating scale yang diadaptasi dari Tingkat validitas media pembelajran oleh (Sugiyono, 2017) dengan rumus sebagai berikut:

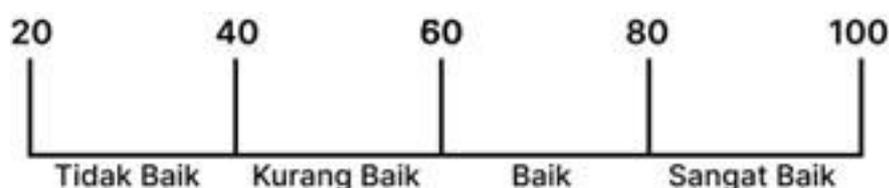
$$P = \frac{\text{skor hasil pengumpulan data}}{\text{skor ideal}} \times 100\%$$

Rumus 3. 1 Presentase skor kategori data

Keterangan:

- P : Angka presentase
- Skor ideal : Skor tertinggi \times jumlah responden \times jumlah butir
- Skor pengumpulan data : Skor yang didapat dari setiap butir soal yang dikumpulkan

Setelah memperoleh data dalam bentuk presentase, langkah berikutnya adalah mengubah data ini ke dalam format interpretatif yang lebih jelas. Idealnya, skor 100% dianggap sebagai standar yang sempurna. Dalam melakukan konversi dari hasil pengukuran ke dalam presentase, nilai tersebut akan dibandingkan dengan rating scale tertentu guna menafsirkan hasilnya. Tingkat validitas kemudian akan diklasifikasikan ke dalam empat kategori berbeda, sebagaimana diilustrasikan di bawah ini:



Gambar 3. 5 *Rating scale* kategori hasil validasi ahli

Apabila kategori diatas direpresentasikan dalam bentuk tabel untuk mempermudah, maka akan seperti tabel di bawah ini:

Tabel 3. 4 Klasifikasi hasil validasi ahli

Skor Presentase (%)	Kriteria
20 – 40	Tidak Baik
40 – 60	Kurang Baik
60 – 80	Baik
80 – 100	Sangat Baik

3.7.2 Analisis Data Tanggapan Peserta Didik terhadap Media

Dalam mengevaluasi respon siswa, peneliti menggunakan skala evaluasi yang sama dengan yang digunakan dalam validasi oleh ahli, yang diadaptasi dari skala validitas media pembelajaran yang diuraikan oleh Sugiyono (2017). Jawaban yang diperoleh dinilai berdasarkan indikator yang telah ditetapkan oleh Rayandra Asyhar, dengan menggunakan rumus berikut:

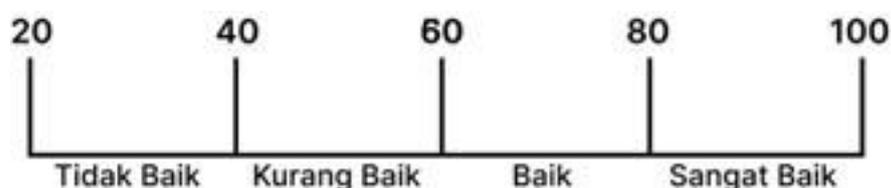
$$P = \frac{\text{skor hasil pengumpulan data}}{\text{skor ideal}} \times 100\%$$

Rumus 3. 2 Persentasi skor kategori data

Keterangan:

P	:	Angka presentase
Skor Ideal	:	Skor tertinggi × jumlah responden × jumlah butir
Skor pengumpulan data	:	Skor yang didapat dari setiap butir soal yang dikumpulkan

Setelah memperoleh data dalam format presentase, langkah berikutnya adalah menggunakan skala penilaian. Skor yang ideal dianggap sebesar 100%. Setelah mengubah hasil pengukuran menjadi presentase, skor tersebut akan dibandingkan dengan skala penilaian untuk menafsirkan hasilnya. Tingkat validitas akan diklasifikasikan menjadi empat kategori, sebagaimana yang diilustrasikan dalam gambar di bawah ini:



Gambar 3. 6 *Rating scale* hasil validasi ahli

Apabila kategori diatas direpresentasikan dalam bentuk tabel untuk mempermudah, maka akan seperti tabel di bawah ini:

Tabel 3. 5 Klasifikasi hasil validasi peserta didik terhadap media

Skor Presentase (%)	Kriteria
20 – 40	Tidak Baik
40 – 60	Kurang Baik
60 – 80	Baik
80 – 100	Sangat Baik

Selain menghitung nilai hasil penilain siswa terhadap media dengan menggunakan skala likert, peneliti juga melakukan perhitungan dengan menggunakan SmartPLS. *Partial Least Square* (PLS) adalah teknik statistik multivariat yang digunakan untuk mengatasi banyak variabel respon dan eksplanatori secara bersamaan. PLS bertujuan untuk memprediksi pengaruh variabel X terhadap Y serta menjelaskan hubungan teoritis antara kedua variabel tersebut (Widodo et al., 2018). Structural Equation Modeling (SEM) memiliki karakteristik sebagai teknik analisis yang lebih berfokus pada konfirmasi daripada menjelaskan variabel-variabel yang digunakan. SEM adalah salah satu analisis yang dapat digunakan untuk menganalisis hubungan antar variabel secara kompleks. Tujuan SEM adalah untuk memahami pola hubungan antara sekumpulan variabel dan menjelaskan variasi kemungkinan hubungan antara variabel-variabel tersebut (Widodo et al., 2018). Sehingga akan dilakukan beberapa perhitungan, yaitu sebagai berikut:

1) Uji Validitas

Validitas diuji dengan menghitung nilai loading factor untuk setiap item pertanyaan. Standardized loading factor menggambarkan besarnya korelasi antara setiap item pengukuran (indikator) dengan konstraknya. Nilai loading factor $\geq 0,7$ dianggap ideal, menunjukkan bahwa indikator tersebut valid dalam mengukur konstruk yang dibentuknya. Namun, dalam pengalaman empiris penelitian, nilai loading factor $\geq 0,5$ masih dapat diterima (Haryono, 2016).

2) Uji Reliabilitas

Reliabilitas diuji dengan menghitung nilai alpha Cronbach dan Composite Reliability (CR) untuk variabel PEU, PU, AT, dan IU (Widodo

et al., 2018). Nilai Cronbach's Alpha dan Composite Reliability (CR) digunakan untuk mengukur konsistensi internal. Composite Reliability (CR) dianggap lebih baik daripada Cronbach's Alpha dalam SEM karena CR tidak mengasumsikan kesamaan bobot dari setiap indikator. Cronbach's Alpha cenderung menaksir reliability konstruk lebih rendah dibandingkan dengan Composite Reliability (CR). Interpretasi Composite Reliability (CR) sama dengan Cronbach's Alpha, dengan nilai batas ≥ 0.7 dianggap dapat diterima, dan nilai ≥ 0.8 dianggap sangat memuaskan (Haryono, 2016).

3) Uji Signifikansi

Signifikansi diuji dengan melihat nilai dari path koefisien, t-statistic, dan p-value. Path koefisien didapatkan dari hasil korelasi antara dua variabel. Kekuatan hubungan antara dua variabel dalam suatu populasi biasanya diukur dengan koefisien korelasi (ρ), yang memiliki rentang nilai dari -1 untuk korelasi negatif sempurna hingga +1 untuk korelasi positif sempurna. Indikator dianggap valid jika memiliki nilai T Statistic $\geq 1,96$ (sering dibulatkan menjadi 2) atau jika memiliki nilai P Value $\leq 0,05$ (Haryono, 2016).

Berdasarkan penjelasan di atas, kriteria dari setiap variabel dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. 6 Kriteria SmartPLS

Variabel	Kriteria Pengujian
Loading factor	$\geq 0,7$
Cronbach alpha	$\geq 0,7$
Composite reliability	$\geq 0,7$
Path koefisien	$-1 > 0 < 1$
T-statistic	$\geq 1,96$
P-value	$\leq 0,056$

Berdasarkan variabel model TAM, terdapat beberapa hipotesis yang dikembangkan. Hipotesis tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) H0 : Tidak terdapat signifikansi antar variabel dan juga tidak ada pengaruh positif antar variabel model.
- 2) H1 : Terdapat signifikansi antar variabel dan juga ada pengaruh positif antar variabel model.

3.7.3 Analisis Data Instrumen Soal

Pengujian terhadap siswa yang telah mempelajari materi Percabangan menghasilkan data dari instrumen soal. Dalam menganalisis data dari instrumen soal ini, ada beberapa jenis pengujian yang dilakukan:

A. Uji Validitas

Validitas, menurut pandangan (Arikunto, 2014), mencerminkan sejauh mana instrumen benar-benar mengukur apa yang dimaksudkan. Uji validitas yang diterapkan dalam penelitian ini menggunakan rumus korelasi product moment Pearson, sebagaimana dijabarkan di bawah ini (Arikunto, 2014).

$$r_{xy} = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n\sum x^2 - (\sum x)^2\}\{n\sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Rumus 3. 3 Product moment Pearson

Keterangan:

- r_{xy} : koefisien korelasi
 n : jumlah siswa
 x : skor item dari tiap siswa
 y : skor total seluruh item dari setiap siswa

Dari nilai r_{xy} yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan validitas butir soal dengan menggunakan kriteria seperti pada tabel berikut (Arikunto, 2014):

Tabel 3. 7 Kriteria Koefisien Validitas

Nilai Validitas	Kriteria
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah

B. Uji Reliabilitas

Tujuan penggunaan uji reliabilitas adalah untuk menilai konsistensi instrumen pengukuran saat digunakan pada subjek yang sama dalam pengujian berulang (Sugiyono, 2017). Salah satu metode uji reliabilitas yang cocok untuk instrumen dengan jawaban dalam bentuk skala, seperti isian singkat, adalah Teknik Alpha Cronbach. Teknik ini memungkinkan instrumen tidak hanya memiliki opsi benar atau salah (0), tetapi juga memperbolehkan tingkatan jawaban seperti "lengkap, tepat, dan benar" (3), "tepat, benar, tetapi kurang lengkap" (2), "kurang tepat, benar, dan kurang lengkap" (1), serta "salah" (0). Rumus yang diterapkan dalam Teknik Alpha Cronbach dijelaskan sebagai berikut (Arikunto, 2014):

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

Rumus 3. 4 Kuder Richardson 20

Keterangan:

- r_{11} : Reliabilitas tes secara keseluruhan
- p : Proporsi subjek yang menjawab item dengan benar
- q : Proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ($q = 1 - p$)
- $\sum pq$: Jumlah hasil perkalian antara p dan q
- n : Banyaknya item
- S : Standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah akar varians)

Nilai r_{11} yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan reliabilitas butir soal dengan menggunakan kriteria pada tabel 3.9 dibawah ini (Arikunto, 2014) :

Tabel 3. 8 Kriteria koefisien reliabilitas

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

C. Uji Tingkat Kesukaran

Menurut (Arikunto, 2009), soal yang memiliki kualitas baik adalah yang tidak terlalu mudah maupun terlalu sulit. Dengan demikian, pengujian indeks kesukaran diterapkan untuk menilai tingkat kesulitan suatu soal. Dalam proses ini, rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

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

Rumus 3. 5 Indeks Kesukaran (Arikunto, 2009)

Keterangan:

- P : Indeks kesukaran
 B : Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar
 JS : Jumlah seluruh siswa peserta tes

Dengan interpretasi tingkat kesukaran ditafsirkan dalam kriteria seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. 9 Indeks tingkat kesukaran (Arikunto, 2009)

Rentang	Keterangan
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

D. Uji Daya Pembeda

Menurut (Arikunto, 2009), kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa dengan tingkat kemampuan tinggi dan rendah menggambarkan daya pembeda. Evaluasi terhadap daya pembeda ini dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$DP = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB}$$

Rumus 3. 6 Uji daya pembeda

Keterangan :

- DP : Indeks Daya Pembeda
- BA : Banyaknya peserta tes kelompok atas yang menjawab soal dengan benar
- BB : Banyaknya peserta tes kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar
- JA : Banyaknya peserta tes kelompok atas JB : Banyaknya peserta tes kelompok bawah

Hasil yang diperoleh diinterpretasikan menggunakan klasifikasi daya pembeda berdasarkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. 10 Klasifikasi daya pembeda butir soal (Arikunto, 2009)

Rentang	Keterangan
Negatif	Semuanya tidak baik, soal sebaiknya diganti
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Sangat Baik

3.7.4 Analisis Data Normalized Gain (N-Gain)

Uji gain atau normalized gain, yang diperkenalkan oleh Richard R Hake dari University of Indiana, bertujuan untuk mengukur peningkatan dalam kemampuan berpikir logis siswa melalui konsep normalized gain. Dengan menggunakan uji gain ini, peneliti dapat mengevaluasi seberapa efektif suatu metode atau perlakuan tertentu dalam penelitian, yang nantinya akan membantu pencapaian tujuan penelitian.

Penghitungan uji gain ini akan menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel 2019 untuk memperoleh nilai rata-rata dan nilai gain berdasarkan hasil pretest dan posttest. Hasil perhitungan nilai gain akan diklasifikasikan menjadi tiga kategori: rendah, sedang, dan tinggi. Rumus perhitungan untuk menghitung indeks gain sesuai dengan yang dijelaskan oleh Hake (1998):

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

Rumus 3. 7 N-Gain (Hake, 1999)

Keterangan:

- g : indeks gain
- T_1 : nilai pretest
- T_2 : nilai posttest
- T_3 : skor maksimum

Hasil dari rumus perhiungan gain tersebut dikategorikan seperti padatable di bawah ini:

Tabel 3. 11 Kategori kriteria gain (Hake, 1999)

Presentase (%)	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Tahap Analisis

Pada tahap ini, dilakukan analisis awal dengan menggunakan dua pendekatan: studi lapangan dan studi literatur. Kedua pendekatan ini bertujuan untuk memperkuat data yang ada. Studi lapangan melibatkan pengumpulan data langsung dari situasi nyata terkait masalah dan solusinya, sementara studi literatur melibatkan pengumpulan informasi dari referensi yang relevan dengan masalah yang dibahas. Kedua pendekatan ini dilakukan untuk memahami lebih dalam permasalahan yang dihadapi serta solusi yang dapat diterapkan. Studi literatur dan studi lapangan membantu dalam menggali kebutuhan pengguna, yang kemudian menjadi dasar untuk tahap pengembangan berikutnya.

A. Studi Lapangan

Pada tahap studi lapangan, peneliti melakukan observasi untuk meninjau permasalahan yang ada guna memperoleh data akurat mengenai kesulitan yang dihadapi siswa dalam proses pembelajaran. Observasi ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Parongpong. Selain itu, peneliti juga melakukan wawancara langsung dengan guru mata pelajaran Informatika. Hasil dari wawancara dengan guru yang mengajar mata pelajaran Informatika adalah sebagai berikut:

1) Materi apa yang dianggap sulit dipahami oleh siswa pada mata pelajaran Informatika?

Jawab: Siswa mengalami kesulitan memahami materi Algoritma dan Pemrograman karena ini merupakan pengenalan awal mereka dengan pemrograman, khususnya pemrograman terstruktur seperti percabangan dan perulangan.

2) Apa alasan materi tersebut sulit?

Jawab: Materi tersebut sulit dipahami karena siswa baru pertama kali mengenal pemrograman, dan konsep pemrograman terstruktur seperti percabangan dan perulangan membutuhkan pemahaman khusus.

- 3) Metode dan model pembelajaran apa yang digunakan dalam menyampaikan materi tersebut?

Jawab: Kebanyakan model yang digunakan adalah ceramah dan praktik langsung dengan program menggunakan bahasa C.

- 4) Apakah pernah menggunakan model pembelajaran secara diskusi kelompok pada materi tersebut?

Jawab: Sejauh ini belum pernah digunakan.

- 5) Adakah kendala dan kesulitan yang dialami selama proses KBM? Berikan alasannya.

Jawab: Ada, karena kurangnya antusiasme siswa dan beratnya materi Algoritma dan Pemrograman untuk siswa tingkat pertama SMA.

- 6) Dalam pembelajaran materi tersebut siswa lebih dituntut untuk memiliki kemampuan berpikir seperti apa? Apakah berpikir logis, berpikir kritis, atau pemahaman konsep?

Jawab: Tergantung pada materi yang diajarkan, tetapi untuk materi algoritma dan pemrograman siswa dituntut memiliki kemampuan berpikir logis.

- 7) Apakah Bapak/Ibu menggunakan media pembelajaran saat mengajar? Jika iya, media apa yang digunakan? Apakah penggunaan media tersebut sudah sangat meningkatkan berpikir logis siswa?

Jawab: Hanya menggunakan PowerPoint, bukan multimedia. Media ini sedikit membantu karena adanya gambar dan dokumentasi program.

- 8) Apakah perlu bantuan media pembelajaran berupa web untuk mendukung pembelajaran? Mengapa?

Jawab: Sangat diperlukan, karena dapat meningkatkan antusiasme siswa dalam belajar dan diharapkan siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran.

9) Bagaimana tanggapan Bapak/Ibu terhadap media pembelajaran berupa web?

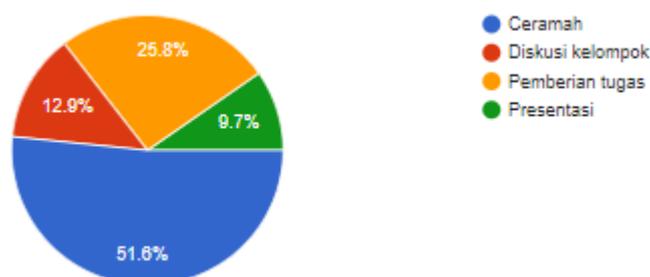
Jawab: Saya rasa media pembelajaran web sangat membantu guru dalam proses penyampaian materi pembelajaran.

10) Bagaimana media pembelajaran yang Bapak/Ibu harapkan untuk membantu meningkatkan proses KBM?

Jawab: Media yang dapat meningkatkan pemahaman siswa dan hasil belajar siswa agar lebih baik dan mudah digunakan.

Selain melakukan wawancara kepada guru mata pelajaran Informatika, peneliti juga membagikan angket kepada 31 orang siswa di SMA Negeri 1 Parongpong dan didapatkan hasil sebagai berikut:

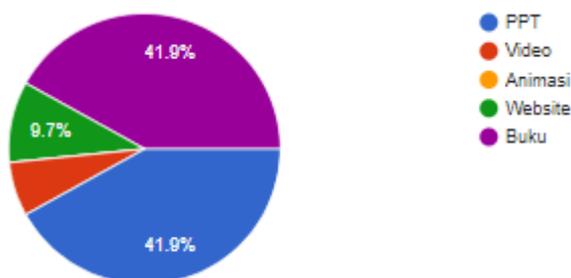
1) Metode pembelajaran seperti apa yang digunakan oleh guru pada proses pembelajaran?



Gambar 4. 1 Persentase Kesulitan Menpelajari Struktur Percabangan

Gambar 4. 1 menunjukkan 51,6% (16 orang) mengatakan bahwa metode pembelajaran yang digunakan adalah ceramah, 25,8% (8 orang) mengatakan bahwa metode pembelajaran yang digunakan dengan pemberian tugas, 12,9% (4 orang) mengatakan bahwa metode pembelajaran dengan diskusi kelompok, dan 9,7% (3 orang) mengatakan bahwa metode pembelajaran yang dilakukan dengan presentasi di kelas.

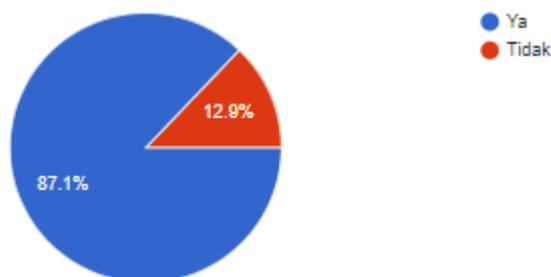
2) Media pembelajaran apa yang sering anda gunakan?



Gambar 4. 2 Persentase Media Pembelajaran yang Digunakan

Gambar 4.2 menunjukkan bahwa 41.9% (13 orang) mengatakan bahwa media pembelajaran yang sering digunakan adalah PowerPoint, sebanyak 41.9% (13 orang) juga mengatakan bahwa media pembelajaran yang sering digunakan adalah buku, 9,7% (3 orang) mengatakan bahwa media yang digunakan adalah website, dan 6,5% (2 orang) mengatakan bahwa media yang digunakan adalah video.

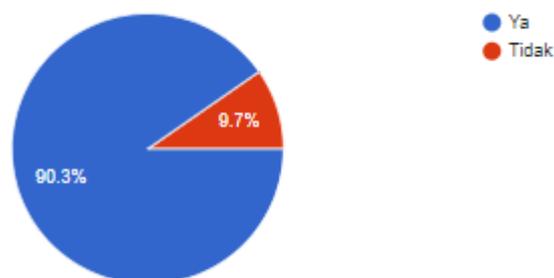
- 3) Apa anda menyukai pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran seperti website?



Gambar 4. 3 Persentase Media Pembelajaran Menggunakan Website

Gambar 4.3 menunjukkan 87.1% (27 orang) menyebutkan bahwa menyukai media pembelajaran menggunakan website, dan 12.9% (4 orang) mengatakan bahwa tidak menyukai pembelajaran dengan menggunakan website.

- 4) Apakah anda kesulitan saat mempelajari Struktur Percabangan pada materi Algoritma dan Pemrograman?



Gambar 4. 4 Persentase Kesulitan Menpelajari Struktur Percabangan

Gambar 4.4 menunjukkan bahwa 90.3% (28 orang) mengalami kesulitan saat mempelajari Struktur Percabangan, dan 9,7% (3 orang) tidak mengalami kesulitan saat mempelajari Struktur Percabangan.

B. Studi Literatur

Dalam studi literatur, peneliti mengakses berbagai referensi seperti jurnal ilmiah, buku, artikel, serta skripsi atau penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh para ahli. Referensi ini mencakup topik-topik yang relevan dengan tujuan penelitian, seperti *Learning Management System (LMS)*, perkembangan berpikir logis (*logical thinking*), mata pelajaran Informatika di tingkat SMA, dan model pengembangan ADDIE.

Dengan menggabungkan studi lapangan dan studi literatur, peneliti dapat memperoleh informasi yang mendalam dan komprehensif untuk mendukung perancangan dan pengembangan media pembelajaran yang efektif. Perpaduan antara pengalaman praktis dari studi lapangan dan wawasan teoretis dari studi literatur membantu merumuskan solusi yang sesuai dengan kebutuhan dan tantangan dalam konteks pembelajaran Informatika di SMA Negeri 1 Parongpong.

C. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Dalam proses perancangan dan pengembangan media pembelajaran berbasis web "Vacademy", digunakan beberapa perangkat lunak sebagai berikut:

- 1) Sistem Operasi

Sistem operasi yang digunakan adalah macOS Ventura. Sistem ini digunakan untuk menjalankan seluruh program atau aplikasi yang diperlukan dalam pengembangan media pembelajaran berbasis web.

2) Visual Studio Code

Visual Studio Code adalah perangkat lunak teks editor yang diperlukan untuk membangun media pembelajaran berbasis web. Perangkat lunak ini digunakan untuk membuat konten menggunakan HTML, CSS, TypeScript, dan React Js.

3) React Js

React Js adalah framework yang digunakan untuk mempermudah perancangan aplikasi berbasis web.

4) Firebase

Firebase adalah platform pengembangan yang disediakan oleh Google untuk membangun aplikasi web dan mobile berkualitas tinggi dengan cepat. Firebase menawarkan berbagai layanan yang mencakup penyimpanan data, otentikasi pengguna, hosting, analitik, dan lainnya, sehingga pengembang dapat fokus pada fungsionalitas inti aplikasi tanpa khawatir tentang infrastruktur dan skalabilitas. Layanan yang digunakan antara lain:

a) Firebase Realtime Database: Layanan database NoSQL yang memungkinkan penyimpanan dan sinkronisasi data secara real-time di semua perangkat pengguna.

b) Firebase Authentication email: Digunakan untuk mengintegrasikan otentikasi pengguna ke dalam media pembelajaran.

5) TypeScript

TypeScript adalah bahasa pemrograman yang sering digunakan dalam pengembangan aplikasi berbasis web dengan framework React Js.

6) Figma

Figma adalah editor grafis vektor dan alat prototyping berbasis web, dengan fitur offline yang diaktifkan melalui aplikasi desktop untuk macOS dan Windows. Figma digunakan untuk desain UI dan UX,

membuat situs web, aplikasi, atau komponen antarmuka pengguna yang lebih kecil yang dapat diintegrasikan ke dalam proyek lain.

D. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis web memiliki spesifikasi sebagai berikut.

- 1) Processor intel Core i5 gen 10
- 2) RAM 4 GB
- 3) SSD 128 GB

4.1.2 Tahap Design

A. Penyusun Instrumen Materi

Peneliti juga menyusun instrumen materi yang telah disesuaikan dengan Capaian Pembelajaran dari Kurikulum Merdeka untuk tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) pada mata pelajaran Informatika. Materi yang ada di dalam media ini dirancang sebagai pengantar bagi siswa kelas X, dengan fokus pada topik Algoritma dan Pemrograman, khususnya submateri Percabangan. Penyusunan materi ini menggunakan referensi dari buku "Logika, Algoritma, dan Pemrograman Dasar" oleh Rosa A.S., yang memberikan dasar teori dan praktik dalam memahami konsep-konsep pemrograman dasar.

Materi disajikan melalui *Learning Management System* (LMS) yang mencakup beberapa komponen penting seperti materi pembelajaran, berbagai jenis latihan soal, dan forum diskusi. Penggunaan media interaktif ini bertujuan untuk membuat proses pembelajaran lebih menarik dan efektif, dengan harapan siswa dapat memahami dan menguasai materi yang diajarkan secara lebih mendalam. Instrumen materi tersebut juga mencakup latihan soal yang dirancang untuk menguji pemahaman siswa terhadap konsep yang diajarkan. Forum diskusi disediakan sebagai platform bagi siswa untuk berinteraksi, bertukar pendapat, dan menyelesaikan permasalahan bersama.

Dengan menggabungkan berbagai elemen ini *Learning Management System* (LMS) ini bertujuan untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih komprehensif dan mendalam bagi siswa kelas XI. Selain itu, ini juga

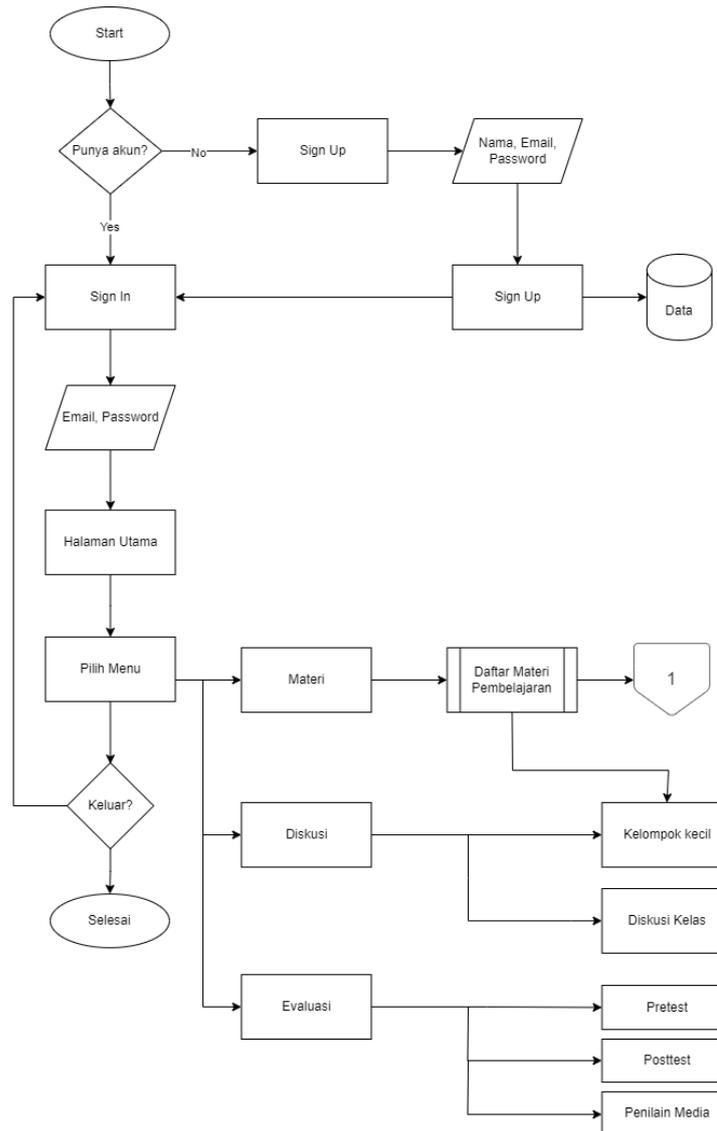
diharapkan dapat meningkatkan partisipasi aktif siswa dalam diskusi dan pembelajaran kolaboratif, serta membantu mereka mengembangkan kemampuan berpikir logis dan analitis yang diperlukan dalam pemrograman.

B. Penyusunan Instrumen Penelitian

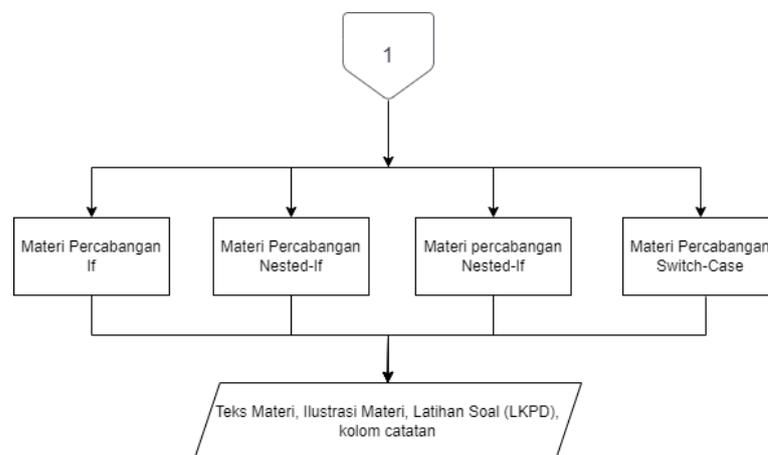
Peneliti menyusun instrumen soal yang dibuat sesuai dengan kompetensi dasar atau materi yang akan diberikan dalam website. Instrumen soal ini dirancang untuk mengukur pemahaman siswa terhadap konsep-konsep penting yang diajarkan dalam kurikulum. Soal-soal tersebut mencakup topik percabangan dalam pemrograman, yang disusun berdasarkan indikator logical thinking. Indikator-indikator ini menilai kemampuan siswa dalam memahami dan mengaplikasikan percabangan pada berbagai situasi, menganalisis kondisi yang diberikan, dan menentukan jalur eksekusi yang tepat. Dengan demikian, instrumen soal ini tidak hanya mengukur pengetahuan faktual tentang percabangan, tetapi juga kemampuan siswa dalam berpikir kritis dan logis untuk memecahkan masalah pemrograman yang kompleks.

C. Flowchart

Flowchart digunakan untuk merancang alur kerja dari *Learning Management System* (LMS), memberikan gambaran tentang tampilan serta rangkaian yang ada di dalam media pembelajaran tersebut. Flowchart yang menggambarkan pengembangan *Learning Management System* (LMS) berbasis web dapat dilihat pada gambar 4.5 dan gambar 4.6 berikut ini:



Gambar 4. 5 Flowchart Media Pembelajaran

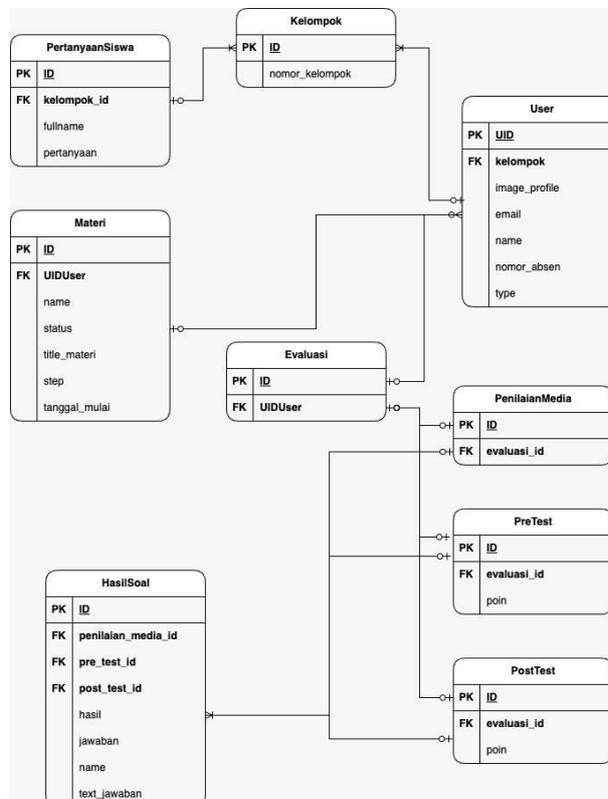


Gambar 4. 6 Flowchart Materi Pembelajaran

Berdasarkan gambar 4.5 di atas, proses pembelajaran diawali dengan siswa *Sign In* ke website LMS dengan menggunakan email dan password yang telah terdaftar. Jika siswa belum memiliki akun, maka siswa akan *Sign Up* terlebih dahulu dengan mengisi form nama lengkap, nomor absen, email, dan password. Setelah *Sign In* ataupun *Sign Up*, siswa akan masuk ke halaman dashboard yang di dalamnya terdapat tiga menu utama yaitu materi, room diskusi, dan evaluasi. Pada menu materi terdapat beberapa submateri seperti pada gambar 4.6. Pada halaman diskusi terdapat dua room diskusi, yaitu room kelompok kecil dan juga room utama. Selanjutnya untuk halaman evaluasi terbagi menjadi 3 evaluasi, yaitu pretest, posttest, dan penilaian media.

D. Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD digunakan untuk menggambarkan struktur data dan hubungan antar tabel dalam database yang mendukung media pembelajaran LMS berbasis web yang dikembangkan oleh peneliti. ERD dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

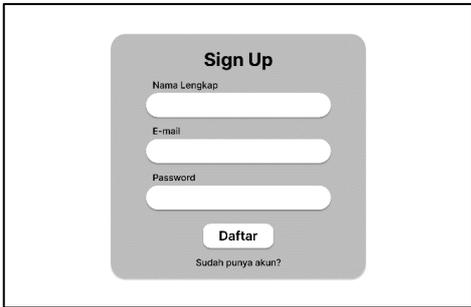
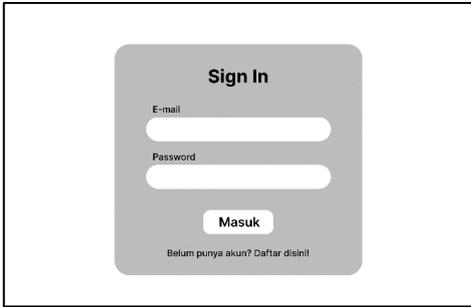


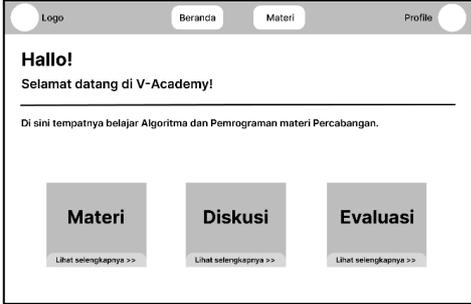
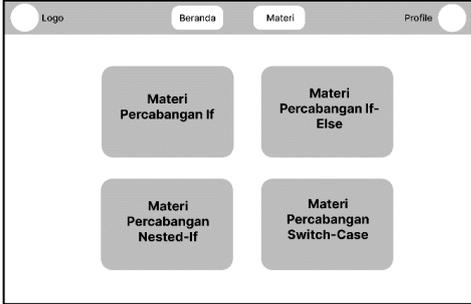
Gambar 4. 7 Entity Retionship Diagram (ERD)

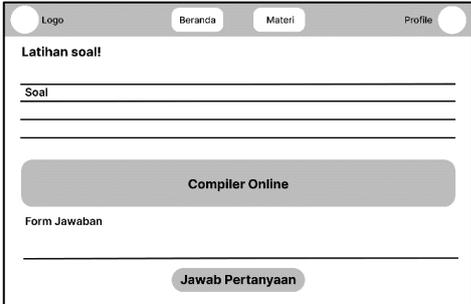
E. Storyboard

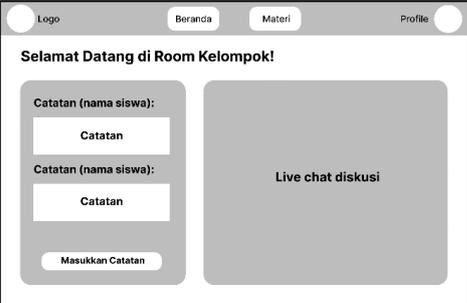
Storyboard digunakan untuk menggambarkan alur cerita dan tampilan, beserta berbagai komponen yang ada dalam media pembelajaran LMS berbasis web yang dibuat oleh peneliti. Storyboard dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

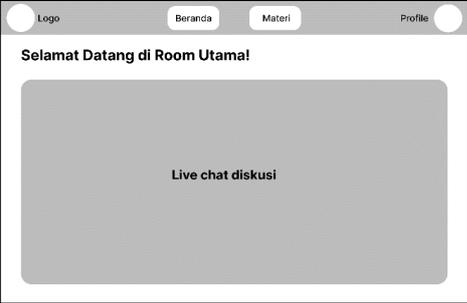
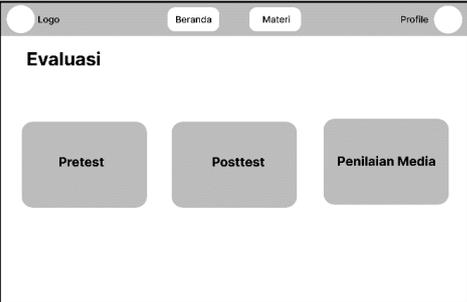
Tabel 4. 1 Storyboard Media Pembelajaran

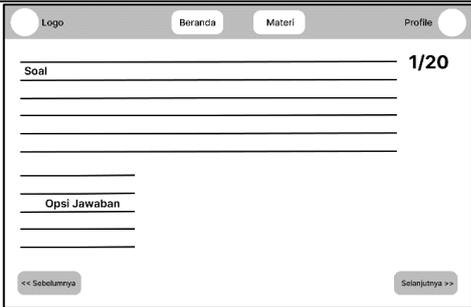
STORYBOARD	
<p>Story 1 – Sign Up</p> <div style="text-align: center;">  </div>	
<p>Deskripsi: Sign Up Page media pembelajaran.</p> <p>Konten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Input Nama, E-mail dan Password. 2. Button daftar 3. Button navigasi ke sign in bagi yang sudah punya akun 	<p>Aksi: User melakukan pendaftaran/Sign Up ke dalam web dengan menginputkan berbagai data. Apabila user sudah memiliki akun, maka bisa menekan button “Sudah punya akun?” dan navigasi ke halaman Sign In.</p>
<p>Story 2 – Sign In</p> <div style="text-align: center;">  </div>	
<p>Deskripsi: Sign Ip Page media pembelajaran.</p>	<p>Aksi: User melakukan Sign In ke dalam</p>

<p>Konten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Input E-mail dan Password 2. Button Masuk 3. Button untuk daftar akun bagi yang belum punya akun 	<p>web dengan menggunakan E-mail dan password. Apabila user belum memiliki akun, bisa menekan “Belum punya akun? Daftar disini!” dan navigasi ke halaman Sign Up.</p>
<p>Story 3 – Halaman Utama</p> 	
<p>Deskripsi:</p> <p>Menu utama dari media pembelajaran.</p> <p>Konten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Logo dan nama website 2. Avatar dan nama siswa 3. Penjelasan dan tujuan website 4. Button navigasi ke page Materi 5. Button navigasi ke page Diskusi 6. Button navigasi ke page Evaluasi 	<p>Aksi:</p> <p>Setelah berhasil Sign In, user dapat mengakses beberapa menu dalam media pembelaran, dan ketika di klik akan navigasi ke halaman selanjutkan dan menampilkan detail dari menu tersebut.</p>
<p>Story 4 – Materi</p> 	
<p>Deskripsi:</p>	<p>Aksi:</p>

<p>Menu materi media pembelajaran.</p> <p>Konten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Button navigasi ke detail materi Percabangan If 2. Button navigasi ke detail materi Percabangan If-Else 3. Button navigasi ke detail materi Percabangan Nested-If 4. Button navigasi ke detail materi Percabangan Switch-Case 	<p>User dapat mengakses beberapa materi percabangan dan ketika di klik salah satu akan menavigasi ke halaman selanjutnya terkait detail dari materi tersebut.</p>
<p>Story 5 – Detail Materi</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;">   </div>	
<p>Deskripsi:</p> <p>Halaman detail materi media pembelajaran.</p> <p>Konten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Judul materi 2. Teks materi 3. Video ilustrasi 4. Latihan soal 	<p>Aksi:</p> <p>User dapat membaca, mempelajari materi yang tersedia, dan juga dapat melihat video ilustrasi yang berhubungan dengan materi. Terdapat juga latihan soal, compiler online dan kolom untuk menuliskan jawaban serta button untuk</p>

<p>5. Kolom jawaban</p> <p>6. Button kirim ke room kelompok</p>	<p>mengirimkan jawaban ke room kelompok.</p>
<p>Story 6 – Diskusi</p> 	
<p>Deskripsi: Room diskusi media pembelajaran.</p> <p>Konten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Button navigasi ke Room diskusi kelompok 2. Button navigasi ke Room utama 	<p>Aksi: User dapat mengakses room diskusi kelompok dan room utama kelompok.</p>
<p>Story 7 – Detail Room Kelompok</p> 	
<p>Deskripsi: Room diskusi kelompok media pembelajaran.</p> <p>Konten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Catatan masing-masing anggota kelompok 2. Kolom live chat 3. Button untuk memasukkan 	<p>Aksi: User dapat melihat catatan kemungkinan jawaban dari masing-masing anggota kelompok dan dapat berdiskusi dengan teman kelompok di kolom live chat, lalu setiap anggota kelompok menuliskan jawabannya</p>

catatan	berdasarkan hasil diskusi.
<p>Story 8 – Detail Room Utama</p> 	
<p>Deskripsi: Room utama media pembelajaran.</p> <p>Konten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kolom live chat untuk diskusi 	<p>Aksi: User dapat berdiskusi dengan setiap kelompok terkait jawaban hasil jawaban yang didapatkan oleh masing-masing kelompok.</p>
<p>Story 10 – Evaluasi</p> 	
<p>Deskripsi: Halaman utama Evaluasi media pembelajaran.</p> <p>Konten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Button navigasi ke detail soal Pretest 2. Button navigasi ke detail soal Posttest 3. Button navigasi ke detail Penilaian Media 	<p>Aksi: User dapat mengakses soal pretest, posttest, dan penilaian media. Ketika di klik salah satu maka akan menampilkan soal-soal dan opsi jawaban.</p>
<p>Story 10 – Detail Evaluasi</p>	

	
<p>Deskripsi: Halaman detail Evaluasi media pembelajaran.</p> <p>Konten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Soal dan nomor soal 2. Opsi jawaban 3. Button sebelumnya 4. Button selanjutnya 	<p>Aksi: User mengerjakan soal yang tersedia dan user bisa kembali ke soal sebelumnya atau soal selanjutnya.</p>

F. Tahap Validasi

Pada tahap ini, peneliti menyusun instrumen soal yang mencakup soal pretest dan posttest, terdiri dari beberapa indikator dengan total 80 butir soal pilihan ganda. Soal-soal ini kemudian divalidasi oleh ahli sebagaimana tercantum dalam lampiran 3. Setelah mendapatkan validasi dan dinyatakan layak oleh ahli, soal-soal tersebut diujicobakan kepada siswa kelas XI A dan XI D SMA Negeri 1 Parongpong tahun ajaran 2023/2024 yang telah mempelajari mata pelajaran Informatika.

1) Uji Validitas

Dalam penelitian ini, uji validitas digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana suatu instrumen dapat dianggap valid. Peneliti menerapkan rumus korelasi Pearson Product Moment untuk melaksanakan uji validitas data. Berdasarkan hasil uji validitas tersebut, soal-soal dalam instrumen dikategorikan ke dalam berbagai kriteria validitas.

Terdapat 4 butir soal pretest dan 2 butir soal posttest yang tidak memenuhi kriteria tidak valid. Terdapat 3 butir soal pretest dan 2 butir

soal posttest dengan kriteria sangat rendah. Soal dengan kriteria rendah didapatkan sebanyak 15 butir soal pretest dan 17 butir soal posttes. Terdapat 17 butir soal pretest dan 19 butir soal posttest dengan kriteria cukup. soal dengan kriteria tinggi hanya ada pada 1 butir soal pretest, dan tidak ada satupun soal yang termasuk ke dalam kategori sangat tinggi. Pengelompokkan validitas butir soal dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 2 Kriteria Validasi Butir Soal Pretest

Kriteria	Jumlah Soal	Persentase (%)
Tidak Valid	4	10
Sangat Rendah	3	7,5
Rendah	15	37,5
Cukup	17	42,5
Tinggi	1	2.5
Sangat Tinggi	0	0
Jumlah	40	100

Tabel 4. 3 Kriteria Validasi Butir Soal Posttest

Kriteria	Jumlah Soal	Persentase (%)
Tidak Valid	2	5
Sangat Rendah	2	5
Rendah	17	42,5
Cukup	19	47,5
Tinggi	0	0
Sangat Tinggi	0	0
Jumlah	40	100

2) Uji Reliabilitas

Dari hasil pengujian yang dilakukan Uji reliabilitas ini bertujuan untuk memastikan bahwa instrumen yang digunakan adalah reliabel, artinya mampu memberikan hasil yang konsisten jika tes diulang beberapa

kali. Peneliti menerapkan rumus Alpha Cronbach untuk mengukur reliabilitas instrumen tersebut dan terlampir pada lampiran 5. Perhitungan pretest didapatkan nilai koefisien reliabilitas (r_{11}) sebesar 0,8 memiliki kriteria “sangat tinggi” dan untuk perhitungan nilai posttest menghasilkan nilai koefisien reliabilitas (r_{11}) sebesar 0,85 memiliki kriteria “sangat tinggi”.

3) Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran digunakan untuk mengukur tingkat kesukaran setiap butir soal instrumen apakah masuk kedalam kategori mudah, sedang, sukar, ataupun sangat sukar. Berdasarkan hasil uji tingkat kesukaran yang telah dilakukan oleh peneliti, terdapat 5 butir soal pretest dan 15 butir soal posttest yang memiliki tingkat kesukaran mudah. Soal yang memiliki tingkat kesukaran sedang terdapat pada 35 butir soal pretest dan 24 soal posttest. Terdapat 1 butir posttest dengan tingkat kesukaran sukar. Untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 4 Kriteria Tingkat Kesukaran Pretest

Kriteria	Jumlah Soal	Persentase (%)
Mudah	5	15
Sedang	35	85
Sukar	0	0
Jumlah	40	100

Tabel 4. 5 Kriteria Tingkat Kesukaran Posttest

Kriteria	Jumlah Soal	Persentase (%)
Mudah	15	37,5
Sedang	24	60
Sukar	1	2,5
Jumlah	40	100

4) Uji Daya Pembeda

Tujuan dari penggunaan uji daya pembeda ini adalah untuk mengetahui kemampuan suatu soal dalam tingkat kemampuan yang dimiliki siswa yaitu antara siswa yang berkemampuan rendah. Proses perhitungan dapat dilihat pada lampiran 5. Berdasarkan hasil dari uji coba daya pembeda, dalam soal pretest terdapat 3 butir soal dengan daya pembeda sangat jelek, 5 butir soal dengan daya pembeda jelek, 18 butir soal dengan daya pembeda cukup, 13 butir soal dengan daya pembeda baik, dan 1 butir soal dengan daya pembeda sangat baik.

Sedangkan untuk soal posttest terdapat 3 butir soal dengan daya pembeda sangat jelek, 6 butir soal dengan daya pembeda jelek, 24 butir soal dengan daya pembeda cukup, dan 7 butir soal dengan daya pembeda baik. Untuk hasil perhitungan daya pembeda dapat di klasifikasikan seperti pada tabel berikut:

Tabel 4. 6 Kriteria Daya Pembeda Soal Pretest

Kriteria	Jumlah Soal	Persentase
Sangat Jelek / Negatif	3	7,5
Jelek	5	12,5
Cukup	18	45
Baik	13	32,5
Sangat Baik	1	2,5
Jumlah	40	100

Tabel 4. 7 Kriteria Daya Pembeda Soal Posttest

Kriteria	Jumlah Soal	Persentase
Sangat Jelek / Negatif	3	7,5
Jelek	6	15
Cukup	24	60
Baik	7	17,5
Sangat Baik	0	0
Jumlah	40	100

Berdasarkan hasil uji daya pembeda, menghasilkan rincian sebagai berikut:

- a) Pada soal pretest terdapat 3 soal yang dinyatakan sangat jelek dan 3 soal yang dinyatakan sangat jelek, karena terdapat selisih benar kelompok atas dan kelompok bawah bernilai kurang dari 0.
- b) Pada soal pretest terdapat 5 soal yang dinyatakan jelek dan pada soal posttest terdapat 6 soal yang dinyatakan jelek, karena terdapat selisih benar kelompok atas dan kelompok bawah menghasilkan nilai daya beda lebih dari sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 0,2.
- c) Pada soal pretest terdapat 18 soal yang dinyatakan cukup dan 24 soal posttest yang dinyatakan cukup, karena terdapat selisih benar kelompok atas dan kelompok bawah menghasilkan nilai daya beda lebih besar dari 0,2 dan lebih kecil dari sama dengan 0,4.
- d) Pada soal pretest terdapat 13 soal yang dinyatakan baik dan 7 soal posttest yang dinyatakan baik, karena terdapat selisih benar kelompok atas dan selisih benar kelompok bawah menghasilkan daya beda lebih besar dari 0,4 dan lebih kecil dari sama dengan 0,7.
- e) Pada soal pretest terdapat 1 soal pretest yang dinyatakan sangat baik dan tidak ada satupun soal posttest yang dinyatakan sangat baik, karena terdapat selisih benar kelompok atas dan selisih benar kelompok bawah yang menghasilkan nilai daya beda lebih dari 0,7 dan lebih kecil dari sama dengan 1.

Oleh karena itu, dari hasil uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda didapatkan keputusan seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. 8 Hasil Keputusan Jumlah Butir Soal

Jumlah soal yang digunakan	40
Jumlah soal yang tidak digunakan	40

Penentuan soal yang digunakan sebagaimana tercantum pada tabel 4.8 didasarkan pada keputusan berikut:

- 1) Soal yang digunakan adalah soal yang telah memenuhi kriteria uji validitas dengan hasil minimal cukup. Jika terdapat soal dengan hasil uji validitas rendah, akan dilihat dari kriteria tingkat kesukaran dan hasil daya pembeda dengan kriteria minimal cukup.
- 2) Soal yang tidak digunakan adalah soal yang tidak valid dan memiliki kriteria validitas rendah serta daya pembeda yang buruk.

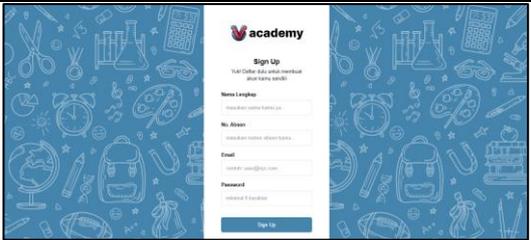
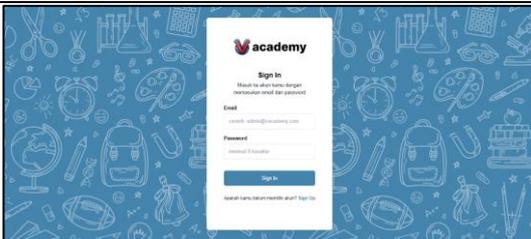
4.1.3 Tahap Pengembangan

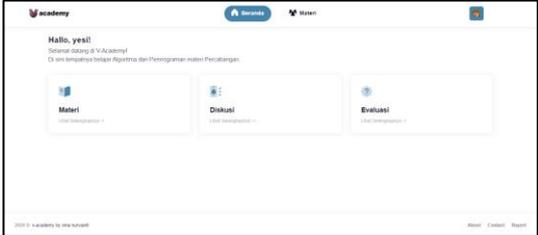
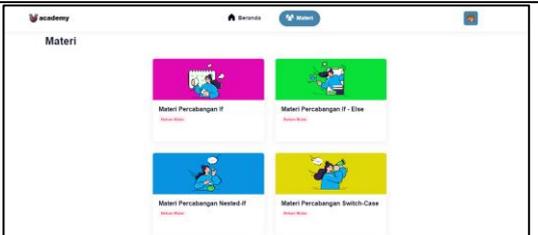
Pada tahap ini, dilakukan pengembangan media pembelajaran berbasis web sesuai dengan desain yang telah dirancang sebelumnya. Proses pengembangan ini melibatkan beberapa tahap, antara lain sebagai berikut:

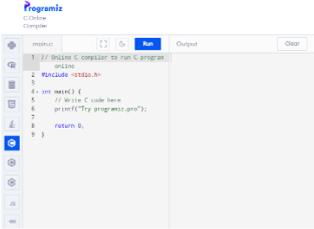
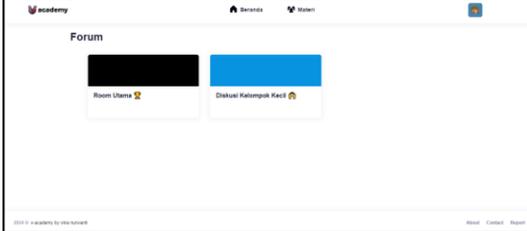
A. Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Web

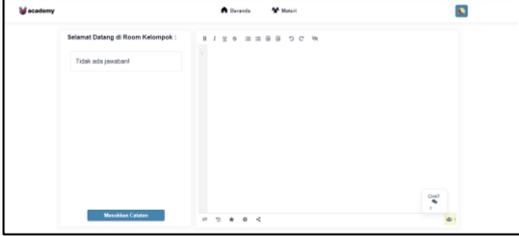
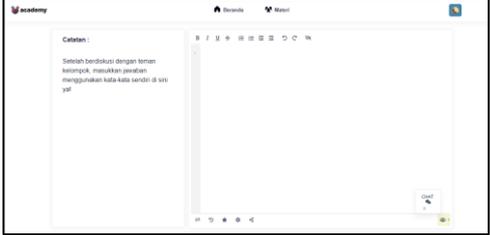
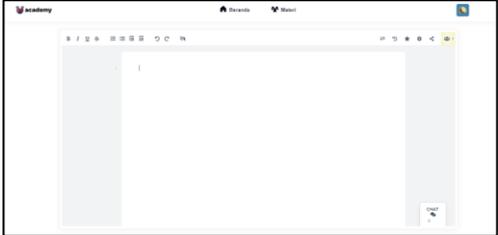
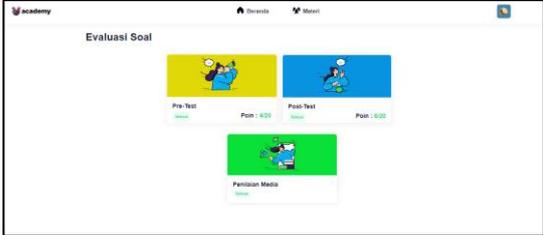
Berikut merupakan tampilan atau antarmuka media pembelajaran berbasis web menggunakan model Think-Talk-Write.

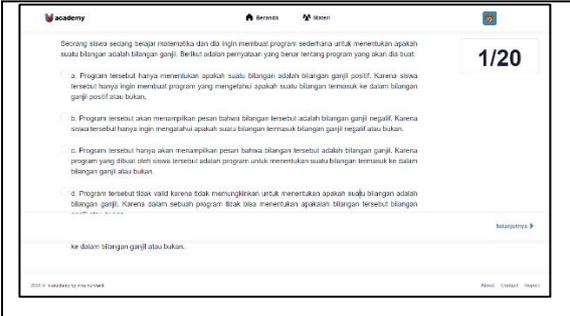
Tabel 4. 9 Antarmuka Media Pembelajaran Berbasis Web

Halaman	Keterangan
	<p>Halaman Sign Up</p> <p>Pada halaman ini, siswa diminta untuk membuat akun terlebih dahulu sebelum dapat mengakses media pembelajaran.</p>
	<p>Halaman Sign In</p> <p>Jika siswa sudah memiliki akun, mereka dapat langsung masuk dengan menggunakan akun yang telah dibuat sebelumnya</p>

	<p>Halaman <i>Dashboard</i></p> <p>Halaman <i>Dashboard</i> akan muncul ketika siswa telah <i>Sign In</i>. Pada halaman ini terdapat informasi bagi siap pengguna atau siswa, seperti Materi, Diskusi, dan Evaluasi.</p>
	<p>Halaman Materi</p> <p>Halaman ini akan muncul ketika siswa memilih sub menu “Materi” di <i>dashboard</i>. Pada halaman ini akan muncul beberapa sub materi yaitu materi Percabangan If, materi Percabangan If-Else, materi Percabangan Nested-If, dan materi Percabangan Switch-Case.</p>
	<p>Halaman Detail Materi</p> <p>Halaman ini digunakan untuk siswa mempelajari materi yang disediakan. Di dalamnya juga terdapat video ilustrasi tentang penjelasan materi percabangan. Di halaman ini juga terdapat Latihan soal, compiler online, dan juga form untuk menuliskan jawaban yang</p>

<p>Percabangan</p> <p>Percabangan adalah konsep dalam pemrograman yang memungkinkan program untuk membuat keputusan berdasarkan kondisi atau situasi tertentu. Dengan menggunakan percabangan, program dapat mengevaluasi kondisi atau ekspresi logis dan memilih jalur atau langkah yang sesuai berdasarkan hasil evaluasi tersebut. Ini memungkinkan program untuk melakukan tindakan yang berbeda tergantung pada situasi yang dihadapi, membuatnya lebih fleksibel dan mampu menyesuaikan diri dengan berbagai skenario yang mungkin terjadi saat program dijalankan.</p> <p>Percabangan if</p> <p>Percabangan if adalah salah satu bentuk percabangan yang paling umum digunakan dalam pemrograman. Dengan menggunakan percabangan if, kita dapat memberi instruksi kepada program untuk menjalankan serangkaian pernyataan jika suatu kondisi tertentu terpenuhi, dan menjalankan pernyataan lain jika kondisi tersebut tidak terpenuhi.</p> <p>Secara umum, percabangan if memiliki format seperti ini:</p> <pre>if (kondisi) { // Jalankan pernyataan jika kondisi terpenuhi }</pre> <p>Dalam contoh di atas, "kondisi" adalah ekspresi logis yang dievaluasi oleh program. Jika kondisi tersebut bernilai true (benar), maka program akan menjalankan pernyataan yang ada di dalam blok if.</p> <p>Berikut ini contoh program percabangan if:</p> <pre>#include <stdio.h> int main () { int umur = 20; if (umur >= 18) { printf ("Anda sudah dewasa."); } }</pre> <p>Dalam contoh ini, jika nilai variabel "umur" lebih besar dari atau sama dengan 18, program akan mencetak "Anda sudah dewasa."</p> <p>Perhatikan video ilustrasi berikut:</p>  <p>Latihan Soal</p> <p>Selilah memahami materi dan menonton ilustrasi tersebut, yuk coba jawab pertanyaan di bawah ini:</p> <p>Ani diminta membuat program untuk menentukan apakah ia dapat mengemudi mobilnya berdasarkan usianya. Jika usianya 18 tahun atau lebih, maka ia diizinkan mengemudi. Buatlah program yang menampilkan pesan apakah seseorang boleh mengemudi berdasarkan usianya!</p>  <p>Form Jawaban</p> <p>Jika jawabannya sudah sesuai silahkan copy code dalam bahasa C yang sudah kamu kerjakan lalu klik button Jawab Pertanyaan dan paste kan jawaban kamu disana lalu kirim jawabannya!</p> <p style="text-align: center;">Jawab Pertanyaan</p>	<p>nantinya jawaban tersebut akan di kirim ke halaman diskusi kelompok siswa.</p>
	<p>Halaman Diskusi</p> <p>Halaman ini akan muncul ketika siswa memilih sub menu "Diskusi". Di halaman ini terdapat dua room diskusi yaitu Room Utama, dan Room Kelompok kecil.</p>

	<p>Halaman Room Kelompok Kecil</p> <p>Halaman ini akan digunakan untuk siswa diskusi terkait latihan soal yang diberikan. Pada halaman ini terdapat jawaban-jawaban siswa sebelumnya, dan juga terdapat</p>
	<p>Halaman Catatan</p> <p>Di halaman ini siswa akan menuliskan hasil diskusinya menggunakan bahasa mereka sendiri.</p>
	<p>Halaman Room Utama</p> <p>Halaman ini siswa akan menyampaikan hasil diskusi dengan kelompok dan juga melakukan diskusi dengan kelompok lain.</p>
	<p>Halaman Evaluasi</p> <p>Halaman ini akan muncul ketika siswa memilih sub menu “Evaluasi”. Di halaman ini terdapat Pretest, Posttest, dan Penilaian Media.</p>

	<p>Halaman Detai Evaluasi</p> <p>Halaman ini akan muncul ketika siswa memilih salah satu test. Di dalamnya terdapat pertanyaan dan opsi jawaban soal.</p>
---	--

B. Uji Validasi Media dan Materi

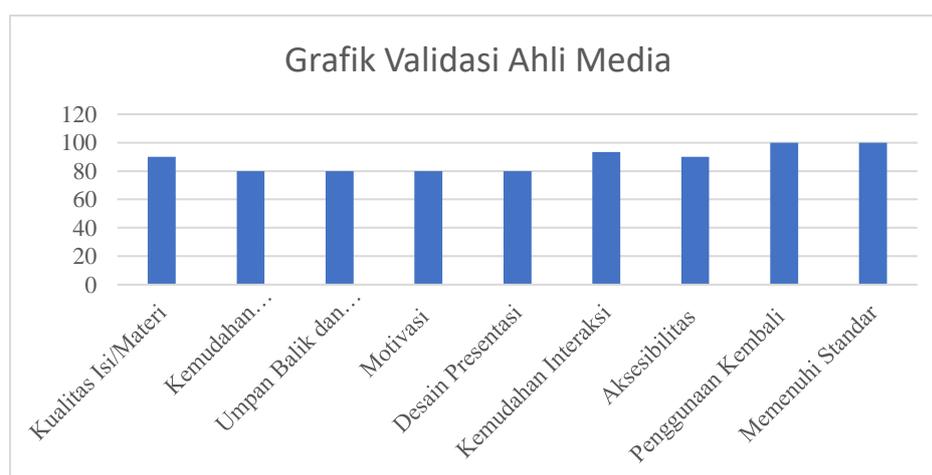
Setelah media pembelajaran website telah dibuat selanjutnya akan masuk ke tahap validasi media dan materi. Tujuannya untuk mengukur tingkat kelayakan dari media pembelajaran yang telah dibuat sebelum diuji cobakan kepada siswa. Validasi media dan materi dilakukan oleh seorang dosen dari Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer. Berikut ini adalah presentase hasil validasi media dan materi oleh ahli yang akan memberikan gambaran lebih lanjut tentang validasi dan kesesuaian media pembelajaran yang telah dirancang.

Tabel 4. 10 Hasil Validasi Media dan Materi oleh Ahli

No.	Aspek	Jumlah Butir	Skor Ideal	Skor	Persentase (%)
1.	Kualitas Isi/Materi (<i>Content Quality</i>)	4	40	36	90
2.	Kemudahan Pembelajaran (<i>Learning Goal Alighment</i>)	4	40	32	80
3.	Umpan Balik dan Adaptasi (<i>Feedback and Adaptation</i>)	1	10	8	80
4.	Motivasi (<i>Motivation</i>)	1	10	8	80
5.	Desain Presentasi (<i>Presentation Design</i>)	1	10	8	80
6.	Kemudahan Interaksi (<i>Interaction Usability</i>)	3	30	28	93,33
7.	Aksesibilitas	2	20	18	90

	(<i>Accessibility</i>)				
8.	Penggunaan Kembali (<i>Reusability</i>)	1	10	10	100
9.	Memenuhi Standar (<i>Standards Compliance</i>)	1	10	10	100
Rata-Rata					88,15

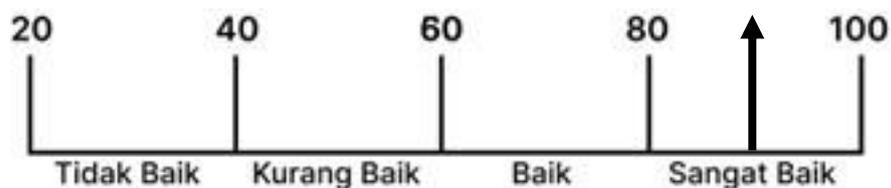
Berdasarkan tabel diatas, pada aspek Kualitas Materi yang di dalamnya terdapat 4 kriteria didapatkan skor 36 dari 40 dengan persentase sebesar 90%. Pada aspek Kemudahan Pembelajaran didapatkan skor 32 dari 40 dengan persentase sebesar 80%. Aspek Umpan Balik dan Adaptasi didaoatkan skor 8 dari 10 dengan persentase 80%. Untuk aspek Motivasi didapatkan skor 8 dari 10 dengan persentase 80%, sama dengan asepek Kemudahan Interaksi didapatkan skor 8 dari 10 dengan persentase 80%. Lalu untuk aspek Aksesibilitas didapatkan skor 28 dari 30 dengan persentase 93,33%. Untuk aspek Penggunaan Kembali didapatkan skor 10 dari 10 dengan persentase 100%, sama dengan aspek Memenuhi Standar didapatkan skor 10 dari 10 dengan persentase 100%. Dari semua skor tersebut didapatkan hasil rata-rata yaitu sebesar 88,15%. Grafik hasil validasi media dan materi tersebut dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. 8 Grafik Validasi Ahli Media dan Materi

Adapun perolehan nilai hasil validasi dalam skala akan terlihat seperti pada gambar berikut:

88,15



Gambar 4. 9 Skala Validasi Ahli Media dan Materi

Berdasarkan gambar di atas, *Learning Management System* (LMS) berbasis web dengan menerapkan model *Think-Talk-Write* mencapai kelayakan aspek media sebesar 88,15%. Sehingga dapat disimpulkan pada skala tersebut bahwa media pembelajaran ini masuk ke dalam kategori kualifikasi “Sangat Baik”.

4.1.4 Tahap Implementasi

Tahap ini dilakukan setelah media dan instrumen soal divalidasi dan dinyatakan layak oleh para ahli. Pada tahap ini, peneliti mengimplementasikan *Learning Management System* (LMS) di SMA Negeri 1 Parongpong pada siswa kelas XI J.

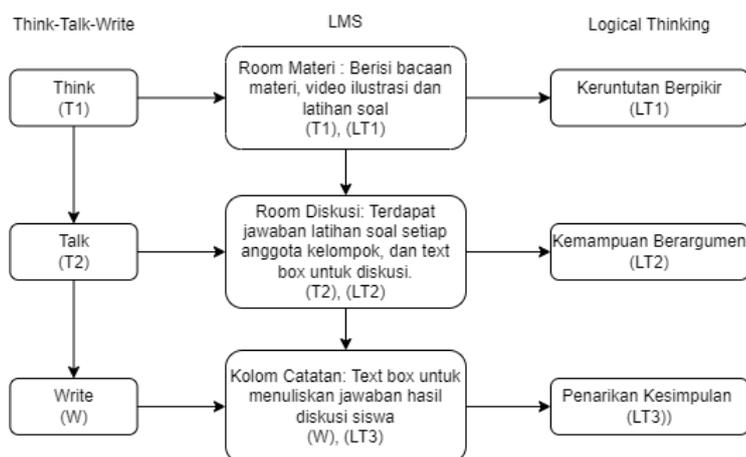
A) Pretest

Sebelum memulai pembelajaran dengan media yang telah dirancang, peneliti melaksanakan pretest sebagai langkah awal untuk mengukur kemampuan awal siswa terhadap materi yang akan dipelajari melalui media tersebut. Pretest ini terdiri dari 20 butir soal pilihan ganda yang dapat diakses langsung melalui media pembelajaran. Detail soal pretest dapat ditemukan dalam lampiran 1.

B) Penggunaan *Learning Management System* (LMS) dengan Menggunakan Model *Think-Talk-Write*

Setelah mengerjakan soal pretest, selanjutnya siswa akan menggunakan media pembelajaran dengan model pembelajaran *Think-Talk-Write*, dengan materi Algoritma dan Pemrograman khususnya submateri Percabangan. Proses pembelajaran dimulai dengan guru memberikan arahan lebih lanjut dengan menjelaskan tujuan pembelajaran, melakukan presensi, dan juga memberikan penjelasan terkait pembelajaran dengan menerapkan model *Thin-Talk-Write* pada sebuah

media pembelajaran. Guru juga akan membagikan kelompok dengan anggota 5-6 orang dalam satu kelompoknya. Untuk rancangan model pembelajaran *Think-Talk-Write* dengan menggunakan LMS untuk meningkatkan *Logical Thinking* siswa dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. 10 Rancangan Model Pembelajaran Think-Talk-Write dengan Menggunakan LMS untuk Meningkatkan Logical Thinking

Pada gambar 4.10 di atas, pada tahap pertama yaitu tahap *Talk* siswa langsung diarahkan untuk memulai pembelajaran dengan membuka salah satu materi percabangan yang tersedia pada website. Di dalam materi tersebut terdapat penjelasan materi, contoh program, video ilustrasi, dan juga latihan soal. Setelah siswa memahami materi, siswa akan mencoba menjawab latihan soal dan menuliskannya pada kolom jawaban (catatan kecil) yang nantinya akan terkirim ke room diskusi kelompoknya. Dimana pada tahapan ini mengandung peningkatan indikator keruntutan berpikir.

Selanjutnya siswa akan masuk ke tahap kedua yaitu *Think*. Siswa yang telah mencoba menjawab latihan soal akan menuju room diskusi kelompok untuk berdiskusi tentang latihan soal yang sebelumnya diberikan dan masing-masing anggota kelompok pun telah mencoba menjawab soal tersebut. Pada tahap kedua ini mengandung peningkatan indikator kemampuan berargumen.

Kemudian siswa akan masuk ke tahap terakhir yaitu tahap *Write*. Setelah mendapatkan jawaban paling tepat dari latihan soal tersebut, masing-masing siswa akan menuliskan hasil diskusi dengan teman

kelompoknya di form catatan yang disediakan. Pada tahap ketiga ini mengandung peningkatan indikator penarikan Kesimpulan. Lalu, perwakilan tiap kelompok akan mengirimkan hasil diskusinya di room utama dan berdiskusi dengan teman kelompok lain.

C) Posttest

Setelah siswa menjalani proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran dengan model pembelajaran *Think-Talk-Write*. Lalu siswa diinta untuk menjawab soal posttest yang berjumlah 20 soal. Tujuan dari soal posttest ini adalah untuk mengetahui perubahan dalam kemampuan logical thinking sebelum dan setelah terlibat dalam pembelajaran dengan menerapkan model *Think-Talk-Write*.

D) Angket Penilaian Media

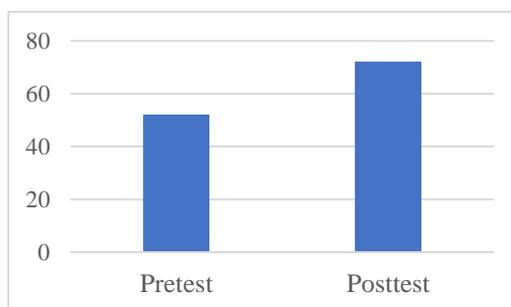
Setelah siswa mengerjakan soal posttest, siswa diminta untuk memberikan tanggapan dan penilaian terhadap media pembelajaran yang menerapkan model *Think-Talk-Write*. Penilaian terhadap media tersebut akan mengikuti kerangka TAM (*Technology Acceptance Model*) sebagai pedoman.

4.1.5 Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi akan dilakukan setelah mendapatkan data dari hasil penelitian yang sebelumnya telah dilakukan.

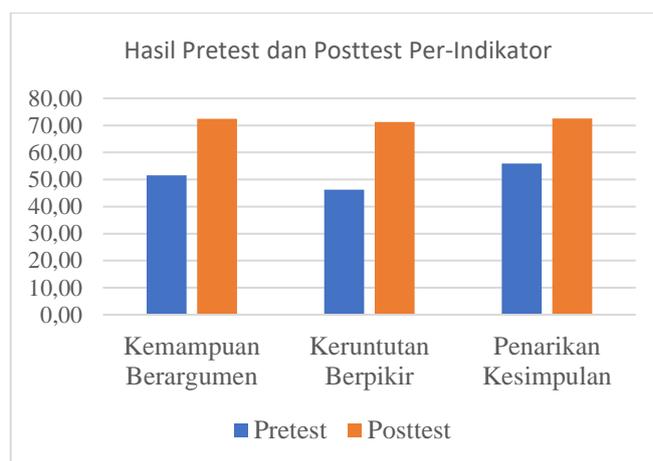
A. Analisis Hasil Pretest dan Posttest

Setelah dilakukan penelitian, didapatkan hasil rata-rata dari nilai pretest dan posttest siswa secara keseluruhan seperti pada gambar berikut:



Gambar 4. 11 Hasil Pretest dan Posttest Siswa

Pada gambar di atas didapatkan nilai rata-rata pretest siswa sebesar 52,19 dan hasil nilai rata-rata posttest siswa sebesar 72,19. Hasil jawaban soal pretest dan posttest secara lengkap terdapat pada lampiran 6. Selain nilai rata-rata dari hasil pretest dan posttest siswa secara keseluruhan, adapun data yang diperoleh dari hasil pretest dan posttest siswa dari tiap indikator dapat di lihat pada gambar berikut:



Gambar 4. 12 Hasil Pretest dan Posttest Per-Indikator

Pada gambar di atas, nilai rata-rata pretest dari indikator kemampuan berargumen mendapatkan nilai sebesar 51,56 dan juga di dapatkan rata-rata nilai posttestnya sebesar 72,4. Untuk indikator keruntutan berpikir didapatkan hasil rata-rata nilai pretest sebesar 46,25 dan untuk rata-rata nilai posttestnya sebesar 71,25. Sedangkan untuk indikator penarikan kesimpulan didapatkan rata-rata nilai pretest sebesar 55,9 dan untuk rata-rata nilai posttestnya sebesar 72,52. Selain perhitungan nilai pretest dan juga posttest, peneliti juga menghitung nilai gain dari nilai pretest dan posttest secara keseluruhan yang dapat di lihat pada tabel di berikut:

Tabel 4. 11 Hasil N-Gain Siswa

Kelompok	Keterangan	Nilai Pretest	Nilai Posttest	Gain
Atas	Rata-Rata	64,36	80,63	0,46
	Simpang Baku	4,17	6,23	0,02
	Nilai Maksimum	70	90	0,67

	Nilai Minimum	60	70	0,25
Tengah	Rata-Rata	52,5	70,63	0,38
	Simpang Baku	4,08	7,72	0,04
	Nilai Maksimum	60	80	0,5
	Nilai Maksimum	45	55	0,18
Bawah	Rata-Rata	39,38	66,88	0,45
	Simpang Baku	4,17	5,94	0,02
	Nilai Maksimum	45	75	0,55
	Nilai Maksimum	35	60	0,38

Berdasarkan tabel di atas, didapatkan hasil rata-rata nilai gain sebesar 0,42 yang masuk ke dalam kriteria “Sedang”. Dengan hasil rata-rata nilai gain kelompok atas sebesar 0,46 yang masuk ke dalam kriteria “Sedang”, hasil nilai gain kelompok tengah sebesar 0,38 yang masuk ke dalam kriteria “Sedang”, dan hasil nilai gain kelompok bawah sebesar 0,45 yang masuk ke dalam kriteria “Sedang”. Adapun nilai gain dari hasil pretest dan posttest per indikator dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 12 Hasil N-Gain Per-Indikator

Indikator	Nilai Gain
Kemampuan Berargumen	0,43
Keruntutan Berpikir	0,47
Penarikan Kesimpulan	0,38
Rata-Rata	0,42

Berdasarkan tabel di atas, didapatkan hasil rata yang sama dengan tabel sebelumnya yaitu 0,43 yang masuk ke dalam kriteria “Sedang”. Hasil nilai gain untuk indikator kemampuan berargumen sebesar 0,41 yang masuk ke dalam kriteria “Sedang”. Lalu untuk indikator keruntutan berpikir mendapatkan hasil sebesar 0,47 yang masuk ke dalam kriteria “Sedang”. Yang terakhir untuk indikator penarikan kesimpulan mendapatkan hasil sebesar 0,38 yang masuk ke dalam kriteria “Sedang”.

Tabel 4. 13 Hasil Tingkat Kelompok Kemampuan Berargumen

Nomor Absen Siswa	Kemampuan Berargumen			Tingkat	Rata-Rata Gain		
	Pretest	Posttest	Gain				
17	83,33	83,33	0,00	Atas	0,41		
9	83,33	83,33	0,00				
4	66,67	83,33	0,50				
19	66,67	66,67	0,00				
13	66,67	100,00	1,00				
28	50,00	66,67	0,33				
8	50,00	83,33	0,67				
24	33,33	83,33	0,75				
10	66,67	50,00	-0,50	Tengah	0,34		
29	50,00	100,00	1,00				
1	50,00	83,33	0,67				
34	33,33	83,33	0,75				
16	83,33	83,33	0,00				
36	66,67	83,33	0,50				
20	33,33	50,00	0,25				
3	66,67	83,33	0,50				
33	16,67	66,67	0,60				
14	66,67	50,00	-0,50				
27	33,33	50,00	0,25				
26	50,00	50,00	0,00				
11	66,67	66,67	0,00				
18	50,00	83,33	0,67				
6	50,00	100,00	1,00				
12	33,33	50,00	0,25				
30	66,67	83,33	0,50			Bawah	0,38
21	33,33	50,00	0,25				
32	33,33	50,00	0,25				
5	50,00	66,67	0,33				

35	66,67	83,33	0,50	
22	0,00	66,67	0,67	
31	33,33	66,67	0,50	
25	66,67	66,67	0,00	

Dari tabel 4.13 di atas, didapatkan nilai gain antara nilai pretest dan posttest dari indikator kemampuan berargumen dari berbagai kelompok. N-Gain kelompok atas sebesar 0,41. N-Gain kelompok bawah sebesar 0,38. Kelompok tengah mendapatkan hasil N-Gain sebesar 0,34. Jika di lihat dari nilai N-Gain tiap kelompok, semua tingkat termasuk ke dalam kriteria “Sedang”.

Tabel 4. 14 Hasil Tingkat Kelompok Keruntutan Berpikir

Nomor Absen Siswa	Keruntutan Berpikir			Tingkat	Rata-Rata Gain
	Pretest	Posttest	Gain		
17	60,00	80	0,50	Atas	0,33
9	80,00	80	0,00		
4	60,00	80	0,50		
19	40,00	20	-0,33		
13	60,00	80	0,50		
28	60,00	80	0,50		
8	60,00	100	1,00		
24	80,00	80	0,00		
10	60,00	80	0,50	Tengah	0,52
29	40,00	80	0,67		
1	60,00	100	1,00		
34	60,00	80	0,50		
16	0,00	40	0,40		
36	60,00	60	0,00		
20	80,00	100	1,00		
3	20,00	80	0,75		

33	60,00	80	0,50		
14	40,00	60	0,33		
27	40,00	60	0,33		
26	60,00	80	0,50		
11	20,00	80	0,75		
18	20,00	40	0,25		
6	40,00	60	0,33		
12	60,00	80	0,50		
30	20,00	60	0,50		
21	60,00	80	0,50	Bawah	0,42
32	0,00	80	0,80		
5	80,00	80	0,00		
35	0,00	40	0,40		
22	40,00	60	0,33		
31	40,00	60	0,33		
25	20,00	60	0,50		

Dari tabel 4.14 di atas, didapatkan nilai gain antara nilai pretest dan posttest dari indikator kemampuan berargumen dari berbagai kelompok. N-Gain kelompok tengah sebesar 0,52. N-Gain kelompok bawah sebesar 0,42. Kelompok atas mendapatkan hasil N-Gain sebesar 0,33. Jika di lihat dari nilai N-Gain tiap kelompok, semua tingkat termasuk ke dalam kriteria “Sedang”.

Tabel 4. 15 Hasil Tingkat Kelompok Penarikan Kesimpulan

Nomor Absen Siswa	Penarikan Kesimpulan			Tingkat	Rata-Rata Gain
	Pretest	Posttest	Gain		
17	66,67	77,78	0,33	Atas	0,50
9	66,67	88,89	0,67		
4	66,67	77,78	0,33		
19	77,78	100,00	1,00		

13	66,67	88,89	0,67				
28	66,67	77,78	0,33				
8	66,67	77,78	0,33				
24	66,67	77,78	0,33				
10	55,56	77,78	0,50	Tengah	0,25		
29	77,78	66,67	-0,50				
1	55,56	55,56	0,00				
34	66,67	66,67	0,00				
16	66,67	100,00	1,00				
36	44,44	55,56	0,20				
20	55,56	66,67	0,25				
3	55,56	77,78	0,50				
33	66,67	77,78	0,33				
14	44,44	66,67	0,40				
27	66,67	55,56	-0,33				
26	44,44	55,56	0,20				
11	55,56	77,78	0,50				
18	66,67	77,78	0,33				
6	55,56	66,67	0,25				
12	44,44	66,67	0,40				
30	44,44	55,56	0,20			Bawah	0,45
21	44,44	66,67	0,40				
32	66,67	88,89	0,67				
5	11,11	44,44	0,38				
35	44,44	66,67	0,40				
22	55,56	55,56	0,00				
31	33,33	77,78	0,67				
25	22,22	88,89	0,86				

Dari tabel 4.15 di atas, didapatkan nilai gain antara nilai pretest dan posttest dari indikator kemampuan berargumen dari berbagai kelompok.

N-Gain kelompok atas sebesar 0,50. N-Gain kelompok bawah sebesar 0,45. Kelompok tengah mendapatkan hasil N-Gain sebesar 0,25. Jika dilihat dari nilai N-Gain kelompok atas dan kelompok bawah termasuk ke dalam kriteria “Sedang”. Sedangkan kelompok tengah mendapatkan kriteria “Rendah”. Pada kelompok tengah mengalami penurunan dibanding dengan indikator keruntutan berpikir dan kemampuan berargumen. Hal tersebut disebabkan oleh penurunan nilai dari indikator penarikan kempulan dari beberapa siswa. Beberapa siswa tersebut hanya fokus pada mempelajari materi, dan cenderung mengabaikan studi kasus dan latihan soal, sehingga mereka kesulitan menarik kesimpulan. Beberapa siswa pun kurang aktif dalam diskusi, sehingga kemampuan mereka untuk menarik kesimpulan pun terhambat

B. Analisis Penilaian Siswa Terhadap Media

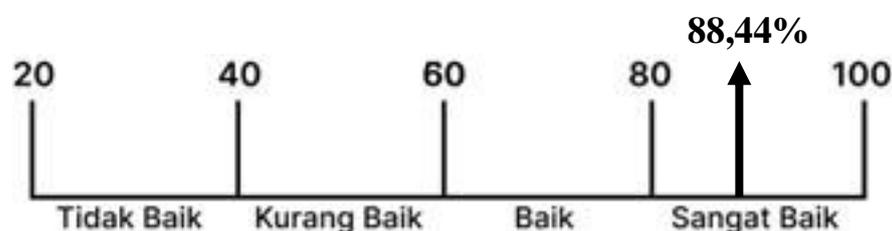
Tujuan analisis evaluasi dan respons dari para siswa terhadap media pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran *Think-Talk-write* adalah untuk mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan dari media tersebut. Data tanggapan dan penilaian siswa ini akan digunakan sebagai masukan untuk perbaikan dalam pengembangan selanjutnya. Para siswa memberikan penilaian mereka melalui formulir yang disusun berdasarkan kerangka kerja penerimaan teknologi TAM (Technology Acceptance Model) yang dikembangkan oleh Davis et al. (2000). Hasil evaluasi yang dilakukan oleh siswa terhadap media pembelajaran dengan model pembelajaran *Think-Talk-Write* dijelaskan dalam tabel berikut:

Tabel 4. 16 Penilaian Siswa Terhadap Media

No.	Aspek Penilaian	Skor Ideal	Perolehan Skor	Persentase (%)
1.	Persepsi pengguna terhadap kemanfaatan (perceived usefulness)	480	425	88,54
2.	Persepsi pengguna terhadap kemudahan	480	425	88,54

	(perceived ease of use)			
3.	Sikap dalam menggunakan (attitude toward using)	480	427	88,96
4.	Perhatian untuk menggunakan (behavioral intention to use)	480	421	87,71
Total		1.920	1.698	88,44

Berdasarkan tabel di atas, didapatkan hasil penilaian siswa terhadap media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran diperoleh skor sebesar 88,44%. Pada aspek Persepsi pengguna terhadap kemanfaatan (*perceived usefulness*) diperoleh skor sebesar 88,54%, pada aspek persepsi pengguna terhadap kemudahan (*perceived ease of use*) didapatkan perolehan skor sebesar 88,54%. Lalu pada aspek Sikap dalam menggunakan (*attitude toward using*) diperoleh skor sebesar 88,96%, dan untuk aspek perhatian untuk menggunakan (*behavioral intention to use*) diperoleh skor sebesar 87,71%. Hasil dari tanggapan siswa dapat dilihat pada lampiran 7. Adapun perolehan skor dari media pembelajaran siswa dalam bentuk skala dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. 13 Skala Hasil Penilaian Media Siswa

Hasil analisis dari lima aspek utama penilaian media oleh siswa mencakup:

1) Persepsi pengguna terhadap kemanfaatan (*perceived usefulness*)

Dalam aspek ini, siswa memberikan skor rata-rata sebesar 88,54%. Aspek ini mencakup pemahaman, kemudahan, dan hasil capaian belajar siswa dalam menggunakan media tersebut.

2) Persepsi pengguna terhadap kemudahan (*perceived ease of use*)

Dalam aspek ini, siswa memberikan skor rata-rata sebesar 88,54%. Aspek ini mencakup pemahaman prosedur, tujuan pembelajaran, dan kemudahan penggunaan media.

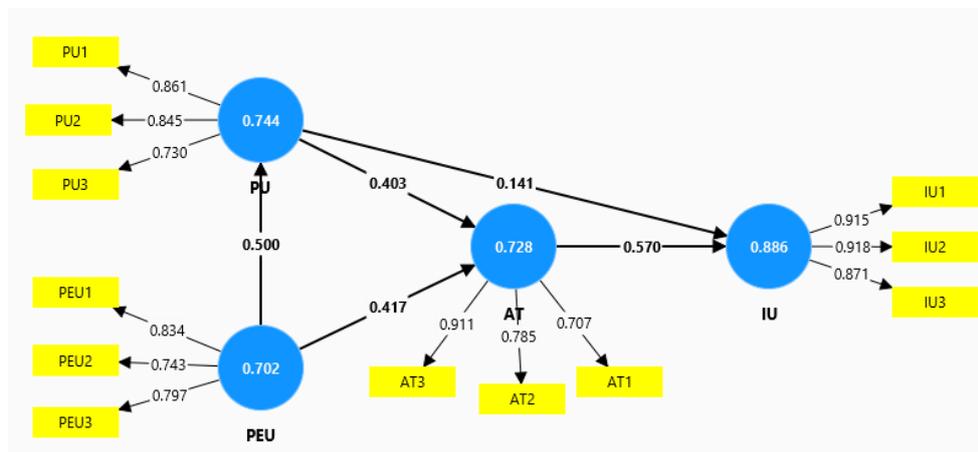
3) Sikap dalam menggunakan (*attitude toward using*)

Dalam aspek ini, siswa memberikan skor rata-rata sebesar 88,96%. Aspek ini mencakup penggunaan media yang menarik, menyenangkan, dan sesuai untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

4) Perhatian untuk menggunakan (*behavioral intention to use*)

Dalam aspek ini, siswa memberikan skor rata-rata sebesar 87,71%. Aspek ini mencakup penggunaan media secara rutin dan sering serta rekomendasi media kepada teman.

Setelah mendapatkan hasil penilaian dan analisis hasil tanggapan siswa terhadap media pembelajaran dalam bentuk rating scale, selanjutnya adalah menggunakan rumus PLS-SEM dengan menggunakan SmartPLS. Pada SmartPLS ini akan mendapatkan beberapa hasil yaitu uji validitas, uji reliabilitas, dan uji signifikansi. Untuk hasil perhitungan dengan menggunakan SmartPLS dapat di lihat pada gambar berikut:



Gambar 4. 14 Loading Factor, Cronbach Alpha, dan Path Koefisien Penilaian LMS oleh Siswa

Pada gambar di atas, menampilkan beberapa hasil perhitungan dengan menggunakan rumus PLS-SEM. Dimana pada gambar tersebut menampilkan hasil *Loading Factor*, Cronbach Alpha, dan Path Koefisien. Selain itu dengan menggunakan SmartPLS kita juga bisa mengetahui Composite Reliability, T-Statistic, dan P-Value. Hasil yang telah di dapatkan dari masing-masing indikator akan digunakan dalam uji validitas, uji reliabilitas, dan uji signifikansi berikut ini:

1) Uji Validitas

Tabel 4. 17 Uji Validitas Penilaian Media Siswa

Variabel	Indikator	<i>Loading Factor</i>	Keterangan
<i>Perceived Ease Of Use</i> (PEU)	PEU1	0,834	Valid
	PEU2	0,743	Valid
	PEU3	0,797	Valid
<i>Perceived Usefulness</i> (PU)	PU1	0,861	Valid
	PU2	0,845	Valid
	PU3	0,730	Valid
<i>Attitude Toward Using</i> (AT)	AT1	0,707	Valid
	AT2	0,785	Valid
	AT3	0,911	Valid
<i>Behavioral Intention</i>	IU1	0,915	Valid

<i>To Use (IU)</i>	IU2	0,918	Valid
	IU3	0,871	Valid

Uji validitas dilakukan dengan menghitung nilai loading factor untuk setiap item pertanyaan. Item dianggap valid jika nilai loading factornya di atas 0,7, sementara item dengan nilai loading factor kurang dari atau sama dengan 0,7 dianggap tidak valid. Berdasarkan hasil uji validitas yang ditampilkan pada Tabel 14, semua item pertanyaan memiliki nilai loading factor lebih besar dari 0,7. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa setiap item pertanyaan tersebut adalah valid.

2) Uji Reliabilitas

Tabel 4. 18 Uji Reliabilitas Penilaian Media Siswa

Variabel	Cronbach Alpha	Composite Reliability	Keterangan
<i>Perceived Ease Of Use (PEU)</i>	0,702	0,854	Reliabel
<i>Perceived Usefulness (PU)</i>	0,744	0,834	Reliabel
<i>Attitude Toward Using (AT)</i>	0,728	0,846	Reliabel
<i>Behavioral Intention To Use (IU)</i>	0,886	0,929	Reliabel

Uji reliabilitas dilakukan dengan menghitung nilai Cronbach alpha untuk variabel PEU, PU, AT, dan IU. Variabel dianggap reliabel jika nilai Cronbach alpha lebih dari 0,7, sedangkan variabel dengan nilai Cronbach alpha kurang dari atau sama dengan 0,7 dianggap tidak reliabel. Hasil uji reliabilitas yang ditampilkan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai Cronbach alpha untuk setiap variabel lebih dari 0,7. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa setiap variabel

tersebut bersifat reliabel. Selain nilai Cronbach alpha, nilai composite reliability pun dihitung untuk setiap variabel. Variabel dianggap reliabel apabila nilai composite reliability $> 0,7$ Pada tabel 4.15 nilai composite reliability $> 0,7$, sehingga dapat dikatakan reliabel.

3) Uji Signifikansi

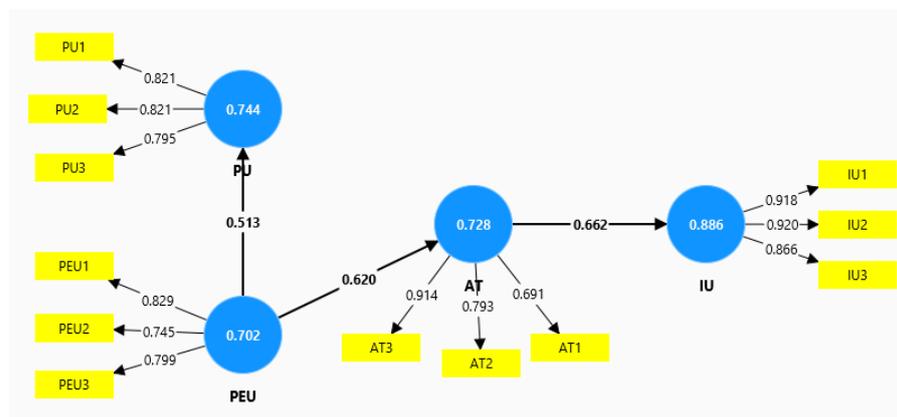
Tabel 4. 19 Uji Signifikansi Penilaian Media Siswa

Korelasi	Path Koefisien	T-Statistic	P-Value
PEU \rightarrow PU	0,5	3,441	0,001
PEU \rightarrow AT	0,417	2,048	0,048
PU \rightarrow AT	0,403	1,931	0,054
PU \rightarrow IU	0,141	0,686	0,174
AT \rightarrow IU	0,570	3,407	0,016

Uji signifikansi dilakukan dengan menghitung path koefisien untuk setiap korelasi tiap variabel, t-statistic dan p-value. Nilai dari path koefisien menurut Haryono (2016), harus yang memiliki rentang nilai dari -1 untuk korelasi negatif sempurna hingga +1 untuk korelasi positif sempurna, sehingga dikatakan signifikan. Jika di lihat dari tabel 4.16 di atas nilai path koefisien keseluruhan korelasi signifikan dan termasuk ke dalam korelasi yang kuat karena hasilnya mendekati +1 sehingga dikatakan signifikan. Selain path koefisien pada uji signifikansi juga menghitung nilai t-statistic yang nilainya harus $> 1,96$ sehingga dikatakan signifikan (Haryono, 2016). Pada tabel 4.16 hampir semua korelasi signifikan, tetapi untuk korelasi PU \rightarrow AT dan PU \rightarrow IU tidak signifikan karena hasilnya $< 1,96$. Selanjutnya pada uji signifikansi juga menghitung nilai p-value yang nilainya harus $< 0,05$ (Haryono, 2016). Jika dilihat pada tabel 4.16 hampir semua korelasi signifikan syarat tetapi untuk korelasi PU \rightarrow AT dan PU \rightarrow IU tidak signifikan karena hasilnya $> 0,05$.

Dari hasil uji validitas dan uji reliabilitas semua nilai yang dicari memenuhi syarat sehingga tidak ada indikator yang dihilangkan, tetapi

pada uji signifikansi terdapat korelasi yang layak untuk nilai t-statistic dan p-value. Sehingga solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menghilangkan korelasi yang tidak layak atau tidak signifikan. Korelasi yang tidak signifikan adalah $PU \rightarrow AT$ dan $PU \rightarrow IU$ akan dihilangkan dan mendapatkan hasil seperti pada gambar 4.16 berikut:



Gambar 4. 15 Hasil Modifikasi Model Penilaian LMS oleh Siswa

Hasil dari menghilangkan korelasi $PU \rightarrow AT$ dan $PU \rightarrow IU$ menghasilkan nilai loading factor, path koefisien, dan Cronbach alpha yang berbeda dari sebelum dilakukannya modifikasi. Selain itu dengan dihilangkannya kedua korelasi tersebut juga meningkatkan nilai composite reliability, t-statistic dan P-value. Setelah dilakukannya modifikasi dengan dihilangkannya korelasi antara $PU \rightarrow AT$ dan $PU \rightarrow IU$, maka dilakukan kembali uji validitas, uji reliabilitas, dan uji signifikansi seperti yang dijelaskan di bawah ini:

1) Uji Validitas

Tabel 4. 20 Uji Validitas Setelah Modifikasi

Variabel	Indikator	Loading Factor	Keterangan
<i>Perceived Ease Of Use</i> (PEU)	PEU1	0,829	Valid
	PEU2	0,745	Valid
	PEU3	0,799	Valid
<i>Perceived Usefulness</i>	PU1	0,821	Valid

(PU)	PU2	0,821	Valid
	PU3	0,795	Valid
<i>Attitude Toward Using (AT)</i>	AT1	0,691	Valid
	AT2	0,793	Valid
	AT3	0,914	Valid
<i>Behavioral Intention To Use (IU)</i>	IU1	0,918	Valid
	IU2	0,920	Valid
	IU3	0,866	Valid

Setelah dilakukannya modifikasi, jika dilihat dari tabel 4.17 keseluruhan nilai loading factor berubah, namun nilai loading factor dari setiap indikator $>,7$ sehingga dikatakan valid.

2) Uji Reliabilitas

Tabel 4. 21 Uji Reliabilitas setelah Modifikasi

Variabel	Cronbach Alpha	Composite Reliability	Keterangan
<i>Perceived Ease Of Use (PEU)</i>	0,702	0,834	Reliabel
<i>Perceived Usefulness (PU)</i>	0,744	0,853	Reliabel
<i>Attitude Toward Using (AT)</i>	0,728	0,845	Reliabel
<i>Behavioral Intention To Use (IU)</i>	0,886	0,929	Reliabel

Tabel 4.18 menunjukkan hasil nilai Cronbach alpha dan composite reliability setelah dilakukannya modifikasi. Nilai yang didapatkan baik itu nilai Cronbach alpha dan nilai composite reliability dari masing-masing variabel $> 0,7$, sehingga nilai-nilai tersebut dapat dikatakan reliabel.

3) Uji Signifikansi

Tabel 4. 22 Uji Signifikansi setelah Modifikasi

Korelasi	Path Koefisien	T-Statistic	P-Value
PEU → PU	0,513	3,646	0,000
PEU → AT	0,620	6,303	0,000
AT → IU	0,662	8,555	0,000

Tabel 4.19 menunjukkan hasil path koefisien, t-statistik, dan p-value setelah diadakannya modifikasi. Dari semua korelasi mengalami peningkatan path koefisien, t-statistik, dan p-value. Dimana ketiga korelasi tersebut mendapatkan nilai path koefisien korelasi yang kuat karena hasilnya mendekati +1. Nilai t-statistik pun mengalami peningkatan dari sebelumnya dan pastinya nilai > 1,96 sehingga dikatakan signifikan. Selanjutnya untuk p-value didapatkan hasil < 0,05 sehingga dapat dikatakan signifikan. Dari hasil di atas dapat disimpulkan bahwa dilakukannya modifikasi membuat korelasi antar variabel menjadi lebih fit atau kuat dibandingkan dengan korelasi sebelum dilakukannya modifikasi. Hal tersebut berarti dengan adanya modifikasi menunjukkan bahwa terdapat penerimaan H1, dimana adanya signifikansi dan juga pengaruh positif dari variabel-variabel model.

Berdasarkan hasil yang didapatkan, kemudahan yang dirasakan (*Perceived Ease of Use*) dalam media LMS memiliki pengaruh positif terhadap persepsi kegunaan (*Perceived Usefulness*). Sehingga siswa merasakan bahwa media LMS ini mudah digunakan dan siswa menganggap bahwa media tersebut bermanfaat. Selanjutnya, kemudahan yang dirasakan (*Perceived Ease of Use*) dalam media LMS memiliki pengaruh positif terhadap sikap pengguna (*Attitude*). Sehingga siswa merasa media ini mudah untuk digunakan dan besar kemungkinan siswa memiliki sikap positif terhadap penggunaannya. Lalu, *Attitude* memiliki pengaruh positif terhadap sikap untuk penggunaan (*Intention of Use*) untuk menggunakan media LMS.

Sehingga siswa yang memiliki sikap positif cenderung tertarik untuk menggunakan media LMS tersebut.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Perancangan dan Pembangunan *Learning Management System (LMS)* dengan Model Think-Talk-Write

Perancangan dan pembangunan media pembelajaran ini dilakukan dengan menerapkan metode penelitian dan pengembangan model ADDIE. Model ini memiliki lima tahapan yaitu tahap analisis (*Analysis*), Desain (*Design*), pengembangan (*Development*), implementasi (*Implementation*), dan evaluasi (*Evaluation*).

Pada tahap pertama yaitu tahap analisis yang dibagi menjadi dua, yaitu riset dan pengumpulan informasi, dan juga melakukan analisis kebutuhan perangkat lunak. Untuk riset dan pengumpulan informasi dilakukan dengan studi lapangan dan juga studi literatur. Studi lapangan dilakukan di SMA Negeri 1 Parongpong, dilakukan dengan dua cara yaitu melakukan wawancara kepada guru mata Pelajaran Informatika, dan menyebarkan angket kepada siswa. Tujuan dari studi lapangan ini adalah untuk mendapatkan informasi tentang proses pembelajaran. Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan data, informasi, dan juga teori yang dapat membantu penelitian. Sumber yang digunakan yaitu berupa buku, jurnal, dan penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Studi literatur dilakukan dengan menganalisis penelitian terdahulu yang pernah dilakukan. Pada tahap ini juga dilakukan analisis kebutuhan perangkat lunak untuk membuat sebuah website pembelajaran tersebut.

Pada tahap kedua yaitu tahap desain, peneliti menyusun materi pembelajaran, evaluasi, flowchart, dan storyboard. Pada tahap penyusunan evaluasi, dilakukan judgement oleh ahli kemudian dilakukan uji validitas soal. Tujuan dari uji validitas ini untuk mengetahui apakah rancangan yang telah dibuat sesuai atau tidak dengan kebutuhan. Judgement instrument evaluasi ini dilakukan oleh dua ahli, yaitu dosen Pendidikan Ilmu Komputer UPI, dan guru pengampu mata Pelajaran Informatika di SMA Negeri 1

Parongpong. Hasil judgement terus diperbaiki hingga mendapatkan hasil yang “Layak Digunakan” sebagai instrument penelitian.

Setelah melewati dua tahap di atas, selanjutnya adalah tahap pengembangan. Tahap pengembangan ini diawali dengan membuat desain antarmuka media. Jika antarmuka media telah dibuat dan dirasa sudah cukup baik, selanjutnya peneliti mulai coding program untuk pengembangan media berbasis web, disini peneliti menggunakan *React Js* untuk *User Interface* nya dan *Firebase* untuk menyimpan datanya. Setelah media selesai dibuat maka media tersebut dilakukan uji validasi kepada ahli media dan materi yang merupakan salah satu dosen Pendidikan Ilmu Komputer UPI. Media tersebut terus diperbaiki hingga mendapatkan hasil “Layak Digunakan” sebagai media pembelajaran lalu masuk ke tahap selanjutnya yaitu tahap implementasi.

Pada tahap implementasi ini, peneliti menggunakan desain penelitian pre-experimental yaitu *one group pretest posttest* artinya ada satu kelas yang dijadikan sebagai kelas eksperimen terhadap media pembelajaran dengan menerapkan model *Think-Talk-Write*. Tahap awal dilakukan dengan pengisian soal pretest dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan siswa sebelum adanya kelas dengan menggunakan media pembelajaran yang telah dibuat. Setelah siswa mengerjakan soal pretest, selanjutnya siswa tersebut akan belajar dengan menggunakan media pembelajaran yang telah dibuat. Kemudian siswa akan mengisi soal posttest yang bertujuan untuk mengetahui apakah ada peningkatan kemampuan siswa setelah dilakukannya kelas dengan menerapkan media pembelajaran. Setelah itu, siswa diminta untuk mengisi angket tanggapan siswa terhadap media pembelajaran.

Tahap terakhir adalah tahap evaluasi dilakukan pengolahan data hasil penelitian yaitu nilai pretest, posttest, dan nilai tanggapan siswa terhadap media pembelajaran. Di tahap inilah hasil penelitian diketahui apakah ada peningkatan atau tidak pada kemampuan siswa sebelum dan sesudah diterapkannya pembelajaran dengan menggunakan media.

4.2.2 Peningkatan Kemampuan Siswa dalam *Logical Thinking*

Berdasarkan hasil rata-rata nilai pretest siswa didapatkan nilai sebesar 52,19 dan hasil rata-rata nilai posttest didapatkan nilai sebesar 72,19. Hasil jawaban pretest dan posttest siswa secara lengkap terdapat pada lampiran 6. Dari data yang diperoleh dapat dilakukan perhitungan gain dari nilai pretest dan posttest. Dari hasil kedua test tersebut didapatkan hasil rata-rata nilai gain sebesar 0,42 yang termasuk ke dalam kategori “Sedang”.

Hasil yang didapatkan dari pretest dan posttest dari masing-masing indikator pun mengalami peningkatan. Untuk indikator kemampuan berargumen mendapatkan hasil rata-rata nilai gain sebesar 0,41 yang masuk ke dalam kriteria “Sedang”. Lalu untuk indikator keruntutan berpikir mendapatkan hasil sebesar 0,47 yang masuk ke dalam kriteria “Sedang”. Yang terakhir untuk indikator penarikan kesimpulan mendapatkan hasil sebesar 0,39 yang masuk ke dalam kriteria “Sedang”.

Hasil yang didapatkan pada penelitian ini menunjukkan pentingnya dan dampak positif dari penerapan *Learning Management System (LMS)* dengan menerapkan model *Think-Talk-Write* dalam meningkatkan kemampuan *logical thinking* siswa. Model yang digunakan ini memiliki peran yang signifikan dalam membantu siswa mengembangkan kemampuan *logical thinking* terutama dalam pembelajaran Algoritma dan Pemrograman.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model *Think-Talk-Write* memiliki dampak signifikan dalam meningkatkan kemampuan *logical thinking* siswa. Interaksi interaktif antara siswa dan siswa, memainkan peran penting dalam membangun dasar-dasar berpikir yang logis dan analitis. Proses seperti membaca, menjawab, berdiskusi, memberikan tanggapan, dan menarik kesimpulan secara signifikan membantu siswa dalam mengasah kemampuan mereka dalam mengembangkan pemikiran yang terstruktur dan logis. Data dari pretest dan posttest menunjukkan peningkatan signifikan dalam kemampuan *logical thinking* siswa setelah penerapan media pembelajaran dengan model *Think-Talk-Write*.

Dengan demikian, hasil penelitian ini secara kuat mendukung fakta bahwa media pembelajaran dengan model *Think-Talk-Write* memiliki peran penting sebagai metode pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan kemampuan *logical thinking* siswa. Penerapannya dalam konteks Algoritma dan Pemrograman menunjukkan bahwa interaksi yang terstruktur antara siswa dan siswa, memiliki peranan penting dalam mengembangkan aspek *logical thinking* siswa. Oleh karena itu, media pembelajaran dengan model *Think-Talk-Write* muncul sebagai pilihan yang sangat bermanfaat untuk memajukan model pembelajaran yang berfokus pada pengembangan kemampuan *logical thinking* siswa.

4.2.3 Tanggapan Siswa terhadap *Learning Management System* (LMS) dengan Model *Think-Talk-Write*

Hasil penilaian siswa terhadap media pembelajaran yang digunakan diperoleh skor sebesar 88,44%. Pada aspek persepsi pengguna terhadap kemanfaatan (*perceived usefulness*) diperoleh skor sebesar 88,54%, pada aspek Persepsi pengguna terhadap kemudahan (*perceived ease of use*) didapatkan perolehan skor sebesar 88,54%. Lalu pada aspek Sikap dalam menggunakan (*attitude toward using*) diperoleh skor sebesar 88,96%, dan untuk aspek perhatian untuk menggunakan (*behavioral intention to use*) diperoleh skor sebesar 87,71%.

Dari keseluruhan hasil analisis tanggapan siswa terhadap media pembelajaran LMS berbasis web memberikan gambaran positif. Respons siswa terkait persepsi manfaat, kemudahan penggunaan, sikap positif, dan intensi penggunaan di masa depan, mencerminkan bahwa media tersebut berhasil memenuhi kebutuhan dalam mendukung pembelajaran. Dari hasil yang didapatkan, tanggapan siswa menunjukkan sikap positif pada penggunaan media tersebut. Skor dari masing-masing aspek pun menunjukkan bahwa mayoritas siswa merasakan manfaat yang dihasilkan dari penggunaan media pembelajaran tersebut yang berarti bahwa media pembelajaran memiliki kontribusi positif dalam membantu pemahaman materi Algoritma dan Pemrograman.

Siswa juga memberikan pandangan positif terhadap aspek perhatian untuk menggunakan yang berarti siswa akan terus menggunakan media pembelajaran berbasis web di masa depan. Respons ini menggambarkan bahwa siswa memiliki pengalaman positif selama proses pembelajaran dan juga memberikan motivasi kepada siswa untuk tetap memanfaatkan media tersebut di waktu yang akan datang. Secara keseluruhan, hasil analisis tanggapan siswa terhadap media pembelajaran menunjukkan bahwa media pembelajaran tersebut telah berhasil memenuhi harapan dan kebutuhan siswa dalam mendukung pembelajaran Algoritma dan Pemrograman.

Peneliti juga melakukan perhitungan dengan menggunakan SmartPLS, di dapatkan hasil dari uji validitas, uji reliabilitas, dan uji signifikansi. Uji validitas dengan menghitung nilai loading factor pada setiap indikator pertanyaan. Hasil yang didapatkan dari nilai loading factor $> 0,7$, sehingga semua indikator pertanyaan valid. Uji reliabilitas dilihat dari nilai Cronbach alpha dan composite reliability dan didapatkan hasil dari kedua perhitungan tersebut $> 0,7$, sehingga dikatakan reliabel untuk setiap aspeknya. Uji signifikansi dihitung dari nilai path koefisien, t-statistic dan p-value. Hasil perhitungan path koefisien menunjukkan hasil $-1 > 0 < 1$, sehingga seluruh korelasi dikatakan signifikan. Untuk t-statistic dan p-value terdapat dua korelasi yang tidak memenuhi nilai minimal, yaitu $PU \rightarrow AT$ dan $PU \rightarrow IU$, sehingga dimodifikasi dengan cara menghilangkan kedua korelasi tersebut. Hasil yang didapatkan dari modifikasi tersebut menunjukkan peningkatan t-statistic yang nilainya $> 1,96$, dan juga nilai p-value $< 0,05$.

Dari penelitian yang telah dilaksanakan tentunya tidak akan lepas dari kekurangan dan juga kendala yang dialami, namun terdapat juga kelebihan yang bisa menuntungkan dalam pembelajaran menggunakan *Learning Management System* (LMS) dengan menerapkan model *Think-Talk-Write*. Adapun kelebihan, kekurangan, serta kendala selama proses penelitian sebagai berikut:

A. Kelebihan

Kelebihan pada hasil penelitian adalah sebagai berikut:

- 1) Memberikan video ilustrasi pada setiap materi pembelajaran memudahkan siswa memahami materi tersebut.
- 2) Fitur chat membantu siswa berdiskusi dengan anggota kelompok untuk mendapatkan jawaban dari latihan soal.
- 3) Hasil jawaban siswa pada bagian evaluasi menampilkan total jawaban yang benar dan juga menampilkan jawaban mana yang salah dan mana yang salah.

B. Kekurangan

Kekurangan yang ditemukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Saat ini, media tersebut belum memiliki responsivitas, sehingga belum dapat diakses melalui perangkat smartphone.
- 2) Saat ini, media belum memiliki tingkat keamanan yang optimal karena penggunaan kerangka kerja *React JS* menyebabkan beberapa kunci (*key*) masih bisa dilihat oleh publik, meskipun sudah disimpan dalam file *.env*.

C. Kendala

Kendala yang ditemukan saat penelitian adalah sebagai berikut:

- 1) Jaringan internet pada komputer yang disediakan di sekolah kurang stabil, sehingga ada beberapa komputer yang tidak memiliki koneksi internet.
- 2) Komputer di laboratorium sekolah sangat terbatas.