

# PERANCANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIR MENGGUNAKAN METODE MULTIMEDIA DEVELOPMENT LIFE CYCLE

Muhammad Fajrul Halim Pratama  
Teknik Informatika, Fakultas Informatika  
Universitas Telkom Purwokerto  
Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia  
20102039@ittelkom-pwt.ac.id

Ariq Cahya Wardhana  
Rekayasa Perangkat Lunak, Fakultas Informatika  
Universitas Telkom Purwokerto  
Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia  
ariqcahya@telkomuniversity.ac.id

**Abstrak**— Salah satu penghasil listrik yang ramah lingkungan adalah Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA). Di Indonesia sendiri sudah banyak PLTA yang berdiri, salah satunya PLTA Ketenger. Untuk memberikan edukasi ke masyarakat, PLTA Ketenger memperbolehkan pengunjung untuk melakukan kunjungan industri. Namun dalam pelaksanaannya, media yang digunakan untuk menyampaikan materi kurang efektif. Kemudian berdasarkan hasil kuesioner yang dilakukan menggunakan random sampling juga menunjukkan bahwa 71% responden merasa media yang disampaikan kurang efektif. Media pembelajaran interaktif dapat menjadi salah satu pilihan untuk digunakan sebagai media pengenalan PLTA Ketenger agar lebih menarik dan efektif. Menggunakan Multimedia Development Life Cycle (MDLC) sebagai metode dikarenakan tahapan-tahapan yang ada sesuai untuk melakukan perancangan multimedia interaktif. Setelah penelitian dilakukan dan media pembelajaran sudah diujikan menggunakan black box dan SUS yang mendapatkan skor rata-rata 77,67 yang berarti aplikasi multimedia interaktif layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran untuk mengenal PLTA.

**Kata kunci**— Aplikasi, MDLC, Media Pembelajaran, Multimedia Interaktif, PLTA

## I. PENDAHULUAN

Energi listrik yang dibutuhkan oleh Indonesia terus meningkat setiap tahunnya, didukung dengan berkembang pesatnya teknologi yang memanfaatkan energi listrik[1]. Energi listrik yang dihasilkan saat ini masih banyak diperoleh dari sumber alam yang tidak dapat diperbaharui seperti halnya minyak bumi dan batu bara dan dikarenakan kebutuhan akan energi listrik yang semakin tinggi dibutuhkan sumber energi pengganti yang dapat diperbaharui[2]. Salah satu sumber energi pengganti yang dapat diperbaharui yakni air yang bersumber dari sungai atau bendungan kemudian alirannya dimanfaatkan sebagai penggerak turbin pada generator yang menghasilkan energi listrik, semua proses tersebut terjadi pada Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA)[3][4]. PLTA sendiri bukanlah konsep baru, seperti pada Indonesia yang memiliki salah satu PLTA tertua yakni plta ketenger[5]. Untuk memberikan edukasi mengenai sejarah dan bagaimana PLTA beroperasi, PLTA Ketenger menerima kunjungan industri untuk masyarakat umum yang akan diberikan arahan kemudian diberikan kertas informasi yang kemudian akan dipaparkan materi mengenai PLTA

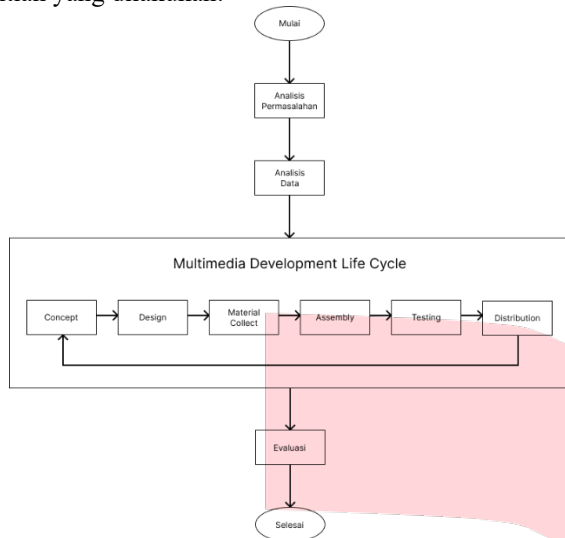
Ketenger. Salah satu pemateri bapak Yus Nugraha berpendapat bahwa penggunaan media kertas untuk penyampaian materi dirasa memiliki keterbatasan dan tidak optimal sehingga cenderung tidak menarik minat pengunjung, terlebih lagi dalam menyampaikan hal-hal teknis mesin pembangkit yang membutuhkan visualisasi untuk memudahkan pemahaman. Berdasarkan hal tersebut dirancang kuesioner untuk mengetahui apakah diperlukan media pembelajaran interaktif untuk pengenalan plta dan didapatkan hasil 87% dari 30 responden setuju pentingnya media pembelajaran interaktif untuk pengenalan plta.

Media Pembelajaran adalah sebuah media yang berfungsi sebagai penyampaian informasi dari pemberi informasi dalam hal ini yang menyampaikan materi seperti guru kepada yang menerima informasi seperti murid bertujuan agar penerima informasi dapat mengikuti proses pembelajaran secara utuh dan bermakna[6]. Media yang dapat digunakan dalam media pembelajaran dapat berupa banyak hal seperti multimedia interaktif. Multimedia Interaktif merupakan gabungan antar format media seperti gambar, teks, video, suara, dan lainnya yang disusun menjadi file digital yang bertujuan untuk menyampaikan pesan kepada publik[7]. Dalam perancangan multimedia interaktif akan menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) dikarenakan metode ini sesuai untuk mengembangkan multimedia interaktif[8]. Pengujian yang dilakukan menggunakan black box dalam menguji fungsionalitas dari media yang dirancang dan pengujian SUS kepada user untuk mengetahui usability dari aplikasi[9][10].

Penelitian yang dilakukan Erina Melianti dkk yang merancang media pembelajaran berbasis multimedia interaktif untuk penyampaian materi usaha dan materi pada kelas X mendapatkan hasil 89% valid untuk aplikasi media pembelajaran digunakan dalam menarik minat siswa[11]. Kemudian penelitian yang dilakukan Wahyu Tisno Atmojo dkk yang merancang media pembelajaran menggunakan metode MDLC untuk pengenalan keragaman budaya Indonesia pada sekolah dasar mendapatkan hasil 75% siswa setuju untuk media yang dirancang dijadikan sebagai media alternatif selain buku[12]. Oleh karena itu penelitian ini akan merancang media pembelajaran berbasis multimedia interaktif menggunakan metode MDLC. Diharapkan hasil yang didapatkan dapat digunakan sebagai media pengenalan plta.

## II. METODE PENELITIAN

Perancangan media pembelajaran interaktif ini akan menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) melalui beberapa tahapan. Berikut diagram alir penelitian yang dilakukan:



GAMBAR 1. Diagram Alir Penelitian

### A. Analisis Permasalahan

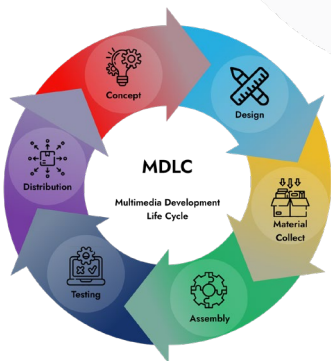
Dalam penelitian ini, menganalisis permasalahan terkait dengan media penyampaian yang digunakan oleh PLTA Ketenger masih menggunakan media kertas yang mengakibatkan beberapa pengunjung terlihat kurang antusias memerhatikan pemaparan materi yang disampaikan.

### B. Analisis Data

Pada tahapan analisis data, penulis melakukan survei kepada beberapa pengunjung dan yang pernah mengunjungi PLTA Ketenger. Berdasarkan pertanyaan penulis mengenai apakah diperlukannya media interaktif dalam pengenalan PLTA.

### C. Metode *Multimedia Development Life Cycle*

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah MDLC Luther yang memiliki 6 tahapan yaitu, Konsep, Desain, Pengumpulan Material, Pembuatan, Pengujian dan Distribusi[13]. Berikut tahapan-tahapan yang ada pada MDLC model Luther.



GAMBAR 2. MDLC Luther.23.

#### 1. *Concept*

Tahapan awal yang berupa gambaran aplikasi sebelum dibangun dan membuat spesifikasi umum

aplikasi. Hasil dari concept biasanya sketsa dasar untuk menunjukkan ukuran dan bentuk dari aplikasi yang dikembangkan.

#### 2. *Design*

Tahapan untuk menyusun spesifikasi media yang dirancang meliputi tampilan gaya antarmuka, rancangan arsitektur program, hingga bahan material seperti aset dan lainnya yang dibutuhkan. Disusun sedetail dan terstruktur mungkin untuk memudahkan tahapan selanjutnya. Kemudian untuk memenuhi poin terstruktur, maka penggunaan *Unified Model Language* (UML) dibutuhkan sebagai bahasa yang digunakan untuk memvisualisasikan dan mendata setiap kegiatan dalam perancangan sebuah aplikasi yang berbasis objek[14]. Pada tahapan ini menggunakan 3 jenis UML seperti berikut ini.

##### a. *Use Case Diagram*

*Use Case Diagram* merupakan diagram yang menampilkan interaksi antara user dengan sistem yang sedang dikembangkan kemudian untuk mengidentifikasi fungsi yang dibutuhkan pada sistem serta menentukan pihak mana saja yang berhak menggunakan fungsi dari sistem tersebut.[15]. Berikut simbol-simbol pada *Use Case Diagram*:

TABEL 1. Simbol Pada *Use Case Diagram*

Notasi	Nama Elemen	Fungsi
	Actor	Actor dapat berinteraksi dengan <i>specialization</i> atau <i>superclass association</i> . Actor ditempatkan di luar <i>subject boundary</i> .
	Use Case	Merepresentasikan fungsionalitas dari sistem pada <i>system boundary</i>
	Subject Boundary	Menentukan batasan ruang cakupan dari subjek
	Association Relationship	Mengintegrasikan interaksi antara aktor dan <i>use case</i>
	Include Relationship	Menunjukkan <i>inclusion</i> fungsionalitas sebuah <i>use case</i> dengan <i>use case</i> lainnya.
	Extend Relationship	Menunjukkan <i>extension</i> pada

		<i>use case</i> untuk diperluas fungsinya dengan ditambahkan <i>optional behaviour</i>
	<i>Generalization relationship</i>	Menunjukkan generalisasi dari sebuah elemen seperti aktor ataupun <i>use case</i> menjadi elemen yang lebih umum
	<i>Collaboration</i>	Menggambarkan interaksi tiap elemen pada <i>use case</i> yang bekerja sama
	<i>Note</i>	Elemen eksis saat aplikasi dijalankan dan sumber daya komputasi

b. *Activity Diagram*

*Activity Diagram* merupakan diagram yang berfungsi untuk menggambarkan alur kerja pada sebuah sistem. Diagram ini digunakan untuk mendeskripsikan setiap aktivitas yang ada pada sistem yang dirancang, bagaimana tiap fungsi pada sistem berjalan dan berakhir[16]. Berikut simbol-simbol pada *Activity Diagram*:

TABEL 2. Simbol Pada *Activity Diagram*

Notasi	Nama Elemen	Fungsi
	<i>Activity</i>	Merepresentasikan sekumpulan aktivitas.
	<i>Control flow</i>	Menunjukkan urutan aktivitas pada sistem.
	<i>Initial node</i>	Titik awal sebuah aktivitas pada sistem
	<i>Final activity node</i>	Titik akhir sebuah aktivitas pada sistem
	<i>Decision node</i>	Membuat percabangan alur proses pada sebuah aktivitas.
	<i>Merge node</i>	Menyatukan kembali dari percabangan alur proses pada sebuah aktivitas.
	<i>Fork node</i>	Membuat percabangan alur proses yang bisa berjalan

	<i>Join node</i>	bersamaan pada sebuah aktivitas. Menyatukan kembali percabangan alur proses yang sebelumnya berjalan bersamaan pada sebuah aktivitas.
--	------------------	--

c. *Sequence Diagram*

*Sequence Diagram* adalah diagram yang menunjukkan bagaimana interaksi antar objek pada sebuah sistem. Berfungsi dalam membantu memahami kebutuhan akan sistem baru, mendokumentasikan proses dan memvisualisasikan skenario teknis disaat sistem sedang berjalan, dengan demikian pengguna dapat memahami dan memprediksi bagaimana sistem akan berperilaku[17]. Berikut simbol-simbol pada *Sequence Diagram*:

TABEL 3. Simbol Pada *Sequence Diagram*

Notasi	Nama Elemen	Fungsi
	<i>Entity Class</i>	Entitas yang merepresentasikan gambaran awal sistem yang menjadi landasan untuk mengelola dan menyimpan data.
	<i>Boundary Class</i>	Merepresentasikan interaksi antara aktor dengan sistem.
	<i>Control Class</i>	Objek yang bertanggung jawab menangani logika pada sistem.
	<i>Message</i>	Menunjukkan komunikasi yang terjadi pada <i>sequence diagram</i> .
	<i>Recursive</i>	Menunjukkan komunikasi pada suatu objek yang mengarah ke objek itu sendiri.
	<i>Activation</i>	Merepresentasikan objek yang sedang aktif untuk mengeksekusi suatu proses.
	<i>Lifeline</i>	Garis terputus yang merepresentasikan visualisasi sebuah objek ataupun aktor pada sebuah proses.

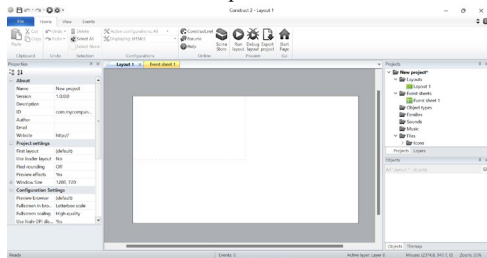
### 3. *Material Collecting*

Tahapan untuk mengumpulkan bahan yang sudah ditentukan pada tahap design. Seperti gambar, suara, icon, dan lain sebagainya.

### 4. *Assembly*

Tahapan untuk menyusun setiap material yang telah dikumpulkan pada tahap material collecting yang kemudian dilakukan perakitan sesuai desain yang disusun sebelumnya. Tahapan ini menggunakan *tools* yaitu Construct 2. Construct 2 merupakan *tools* untuk membuat sebuah game dengan berbasis *Hyper Text Markup Language* (HTML) 5. Berbeda dari *tools* lainnya yang mengharuskan pemrogram untuk menuliskan baris kode dalam menciptakan objek game, construct 2 adalah object-based yang artinya pembuat hanya perlu mengumpulkan aset objek kemudian mengatur objek-objek tersebut sehingga *tools* ini ramah untuk digunakan pemula[18]. Selain untuk merancang game, *tools* ini juga dapat digunakan untuk merancang multimedia interaktif[19]. Berikut tampilan antarmuka awal dari Construct 2:

GAMBAR 3. Tampilan Awal Construct 2



### 5. *Testing*

Tahapan untuk memeriksa apakah aplikasi yang sudah dibuat sesuai dengan rancangan serta berjalan dengan optimal. Pada tahapan ini menggunakan *Black Box* dan juga *System Usability Scale* (SUS). Pengujian black box adalah proses pengujian yang hanya menguji sistem atau perangkat lunak dari luar, tanpa mengetahui bagaimana sistem atau perangkat lunak tersebut bekerja secara internal. Tujuannya untuk mengetahui apakah sistem ataupun aplikasi yang dirancang sudah berjalan sesuai tujuannya[9]. Sedangkan pengujian *SUS* berfungsi sebagai evaluasi *usability* yang dilakukan oleh pengguna dan memberikan nilai terhadap desain sistem. *SUS* lebih mudah dan efisien dibanding metode evaluasi lain karena hanya menggunakan template pertanyaan yang siap pakai, sehingga dapat langsung digunakan untuk mengevaluasi sistem[10]. Berikut tabel pertanyaan dari *SUS*:

TABEL 4. Pertanyaan SUS

No	Pertanyaan	SKOR				
		STS	TS	N	S	SS
1	Saya berpikir akan menggunakan sistem ini lagi	1	2	3	4	5
2	Saya merasa sistem ini rumit untuk digunakan	1	2	3	4	5
3	Saya merasa sistem ini mudah digunakan	1	2	3	4	5
4	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan sistem ini	1	2	3	4	5
5	Saya merasa fitur-fitur sistem ini berjalan dengan semestinya	1	2	3	4	5
6	Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi pada sistem ini)	1	2	3	4	5
7	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat	1	2	3	4	5
8	Saya merasa sistem ini membingungkan	1	2	3	4	5
9	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan sistem ini	1	2	3	4	5
10	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan sistem ini	1	2	3	4	5

Keterangan:

STS: Sangat Tidak Setuju

TS: Tidak Setuju

N: Netral

S: Setuju

SS: Sangat Setuju

Setelah mendapatkan data responden berdasarkan pertanyaan SUS diatas kemudian hasil yang didapatkan dilakukan perhitungan. Dalam perhitungan skor SUS pada pertanyaan ganjil, hasil dari responden akan dikurangi dengan nilai 1, kemudian untuk hasil dari pertanyaan genap akan ditambah dengan nilai 5. Dari jumlah nilai yang didapat tiap responden selanjutnya dikalikan dengan

2,5. Untuk mengetahui skor rata-rata yang menentukan apakah aplikasi sudah layak secara usability-nya, maka dilakukan penghitungan skor rata-rata dengan menjumlahkan skor tiap responden dibagi dengan jumlah responden[20]. Berikut rumus perhitungan *SUS*.

$$X = \frac{\sum x}{n} \quad (2.1)$$

Keterangan

X = hasil rata-rata skor

$\sum x$  = jumlah skor setiap responden

n = jumlah responden

Setelah mendapatkan skor rata-rata *SUS*, selanjutnya adalah mengkategorikan skor tersebut berdasarkan dari *acceptable range* yang mengartikan apakah aplikasi diterima atau tidak, berikut tabel dari *acceptable range*.

TABEL 5. *Acceptable range*

<i>Acceptable</i>	<i>Range</i>
Not Acceptable	0-49
Acceptable Low	50-60
Acceptable High	61-100

#### 6. *Distribution*

Tahapan untuk menyimpan aplikasi baik dalam bentuk standalone installer ataupun bisa di unggah pada web.

#### D. Evaluasi

Data yang sudah diperoleh melalui pengujian blackbox dan *SUS* akan dikaji kembali apakah aplikasi yang dibangun sudah memenuhi standar dan layak untuk digunakan secara luas dan jika belum memenuhi, maka akan dilakukan perbaikan sehingga mencapai hasil yang layak.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Analisis Permasalahan

Pada saat kunjungan ke PLTA Ketenger dalam sesi penyampaian materi, staf PLTA memaparkan materi dengan membagikan selebaran kertas yang berisi materi sejarah dan juga tampilan layar mengenai spesifikasi mesin yang digunakan pada PLTA. Pemaparan materi tersebut bertujuan agar saat penyampaian di lapangan bisa diterima oleh peserta kunjungan. Terdapat sesi tanya jawab saat pemaparan materi akan tetapi kurangnya antusias para pengunjung terhadap materi yang disampaikan.

#### 2. Analisis Data

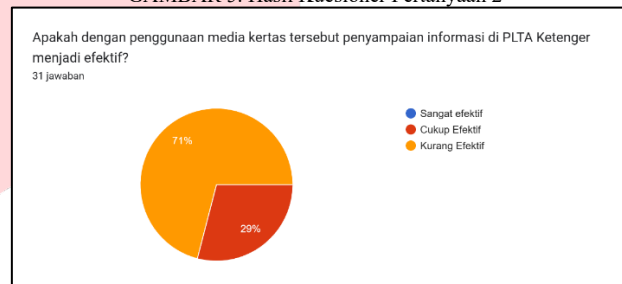
Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti kemudian membuat kuesioner untuk mengetahui apa saja hal yang membuat peserta kurang antusias dan didapatkan data sebagai berikut.

GAMBAR 4. Hasil Kuesioner Pertanyaan 1



Pada pertanyaan kuesioner pertama adalah untuk mengetahui apakah media yang digunakan sudah menarik berdasarkan pendapat pengunjung yang ada. Hasil yang didapatkan adalah 67,7% responden setuju bahwa media yang digunakan kurang menarik untuk digunakan dalam penyampaian materi.

GAMBAR 5. Hasil Kuesioner Pertanyaan 2



Kemudian untuk pertanyaan kedua menyambung dari pertanyaan pertama yang menunjukkan kurang menariknya media yang digunakan membuat kurang efektifnya penyampaian materi.

GAMBAR 6. Hasil Kuesioner Pertanyaan 3



Sebagai hasilnya untuk pertanyaan ketiga, 87,7% responden setuju jika setidaknya terdapat media alternatif untuk melakukan penyampaian materi pada kunjungan di PLTA Ketenger.

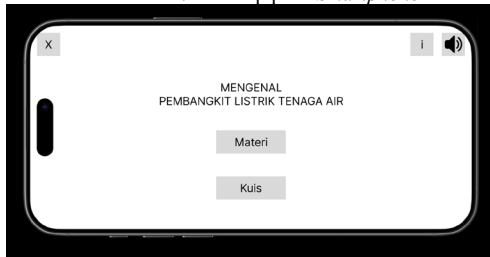
#### 3. Metode *Multimedia Development Life Cycle*

Perancangan multimedia interaktif ini menggunakan metode MDLC yang terdiri dari enam tahapan yang setiap tahapan adalah sebagai berikut.

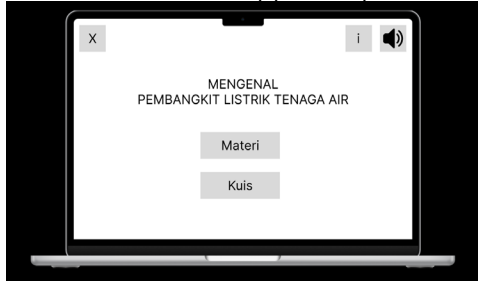
##### a. *Concept*

Multimedia interaktif yang akan dikembangkan memiliki konsep sederhana dimana akan berbentuk web yang dapat diakses user melalui gawai seperti di komputer dan *smartphone*. Tampilannya seperti gambar berikut.

GAMBAR 7. Konsep pada *Smartphone*



GAMBAR 8. Konsep pada *Komputer*

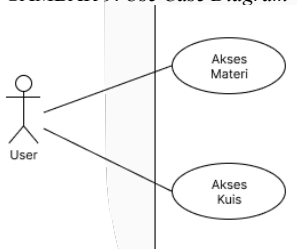


Pada *smartphone* setiap tombol dapat disentuh seperti halnya menggunakan tombol pada aplikasi *smartphone*, kemudian untuk komputer menggunakan kursor. Karena berupa web, tampilan dari aplikasi akan secara otomatis menyesuaikan dengan gawai yang digunakan.

b. *Design*

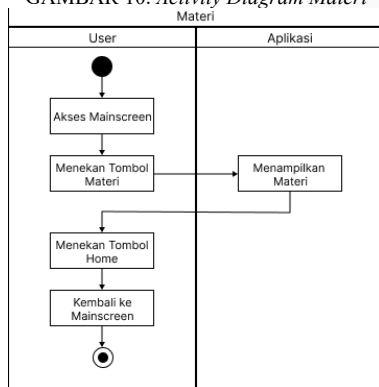
Pembuatan desain untuk membuat gambaran bagaimana alur dan bentuk dari aplikasi. Pertama pembuatan alur menggunakan UML yang terdiri dari, use case diagram, activity diagram, dan sequence diagram adalah sebagai berikut.

GAMBAR 9. *Use Case Diagram*



Pada aplikasi multimedia interaktif yang dibangun, user dapat mengakses materi dan juga kuis. Materi merupakan informasi yang terdapat pada PLTA Ketenger, kemudian kuis merupakan soal singkat untuk mengingat kembali materi yang sudah dipahami.

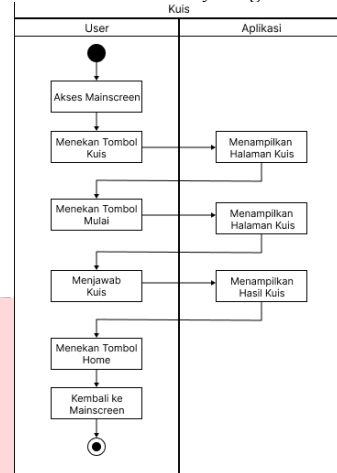
GAMBAR 10. *Activity Diagram Materi*



Activity diagram untuk materi adalah user mengakses aplikasi kemudian di Mainscreen terdapat dua tombol untuk materi dan kuis. Jika user menekan tombol

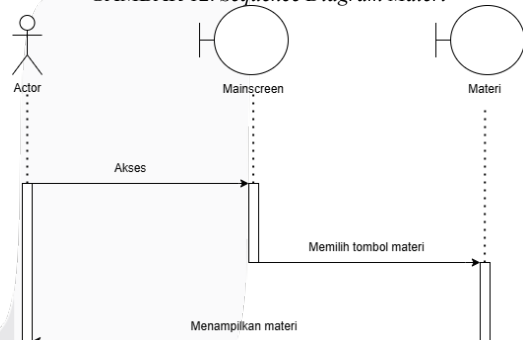
materi maka aplikasi akan menampilkan halaman materi dan user dapat menekan tombol lanjut untuk melihat materi dan jika sudah selesai, maka user dapat menekan tombol home untuk kembali ke Mainscreen.

GAMBAR 11. *Activity Diagram Kuis*



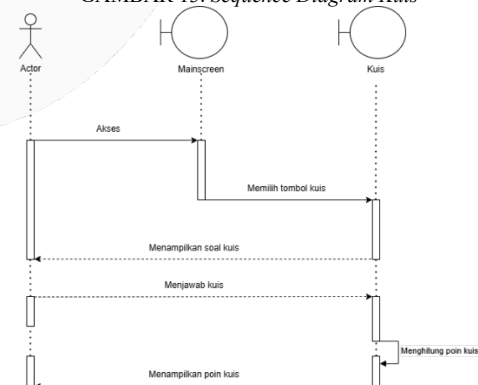
Activity diagram untuk kuis, user mengakses aplikasi kemudian di Mainscreen memilih tombol kuis yang akan diarahkan ke halaman kuis. Kemudian user menekan tombol mulai untuk menjawab kuis dan jika sudah selesai akan tampil poin kuis yang didapatkan. Setelah selesai user menekan tombol home untuk kembali ke Mainscreen.

GAMBAR 12. *Sequence Diagram Materi*



Sequence diagram materi, user mengakses aplikasi kemudian ditampilkan mainscreen. User menekan tombol materi lalu aplikasi akan menampilkan materi.

GAMBAR 13. *Sequence Diagram Kuis*

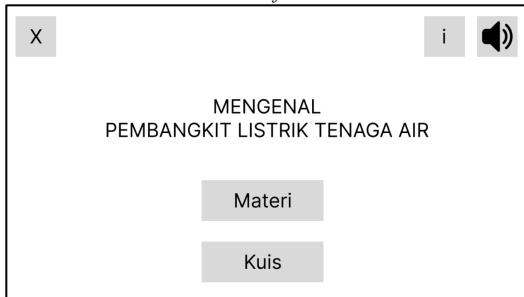


Sequence diagram kuis, user mengakses aplikasi kemudian ditampilkan mainscreen. User menekan tombol kuis lalu aplikasi akan mengarahkan ke halaman kuis. Setelah menekan tombol mulai kuis, akan muncul soal kuis dan user menjawab soal kuis. Kemudian sistem

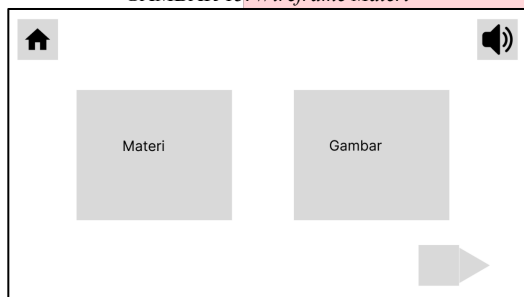
akan menghitung perolehan poin dari user dan akan ditampilkan kepada user.

Kemudian pembuatan storyboard agar memudahkan menentukan posisi tombol dan aset lainnya sebelum diimplementasikan pada aplikasi. Tampilan storyboard adalah sebagai berikut.

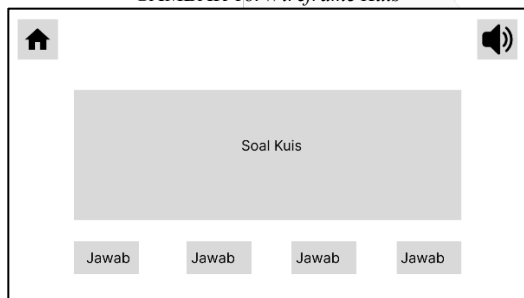
GAMBAR 14. Wireframe Mainscreen



GAMBAR 15. Wireframe Materi



GAMBAR 16. Wireframe Kuis



c. Material Collecting

Setelah dilakukan desain untuk aplikasi yang akan dibangun, dilakukan pengumpulan material atau aset yang dibutuhkan seperti tombol, gambar, suara dan video. Berikut aset yang digunakan.

TABEL 6. Aset

Gambar/ Nama Aset	Jenis Aset	Sumber Aset
	Tombol exit	Figma
	Tombol home	Figma
	Tombol informasi	Figma
	Tombol next	Figma

	Tombol previous	Figma
	Tombol suara off	Figma
	Tombol suara on	Figma
	Tombol umum	Figma
Button click sound	Efek suara tombol	<a href="https://www.zapsplat.com/sound-effect-category/button-clicks/">https://www.zapsplat.com/sound-effect-category/button-clicks/</a>
Quizziz theme	Background sound	<a href="https://youtu.be/31MHC51alq4?si=l6uJy8x01k1phJ8">https://youtu.be/31MHC51alq4?si=l6uJy8x01k1phJ8</a>
Kahoot quiz theme	Kuis bgm	<a href="https://youtu.be/9SlgQEznmSk?si=kYF5jedYzextdbA">https://youtu.be/9SlgQEznmSk?si=kYF5jedYzextdbA</a>
Video Judul PLTA	Video	<a href="https://youtu.be/7X54mDonVUQ?si=nMfBvShyIPWRlryF">https://youtu.be/7X54mDonVUQ?si=nMfBvShyIPWRlryF</a>
Materi PLTA	Materi Pembelajaran	PLTA Ketenger

d. Assembly

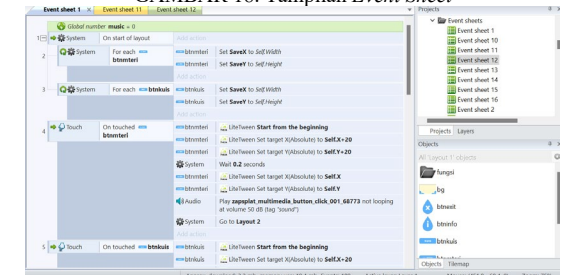
Proses assembly dilakukan menggunakan aplikasi Construct 2, menggunakan sistem drag and drop layout untuk membuat tampilan aplikasi yang kemudian menggunakan event sheet untuk membuat fungsi berjalan seperti fungsi tombol, suara dan lainnya. Berikut tampilan assembly pada Construct 2.

GAMBAR 17. Tampilan Layout



Pada Construct 2 untuk membuat tampilan depan aplikasi menggunakan sistem drag and drop, jadi setiap aset yang sudah dikumpulkan kemudian disusun sesuai dengan desain yang dibuat sebelumnya. Bagian kiri merupakan layout properties yang memuat informasi dari layout dan aset yang dapat diubah sesuai kebutuhan. Bagian kanan merupakan informasi layout yang sudah dibuat dan juga aset-aset yang tersedia.

GAMBAR 18. Tampilan Event Sheet



Pada event sheet berfungsi untuk mengatur layout yang sudah disusun sebelumnya. Fungsi tombol,

suara, animasi dan lainnya dapat disesuaikan pada event sheet ini.

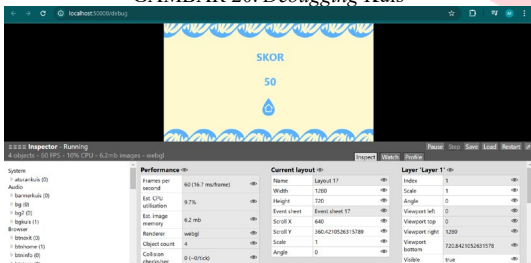
e. *Testing*

Setelah aplikasi selesai dibangun, kemudian dilakukan pengujian blackbox untuk mengetahui setiap fungsi dari aplikasi sudah berjalan. Kemudian pengujian SUS kepada user dalam hal ini user yang pernah mengunjungi PLTA untuk menguji apakah sistem pada aplikasi sudah baik. Berikut hasil testing yang didapat.

GAMBAR 19. *Debugging* Materi



GAMBAR 20. *Debugging* Kuis



Pengujian blackbox dilakukan dengan menggunakan fitur debugging yang ada pada Construct 2, proses ini untuk mengetahui apakah setiap fungsi dari tombol dan aset lain pada setiap halaman aplikasi sudah berjalan baik dan sesuai dengan hasil yang diharapkan.

TABEL 7. *Black Box Testing*

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesiimpulan	Catatan
1	Main screen	Mengakses tombol informasi	Menampilkan halaman informasi	Halaman informasi tampil	Valid	Tidak ada
		Mengakses tombol suara	Menghidupkan dan mematikan suara	Suara dapat dihidupkan dan dimatikan	Valid	Beberapa kondisi tidak langsung menghidupkan dan mematikan suara
	Mengakses tombol exit	Keluar dari website	Berhasil keluar dari web	Valid	Tidak ada	
	Mengakses tombol	Mengarahkan	Menaipilka	Valid	Tidak ada	

		s tombol materi	ke halaman materi	n halaman materi		
2	Halaman Materi	Mengakses tombol home	Mengarahkan kembali ke halaman mainscreen	Berhasil kembali ke halaman mainscreen	Valid	Tidak ada
		Mengakses tombol next	Menampilkan materi selanjutnya	Materi selanjutnya ditampilkan	Valid	Tidak ada
		Mengakses tombol previous	Mengarahkan kembali ke materi sebelumnya	Berhasil kembali ke materi sebelumnya	Valid	Tidak ada
		Mengakses tombol next pada halaman materi terakhir	Menampilkan video sejarah pembangunan plta	Berhasil menampilkan video	Valid	Tidak ada
		Mengakses tombol silang pada materi video	Mengarahkan kembali ke mainscreen	Berhasil kembali ke mainscreen	Valid	Tidak ada
3	Halaman Kuis	Mengakses tombol home	Mengarahkan kembali ke halaman mainscreen	Berhasil kembali ke halaman mainscreen	Valid	Tidak ada
		Mengakses tombol mulai	Mengarahkan ke halaman soal kuis	Menaipilka n soal kuis dan tombol jawaban kuis	Valid	Tidak ada
		Mengakses tombol jawaban pada soal kuis	Menyimpan jawaban dan mengarahkan ke soal selanjutnya	Berhasil menyimpan dan mengarahkan ke soal selanjutnya	Valid	Tidak ada
		Mengakses tombol	Menyimpan jawaban dan menam	Berhasil menaipilka	Valid	Tidak ada



	jawa ban pada soal kuis terak hir	pilkan halama n skor dan menam pilkan skor kuis	n skor kuis		
	Men gakse s tomb ol home pada hala man skor	Mengar ahkan kembal i ke halama n mainse reen	Berhas il kembal i ke halama n mainse reen	Valid	Tidak ada

Setelah pengujian blackbox berhasil dimana setiap tombol pada setiap halaman seperti pada mainscreen, materi dan kuis diujikan untuk mengetahui apakah sudah berfungsi dengan baik dan sesuai dengan hasil yang diharapkan, kemudian dilakukan pengujian black box kepada user dan mendapatkan hasil sebagai berikut.

TABEL 8. Pengujian *Black Box User*

Kriteria	Skor Penilaian									
	U 1	U 2	U 3	U 4	U 5	U 6	U 7	U 8	U 9	U 10
Kesesuaian Fungsional	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5
Responsivitas Sistem	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
Kejelasan Tampilan	4	4	5	5	4	5	4	5	5	4
Kemudahan Navigasi	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5
Kesesuaian Materi	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5

Keterangan:

U = User

Setelah didapatkan hasil diatas, kemudian dilakukan perhitungan persentasenya yang menghasilkan sebagai berikut.

TABEL 9. Persentase Pengujian *Black Box User*

Pengujian dari user	Persentase skor	Kategori
User 1	84%	Sangat Setuju
User 2	88%	Sangat Setuju
User 3	88%	Sangat Setuju
User 4	96%	Sangat Setuju
User 5	80%	Sangat Setuju
User 6	88%	Sangat Setuju
User 7	92%	Sangat Setuju
User 8	96%	Sangat Setuju

Berdasarkan persentase pada tabel 4.4, dapat dihitung rata-rata penilaian black box dari user yang mendapatkan persentase dengan rata-rata 89,6% menjadikan media interaktif yang dirancang dapat diterima oleh user.

Setelah pengujian black box terhadap user, selanjutnya adalah pengujian usability yang dilakukan oleh user menggunakan metode SUS Testing, berikut hasil dari pengujian yang dilakukan.

TABEL 9. Pengujian *SUS*

Responden (n)	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Total Nilai	Hasil (x)
R1	4-1	5-2	4-1	5-2	5-1	5-1	3-1	5-2	5-1	5-2	32*2,5	80
R2	5-1	5-2	4-1	5-2	5-1	5-1	3-1	5-2	4-1	5-2	32*2,5	80
R3	4-1	5-2	5-1	5-1	5-1	5-1	4-1	5-2	3-1	5-2	33*2,5	82,5
R4	5-1	5-5	5-1	5-5	5-1	5-5	4-1	5-4	4-1	5-4	20*2,5	50
R5	5-1	5-1	4-1	5-1	4-1	5-1	4-1	5-1	4-1	5-1	36*2,5	90
R6	4-1	5-2	4-1	5-2	5-1	5-1	3-1	5-2	5-1	5-2	32*2,5	80
R7	4-1	5-2	3-1	5-2	5-1	5-1	3-1	5-2	5-1	5-1	32*2,5	80
R8	5-1	5-1	5-1	5-1	5-1	5-1	5-1	5-1	5-1	5-1	40*2,5	100
R9	4-1	5-4	4-1	5-2	5-1	5-2	4-1	5-3	4-1	5-2	28*2,5	70
R10	5-1	5-2	5-1	5-1	4-1	5-1	5-1	5-5	4-1	5-1	33*2,5	82,5
R11	4-1	5-5	4-1	5-1	4-1	5-5	4-1	5-4	5-1	5-2	24*2,5	60
R12	5-1	5-5	5-1	5-2	5-1	5-2	5-1	5-2	5-1	5-2	32*2,5	80
R13	4-1	5-2	4-1	5-2	4-1	5-2	4-1	5-2	4-1	5-2	30*2,5	75
R14	4-1	5-4	4-1	5-4	4-1	5-4	4-1	5-4	4-1	5-2	22*2,5	55
R15	5-1	5-1	4-1	5-1	5-1	5-1	5-1	5-1	4-1	5-1	38*2,5	95
R16	5-1	5-5	5-1	5-2	5-1	5-5	5-1	5-5	5-1	5-5	23*2,5	57,5
R17	5-1	5-5	5-1	5-4	4-1	5-5	4-1	5-4	5-1	5-2	23*2,5	57,5
R18	5-1	5-1	5-1	5-1	5-1	5-1	4-1	5-1	5-1	5-1	39*2,5	97,5
R19	4-1	5-2	4-1	5-4	4-1	5-4	4-1	5-2	4-1	5-4	24*2,5	60
R20	4-1	5-2	5-1	5-1	5-1	5-1	5-1	5-1	4-1	5-2	36*2,5	90
R21	5-1	5-2	5-1	5-2	5-1	5-1	5-1	5-2	4-1	5-1	36*2,5	90
R22	5-1	5-1	4-1	5-1	5-1	5-1	4-1	5-2	5-1	5-1	37*2,5	92,5
R23	5-1	5-1	5-1	5-2	5-1	5-1	4-1	5-2	5-1	5-1	37*2,5	92,5
R24	5-1	5-2	4-1	5-1	5-1	5-1	5-1	5-2	5-1	5-2	36*2,5	90
R25	5-1	5-1	5-1	5-1	5-1	5-1	4-1	5-2	4-1	5-1	37*2,5	92,5
R26	5-1	5-5	4-1	5-2	5-1	5-2	5-1	5-3	5-1	5-2	30*2,5	75
R27	5-1	5-5	5-1	5-5	5-1	5-5	5-1	5-5	5-1	5-5	20*2,5	50
R28	5-1	5-4	4-1	5-2	5-1	5-4	5-1	5-2	5-1	5-1	31*2,5	77,5
R29	4-1	5-3	4-1	5-4	5-1	5-5	4-1	5-2	4-1	5-2	25*2,5	62,5
R30	5-1	5-1	4-1	5-2	5-1	5-1	3-1	5-3	5-1	5-1	34*2,5	85
Jumlah Keseluruhan ( $\Sigma x$ )											2330	
Skor rata-rata ( $\bar{X} = \frac{\Sigma x}{n}$ )											77,67	

Berdasarkan hasil pengujian SUS pada Tabel 4.3 didapatkan skor rata-rata 77,67 menunjukkan bahwa aplikasi termasuk kedalam rentang acceptable high dari segi usability. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa aplikasi multimedia interaktif Mengenal PLTA dapat diterima oleh pengguna.

#### f. Distribution

Setelah aplikasi sudah selesai melalui tahap testing, kemudian akan dibuild dalam bentuk *website* yang dapat diakses siapapun untuk mendapatkan informasi mengenai PLTA Ketenger pada tautan <https://mengenal-plta.netlify.app/>.

## IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang didapatkan dalam penelitian mengenai “Perancangan Multimedia Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Air Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle” dapat ditarik kesimpulan bahwa aplikasi multimedia interaktif sebagai media pembelajaran untuk mengenal PLTA dapat dan layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran interaktif dengan hasil persentase black box user 89,6% dan uji SUS mendapatkan skor 77,67 yang termasuk dalam rentang high acceptable.

## REFERENSI

- [1] F. Afif and A. Martin, “Tinjauan Potensi dan Kebijakan Energi Surya di Indonesia,” *J. Engine Energi, Manufaktur, dan Mater.*, vol. 6, no. 1, p. 43, 2022, doi: 10.30588/jeemm.v6i1.997.

- [2] Supriyadik, "Analisis potensi daya listrik pembangkit listrik tenaga sampah kawasan tpa putri cempo surakarta," *Prodi Tek. Elektro, Fak. Tek. Univ. Muhammadiyah Surakarta*, pp. 1–16, 2020.
- [3] S. Anwar, M. T. Tamam, and I. H. Kurniawan, "Rancang Bangun Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Air Menggunakan Konsep Hydrocat," *Resist. (Elektronika Kendali Telekomun. Tenaga List. Komputer)*, vol. 4, no. 1, p. 7, 2021, doi: 10.24853/resistor.4.1.7-10.
- [4] A. Lukman, R. Harahap, and A. T. Hardianto, "Analisa Debit Air Untuk Kapasitas Pembangkit Listrik Tenaga Air ( PLta ) Peusangan I Takengon Kabupaten Aceh Tengah," vol. 2, no. 1, pp. 4–7, 2023.
- [5] "PLTA Ketenger." <https://www.plnindonesiapower.co.id/id/komunikasi-berkelanjutan/pers/Pages/PLTA-KETENGER-WARISAN-HEBAT-UNTUK-INDONESIA-.aspx> (accessed Nov. 17, 2023).
- [6] M. Hasan, Milawati, Darodjat, H. Khairani, and T. Tahrim, *Media Pembelajaran*. 2021.
- [7] P. Manurung, "Multimedia Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid 19," *Al-Fikru J. Ilm.*, vol. 14, no. 1, pp. 1–12, 2021, doi: 10.51672/alfikru.v14i1.33.
- [8] K. Sabbihatul Mustaghfaroh, F. Nonggala Putra, and R. Sekar Ajeng Ananingtyas, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif dengan MDLC Interactive learning media development with MDLC for subject material and change in nature," *JACIS J. Autom. Comput. Inf. Syst.*, vol. 1, no. 2, pp. 100–109, 2021, [Online]. Available: <https://doi.org/10.47134/jacis.v1i2.22>
- [9] H. L. Padang, S. Paembonan, and K. Palopo, "RANCANG BANGUN WEBSITE GEREJA PROTESTAN INDONESIA LUWU ( GPIL ) TO ' LEMO KABUPATEN," vol. 12, no. 3, 2024.
- [10] Helmi Azhar and C. Prianto, "Perancangan Pengembangan Sistem Inventori Pada Aplikasi Kiriman Internasional Pada Perusahaan Ekspedisi Menggunakan Metode User Centered Design," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 6, no. 1, pp. 120–125, 2022, doi: 10.36040/jati.v6i1.4563.
- [11] E. Melianti, E. Risdianto, and E. Swistoro, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Menggunakan Macromedia Director Pada Materi Usaha Dan Energi Kelas X," *J. Kumparan Fis.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–10, 2020, doi: 10.33369/jkf.3.1.1-10.
- [12] W. T. Atmojo, F. F. Nurwidya, and E. Dazki, "Media Pembelajaran Pengenalan Keragaman Budaya Indonesia Dengan Metode Multimedia Development Life Cycle," *Semin. Nas. APTIKOM*, pp. 126–134, 2019.
- [13] R. Roedavan, B. Pudjoatmodjo, and A. P. Sujana, "Multimedia Development Life Cycle (MDLC)," *Tekno. dan Inf.*, no. Multimedia, p. 7, 2022, doi: 10.13140/RG.2.2.16273.92006.
- [14] A. F. Prasetya, Sintia, and U. L. D. Putri, "Perancangan Aplikasi Rental Mobil Menggunakan Diagram UML (Unified Modelling Language)," *J. Ilm. Komput. Terap. dan Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 14–18, 2022.
- [15] R. Hafhari, E. Aribe, and N. Maulana, "Perancangan Sistem Informasi Manajemen Inventori Dan Penjualan Pada Perusahaan Pt.Inhutani V," *PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 10, no. 2, pp. 109–116, 2023, doi: 10.30656/prosisko.v10i2.7001.
- [16] R. Sari and F. Hamidy, "Sistem Informasi Akuntansi Perhitungan Harga Pokok Produksi Pada Konveksi Sjm Bandar Lampung," *J. Tekno. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 65–73, 2021, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTISI>
- [17] R. Rohmanto and T. Setiawan, "Perbandingan Efektivitas Sistem Pembelajaran Luring dan Daring Menggunakan Metode Use case dan Sequence Diagram," *Intern. (Information Syst. Journal)*, vol. 5, no. 1, pp. 53–62, 2022, doi: 10.32627/internal.v5i1.506.
- [18] A. S. Puspaningrum, S. Suaidah, and A. C. Laudhana, "Media Pembelajaran Tenses Untuk Anak Sekolah Menengah Pertama Berbasis Android Menggunakan Construct 2," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 1, no. 1, pp. 25–35, 2020, doi: 10.33365/jatika.v1i1.150.
- [19] P. Maharani and A. Asyhari, "Indonesian Journal of Science and Mathematics Education CONSTRUCT 2 INTERACTIVE MULTIMEDIA FOR TEMPERATURE AND HEAT TOPIC: A MULTIMEDIA DEVELOPMENT FOR SENIOR HIGH SCHOOL LEARNING Article Info ABSTRACT," vol. 03, no. November, pp. 336–346, 2020, doi: 10.24042/ijsme.v4i1.8673.
- [20] S. Informasi, K. Blimbing, K. Pandanwangi, and K. Malang, "Analisis Website STIMATA Menggunakan System Usability Scale (SUS)," *J. Ilm. Komputasi*, vol. 20, no. 3, pp. 331–338, 2021, doi: 10.32409/jikstik.20.3.2776.