

**PERANCANGAN PRODUK PEMBELAJARAN
INTERAKTIF UNTUK SMA BERBASIS STEM
DENGAN METODE DESAIN INTERAKSI**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh :

Nama : Jonathan Simon
NPM : 6131901234



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK
INDUSTRI JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI
INDUSTRI UNIVERSITAS
KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
2023**

**PERANCANGAN PRODUK PEMBELAJARAN
INTERAKTIF UNTUK SISWA SMA BERBASIS STEM
DENGAN METODE DESAIN INTERAKSI**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh :

Nama : Jonathan Simon
NPM : 6131901234



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
2023**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG**



Nama : Jonathan Simon
NPM : 6131901234
Program Studi : Sarjana Teknik Industri
Judul Skripsi : PERANCANGAN PRODUK PEMBELAJARAN
INTERAKTIF UNTUK SISWA SMA BERBASIS STEM
DENGAN METODE DESAIN INTERAKSI

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Bandung, Agustus 2023
**Ketua Program Studi Sarjana
Teknik Industri**

(Dr. Ceicalia Tesavrita, S.T., M.T.)

Dosen Pembimbing

(Ir. Clara Theresia, S.T., M.T.)

Dosen Co-Pembimbing

(Christina Ester M. Hutabarat, S.Si., M.Si.)



PERNYATAAN TIDAK MENCONTEK ATAU MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Jonathan Simon

NPM : 6131901234

dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul:
PERANCANGAN PRODUK PEMBELAJARAN INTERAKTIF UNTUK SISWA
SMA BERBASIS STEM DENGAN METODE DESAIN INTERAKSI

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya.

Bandung, 29 Juli 2023

Jonathan Simon

NPM : 6131901234

ABSTRAK

Pendidikan merupakan salah satu dasar dari terbentuknya penerus suatu bangsa. Indonesia sendiri memiliki pencapaian yang cukup rendah di dalam pendidikan dimana Indonesia menempati urutan 54 dari 78 dalam kualitas pendidikan. Salah satu penyebab rendahnya pendidikan di Indonesia adalah kurikulum yang kompleks dan metode pembelajaran yang monoton. *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) merupakan pendekatan pembelajaran yang populer digunakan pada Amerika dan negara barat lainnya. Pendekatan STEM mengintegrasikan IPA, teknologi, rekayasa, dan matematika menjadi suatu kesatuan dalam pembelajaran. Pembelajaran berbasis STEM dibutuhkan agar siswa SMA dapat berpikir kritis dan kreatif terhadap permasalahan yang dihadapi. Untuk dapat menerapkan pembelajaran berbasis STEM, maka dibutuhkan produk pembelajaran yang dapat mengintegrasikan seluruh aspek. Perancangan produk berbasis STEM dilakukan dengan metode desain Interaksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan dari para guru dan siswa SMA, menghasilkan rancangan dengan metode desain interaksi, dan mengevaluasi terhadap produk interaktif berbasis STEM. Tahapan awal dalam perancangan adalah identifikasi kebutuhan dengan melakukan wawancara kepada calon pengguna, yaitu guru dan siswa SMA. Identifikasi kebutuhan menghasilkan 14 dan 11 pernyataan kebutuhan dari guru dan siswa. Produk yang dirancang akan mengangkat permasalahan lingkungan dengan merealisasikan konsep – konsep yang diajarkan dalam pelajaran fisika, biologi, kimia, dan matematika dalam jenjang SMA. Dari kebutuhan yang berhasil teridentifikasi, tahapan berikutnya dilakukan *design workshop* untuk mendapatkan alternatif konsep. Dari *design workshop* dihasilkan 3 alternatif konsep hidroponik dari *designer* yang berbeda. Dari ketiga alternatif konsep, salah satu konsep dipilih melalui penilaian kualitatif dan kuantitatif untuk berikutnya dilakukan perancangan prototipe. Prototipe yang dirancang berjenis *high-fidelity prototype*, sehingga fitur dan fungsi dapat berjalan seperti produk aslinya. Hidroponik dirancang dengan menggunakan alat dan bahan berupa paralon, pompa air, sensor waktu, pH meter, ember, dan selang. Pengujian hidroponik dilakukan dengan *usability testing* berdasarkan aspek efektivitas, efisiensi, dan kuesioner *System Usability Scale*. Dalam pengujian didapatkan tingkat efektivitas sebesar 85% pada guru dan 84% pada siswa dan tingkat efisiensi 85% dan 88% untuk guru dan siswa. Pengujian dengan kuesioner SUS mendapatkan nilai 74.4. Dengan hasil pengujian, tersebut, hidroponik yang dirancang telah layak digunakan dan memenuhi kebutuhan *user*.

ABSTRACT

Education is one of the foundations for the development of the next generation of a nation. Indonesia itself has relatively low achievements in education, ranking 54 out of 78 in terms of educational quality. One of the reasons for the low quality of education in Indonesia is the complex curriculum and monotonous teaching methods. Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) is a popular learning approach used in America and other Western countries. STEM education integrates science, technology, engineering, and mathematics into a unified learning experience. STEM-based learning is necessary for high school students to develop critical and creative thinking skills to tackle various challenges. To implement STEM-based learning, it requires educational products that can integrate all aspects effectively. The design of STEM-based products is done using Interaction Design methods. This research aims to identify the needs of high school teachers and students, generate designs using interaction design methods, and evaluate the interactive STEM-based product. The initial stage of the design process involves identifying the needs by conducting interviews with potential users, namely high school teachers and students. This identification process resulted in 14 and 11 need statements from teachers and students, respectively. The designed product aims to address environmental issues by implementing concepts taught in physics, biology, chemistry, and mathematics subjects at the high school level. After successfully identifying the needs, the next step involves a design workshop to generate alternative concepts. Three hydroponic alternative concepts were created by different designers during the workshop. One concept was chosen based on qualitative and quantitative assessments for further prototyping. The designed prototype is a high-fidelity prototype, enabling the features and functions to function like the actual product. The hydroponic system is designed using materials such as pipes, water pumps, timers, pH meters, buckets, and hoses. Usability testing of the hydroponic system was conducted based on effectiveness, efficiency, and the System Usability Scale (SUS) questionnaire. The testing revealed an effectiveness level of 85% for teachers and 84% for students, and an efficiency level of 85% and 88% for teachers and students, respectively. The SUS questionnaire yielded a score of 74.4. Based on the testing results, the designed hydroponic system is considered suitable for use and meets user needs.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji serta syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa sehingga penelitian dengan judul “Perancangan Produk Pembelajaran Interaktif untuk Siswa SMA berbasis STEM dengan Metode Desain Interaksi” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Penelitian ini dijadikan sebagai salah syarat menempuh studi sarjana di Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam penulisan, terdapat kendala yang kerap kali dijumpai baik secara langsung maupun tidak langsung. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan penelitian ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada.

1. Ibu Ir. Clara Theresia, S.T., M.T dan Ibu Christina Ester Manthalina Hutabarat, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing, memberikan masukan, dan meluangkan waktu diberbagai kesibukan untuk membantu penulis menyusun laporan.
2. Ibu Dr. Johanna Renny Octavia Hariandja, S.T.,M.Sc.,PDEng. dan bapak Ignatius A. Sandy, S.Si., M.T. selaku dosen penguji siding skripsi yang telah memberikan berbagai masukan dan saran dalam penulisan laporan
3. Ibu Dr. Ceicalia Tesavrita, S.T., M.T. selaku koordinator skripsi yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi
4. Pihak sekolah SMA St.Angela yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di sekolah.
5. Seluruh responden guru dan siswa SMA St. Angela yang telah bersedia dan meluangkan waktu untuk membantu berjalannya proses penelitian.
6. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan kasih sayang, doa, nasehat, dan semangat untuk menyelesaikan penelitian skripsi.
7. Aryasena, Stefanus Gilbert, Luvian Gho, Victor Kurnia S, Carl Aaron, Khairunnisa Nurul, Christopher Saptaputra, Michael Suganda, dan Ederick selaku teman dari penulis yang selalu memberikan semangat dalam proses penulisan.

Penulis menyadari bahwa masih penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih terdapat berbagai kesalahan dalam penulisan. Maka dari itu, penulis sangat terbuka atas kritik dan saran yang dapat membantu membangun penulisan ini menjadi semakin baik. Akhir kata, penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bandung, 29 Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah.....	I-6
I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian	I-11
I.4 Tujuan Penelitian	I-12
I.5 Manfaat Penelitian	I-12
I.6 Metodologi Penelitian.....	I-12
I.7 Sistematika Penulisan.....	I-15
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
II.1 STEM.....	II-1
II.2 Pembelajaran berbasis STEM.....	II-2
II.3 Produk Interaktif.....	II-4
II.4 Desain Interaksi	II-5
II.5 Usability Testing.....	II-7
II.6 <i>System Usability Scale</i>	II-8
BAB III PERANCANGAN DAN EVALUASI PRODUK	III-1
III.1 Identifikasi Kebutuhan.....	III-1
III.2 Persona dan Skenario.....	III-9
III.3 Perancangan Alternatif Konsep.....	III-13
III.3.1 Alternatif Konsep 1	III-13
III.3.2 Alternatif Konsep 2	III-15
III.3.3 Alternatif Konsep 3	III-16
III.4 Penilaian dan Pemilihan Alternatif Konsep.....	III-18

III.5 Perancangan Prototipe	III-23
III.6 Evaluasi Prototipe	III-32
III.6.1 Efektivitas	III-33
III.6.2 Efisiensi	III-35
III.6.3 Kuesioner SUS	III-37
III.6.4 Komentar	III-39
BAB IV ANALISIS	IV-1
IV.1 Analisis Tahapan Identifikasi Kebutuhan	IV-1
IV.2 Analisis Tahapan Perancangan Alternatif Konsep	IV-3
IV.3 Analisis Tahapan Perancangan Prototipe	IV-5
IV.4 Analisis Tahapan Evaluasi	IV-7
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
V.1 Kesimpulan	V-1
V.2 Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Daftar Pertanyaan Untuk Guru	I-6
Tabel I. 2 Daftar Pertanyaan Untuk Siswa	I-7
Tabel III. 1 Pernyataan Kebutuhan dari Guru	II-2
Tabel III. 2 Pernyataan Kebutuhan dari Siswa	II-5
Tabel III. 3 Rekapitulasi Pernyataan Kebutuhan Guru	II-7
Tabel III. 4 Rekapitulasi Pernyataan Kebutuhan Siswa	II-8
Tabel III. 5 Penilaian Kualitatif Alternatif Konsep	II-18
Tabel III. 6 Scoring Alternatif Konsep berdasarkan Kriteria Kebutuhan Guru ..	II-19
Tabel III. 7 Penilaian Alternatif Konsep Pada Kriteria Kebutuhan Guru	II-20
Tabel III. 8 Scoring Alternatif Konsep berdasarkan Kriteria Kebutuhan Siswa.	II-21
Tabel III. 9 Penilaian Alternatif Konsep Pada Kriteria Kebutuhan Siswa	II-22
Tabel III. 10 Skenario Pengujian	II-32
Tabel III. 11 Pengujian Efektivitas Terhadap Guru	II-34
Tabel III. 12 Pengujian Efektivitas Terhadap Siswa	II-34
Tabel III. 13 Pengujian Efisiensi Terhadap Guru	II-36
Tabel III. 14 Pengujian Efisiensi Terhadap Siswa	II-36
Tabel III. 15 Pertanyaan dalam Kuesioner SUS	II-37
Tabel III. 16 Penilaian Kuesioner SUS	II-38

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Hasil PISA 2018	I-2
Gambar I. 2 Metodologi Penelitian	I-13
Gambar III. 1 Grafik Kumulatif Kebutuhan Guru.....	II-4
Gambar III. 2 Grafik Kumulatif Kebutuhan Siswa	II-6
Gambar III. 3 Persona Guru.....	II-10
Gambar III. 4 Persona Siswa	II-11
Gambar III. 5 Skenario.....	II-12
Gambar III. 6 Alternatif Konsep Pertama	II-14
Gambar III. 7 Alternatif Konsep Kedua.....	II-15
Gambar III. 8 Alternatif Konsep Ketiga.....	II-17
Gambar III. 9 Kerangka Paralon Hidroponik.....	II-24
Gambar III. 10 Paralon Hidroponik.....	II-25
Gambar III. 11 Sensor Waktu.....	II-26
Gambar III. 12 <i>High-fidelity Prototype</i>	II-27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Perhitungan Kuesioner SUS	A-1
--	-----

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai pendahuluan dari penelitian ini yaitu meliputi latar belakang masalah, identifikasi dan rumusan masalah, pembatasan masalah dan asumsi penelitian, tujuan penelitian, manfaat masalah, dan metodologi penelitian.

I.1 Latar Belakang

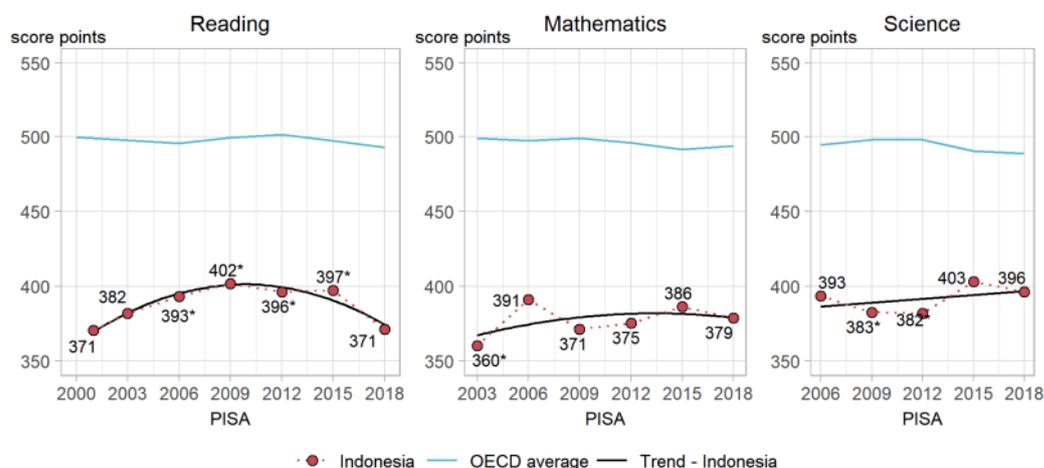
Pendidikan merupakan suatu hal yang sangat penting dalam setiap kebutuhan dasar manusia. Dalam perkembangan suatu negara, pendidikan menjadi salah satu dasar dari terbentuknya penerus bangsa. Menurut Mudyahardjo (2014), secara luas pendidikan dapat diartikan sebagai segala pengalaman belajar dalam jangka waktu panjang di seluruh lingkungan. Pendidikan adalah situasi yang dialami seseorang sehingga memberikan pengaruh dalam tumbuh kembangnya. Pendidikan merupakan usaha sadar atau terencana untuk melaksanakan proses pembelajaran dimana peserta didik dapat aktif dan mengembangkan potensi dalam dirinya.

Berdasarkan *worldpopulationreview* pada tahun 2021, Indonesia menempati posisi 54 dari 78 negara terkait dengan kualitas sistem pendidikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa pendidikan di Indonesia belum sempurna. Kualitas pendidikan yang kurang baik dapat disebabkan oleh berbagai faktor. Menurut Kurniawati (2022), penyebab dari buruknya kualitas Pendidikan di Indonesia adalah kurikulum yang membingungkan dan kompleks dan metode pembelajaran yang monoton.

Menurut Al-jawi (2006), terdapat 7 masalah penyebab dari buruknya kualitas pendidikan di Indonesia. Permasalahan pertama adalah rendahnya kualitas sarana fisik dimana masih banyak fasilitas penunjang pembelajaran yang rusak di Indonesia, seperti gedung yang rusak, laboratorium yang tidak tersedia di beberapa sekolah, dan sarana fisik lainnya. Masalah berikutnya adalah rendahnya kualitas guru di Indonesia. Hal tersebut didukung oleh data dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan pada tahun 2014, dimana nilai rata - rata dari

kompetensi guru di Indonesia bernilai 44,5 , sedangkan nilai standar yang diharapkan berada pada angka 70. Berikutnya adalah rendahnya kesejahteraan guru di Indonesia yang disebabkan oleh pendapatan guru yang masih tergolong rendah. Keempat masalah lainnya adalah rendahnya prestasi dari siswa, kurangnya pemerataan kesempatan pendidikan, rendahnya relevansi pendidikan dengan kebutuhan, dan mahal biaya pendidikan.

Kondisi permasalahan pada Pendidikan di Indonesia juga terlihat pada PISA di tahun 2018. PISA atau *Programme for International Student Assessment* merupakan suatu studi untuk mengevaluasi Pendidikan pada lebih dari 70 negara yang terdaftar pada *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD). Berikut pada Gambar I.1 akan ditampilkan hasil dari PISA 2018 yang menunjukkan hasil evaluasi performansi siswa berumur 15 tahun di Indonesia untuk membaca, matematika, dan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA).



Gambar I. 1 Hasil PISA 2018
(Sumber: OECD, 2019)

Gambar I.1 menunjukkan bahwa hasil evaluasi performansi siswa di Indonesia masih rendah dalam membaca, matematika, dan IPA. Hasil tersebut menunjukkan penilaian yang didapatkan Indonesia berada cukup jauh di bawah dari rata – rata penilaian yang didapatkan negara OECD lainnya. Apalagi hasil PISA tersebut menunjukkan bahwa penilaian untuk seluruh performansi pada tahun 2018 lebih rendah dibandingkan tahun sebelumnya yaitu 2015.

Dengan buruknya catatan kualitas pendidikan di Indonesia, perlu adanya upaya yang tepat. Upaya peningkatan kualitas pendidikan di Indonesia sendiri

direspons baik oleh pemerintah. Hal tersebut tertera dalam program dari Presiden Indonesia, Joko Widodo yang menetapkan program wajib belajar selama 12 tahun kepada anak Indonesia pada tahun 2023, yaitu dimulai dari pendidikan sekolah dasar, sekolah menengah pertama, hingga sekolah menengah atas. Disisi lain, dalam meningkatkan kualitas pendidikan, salah satu cara yang dapat dilakukan dengan menerapkan pendekatan pembelajaran di dalam kurikulum sekolah sehingga metode pembelajaran yang berlangsung tidak monoton.

Pada tahun 2023, masih banyak sekolah yang menerapkan kegiatan belajar mengajar dengan metode konvensional. Metode konvensional menjadi metode yang umum digunakan pada sekolah - sekolah di Indonesia. Metode konvensional dalam pembelajaran dikenal juga sebagai metode ceramah. Menurut Trianto (2007), langkah - langkah dalam metode konvensional guru memberikan apersepsi dilanjutkan dengan menerangkan bahan ajar secara verbal dilanjutkan dengan memberikan contoh-contoh, guru membuka sesi tanya jawab dan dilanjutkan dengan pemberian tugas, guru melanjutkan dengan mengkonfirmasi tugas yang dikerjakan siswa dan guru menyimpulkan inti pelajaran.

Dengan metode ceramah atau konvensional, para siswa-siswi tidak mendapatkan penyaluran informasi, melainkan yang didapatkan adalah repetisi atau pengulangan materi. Dengan kata lain, siswa-siswi diminta untuk menghafal bahan pembelajaran bukan memahami hingga dapat melakukan analisis terhadap bahan tersebut. Metode konvensional tentunya sudah kurang efektif digunakan di zaman modern saat ini. Para siswa dan siswa lebih membutuhkan kegiatan belajar mengajar yang dapat membuat mereka memahami dan dapat memberikan analisis terkait masalah dalam bahan pembelajaran tersebut.

Pendekatan pembelajaran yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia adalah pendekatan STEM. Pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Math* (STEM) merupakan pendekatan yang digunakan dalam bidang pembelajaran dan dipopulerkan oleh Amerika. Menurut Torlakson (2014), aspek-aspek dalam STEM dapat didefinisikan sebagai berikut. *Science* (sains) merupakan pengetahuan mengenai hukum dan konsep alam yang diberikan kepada peserta didik. *Technology* (teknologi) merupakan sistem yang diciptakan dengan tujuan mengelola masyarakat, organisasi, atau pengetahuan dalam mempermudah pekerjaan melalui alat yang dirancang. *Engineering* (teknik atau rekayasa) merupakan pengetahuan mengenai cara mengoperasikan atau

merancang prosedur yang ditujukan untuk menyelesaikan suatu permasalahan. *Mathematic* (Matematika) merupakan ilmu yang menghubungkan besaran, angka, dan ruang tanpa disertai bukti empiris dalam membuktikan suatu argumen secara logis.

Seluruh aspek STEM jika diintegrasikan akan membantu peserta didik menyelesaikan suatu masalah secara jauh lebih komprehensif. Hal tersebut disampaikan oleh Lantz (2009), dimana pembelajaran berbasis STEM juga menuntut siswa untuk menjadi inovator (pembaharu), pemecah masalah, dan penemu yang percaya diri, sadar teknologi, serta mampu berpikir logis. Pengintegrasian seluruh aspek ini ke dalam proses pembelajaran, akan membuat pengetahuan menjadi lebih bermakna.

Di dalam pendidikan Indonesia, pendekatan STEM belum populer diterapkan di sekolah - sekolah. Hal tersebut disampaikan oleh Anggraini dan Huzaifah (2017), dimana jumlah dan kualitas lulusan Indonesia yang memiliki kompetensi STEM masih sedikit, sedangkan kebutuhan akan kompetensi STEM sangat dibutuhkan. Hanya sedikit sekolah - sekolah yang telah menerapkan pendekatan pembelajaran dengan STEM. Beberapa sekolah mulai menerapkan pendekatan pembelajaran dengan mengandalkan proyek - proyek yang dapat membantu keberlangsungan kegiatan belajar mengajar di sekolah. Pembelajaran berbasis proyek ini pun menjadi hasil implikasi dari Surat Edaran Mendikbud no.4 tahun 2020 di masa pandemi. Pembelajaran berbasis proyek ini memiliki tujuan untuk memberikan pelatihan kepada pelajar untuk lebih bisa berkolaborasi, gotong royong, dan empati dengan sesama. Metode berbasis proyek ini dinilai sangat efektif untuk diterapkan kepada para peserta didik dalam mengerjakan proyek, eksperimen, hingga inovasi oleh mendikbud.

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi telah melakukan upaya perbaikan pendidikan di Indonesia dengan mengeluarkan kurikulum terbaru. Kurikulum tersebut memiliki sebutan kurikulum Merdeka. Menurut Kemendikbud, kurikulum Merdeka akan menjadi kurikulum nasional pada tahun 2024. Perubahan yang terjadi dalam kegiatan pembelajaran dengan kurikulum Merdeka adalah penerapan kegiatan pembelajaran proyek dengan proporsi hingga 20-30% dari seluruh kegiatan belajar mengajar yang dilakukan.

Penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran sekolah, pembelajaran akan mendapatkan berbagai keuntungan yang tidak dapat dicapai

jika tetap menggunakan pembelajaran secara konvensional yang saat ini masih digunakan pada banyak sekolah di Indonesia. Pendekatan STEM mengintegrasikan 4 aspek, yaitu sains, teknologi, rekayasa, dan matematika. Dengan pengintegrasian keempat aspek tersebut, siswa atau peserta didik dapat memahami dan menggunakan keempat aspek tersebut dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut Morrison (2006), proses pembelajaran yang menggunakan dengan dasar STEM dapat memotivasi peserta didik karena secara tidak langsung peserta didik melakukan *learning by doing* yang mana peserta didik belajar melalui praktik yang dilakukan. Dengan demikian peserta didik mendapatkan pembelajaran yang menyenangkan dan tidak monoton sehingga peserta didik dapat lebih aktif berkomunikasi yang mana menciptakan suasana yang interaktif dan empati. Selain itu, digunakannya sistem pembelajaran yang berbasis pendekatan STEM memberi peluang bagi guru untuk mengubah cara mengajar menjadi lebih baik, kreatif, dan inovatif. Menurut Khairiyah (2019), pendekatan STEM dirancang dengan tujuan meningkatkan kemampuan global dalam ilmu pengetahuan, pemahaman dalam pendidikan, dan inovasi pada teknologi khususnya dalam masyarakat.

Pembelajaran berbasis STEM dapat diterapkan dalam berbagai metode. Metode tersebut seperti pembelajaran berbasis proyek (*Project-based Learning*), pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*), dan pembelajaran berbasis inkuiri (Kurniawan & Susanti, 2021). Penerapan pembelajaran dengan berbasis STEM tentunya membutuhkan produk yang dapat menimbulkan interaksi dengan penggunanya sebagai bahan pembelajaran peserta didik.

Menurut Haris dan Eva (2021), pembelajaran berbasis STEM dapat membuat siswa/siswi atau peserta didik untuk dapat memecahkan suatu permasalahan dengan berpikir kreatif. Dengan kata lain, pendidikan dengan berbasis STEM dapat dijadikan salah satu penunjang dalam peningkatan kualitas pendidikan di Indonesia. Disisi lain, diperlukan produk pembelajaran interaktif yang dapat menunjang kegiatan pembelajaran berbasis STEM di sekolah. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk merancang produk interaktif berbasis STEM yang dapat digunakan dalam pembelajaran di sekolah. Dengan adanya produk pembelajaran interaktif tersebut, diharapkan produk tersebut dapat digunakan dalam pembelajaran dan kegiatan pembelajaran di tingkat Sekolah Menengah

Atas (SMA) dapat mulai beralih dari metode konvensional menjadi pembelajaran berbasis STEM sehingga peserta didik dapat mengembangkan kemampuan dan pemahaman khususnya dalam berfikir kritis, kreatif, dan kolaborasi. Kemampuan dan pemahaman tersebut akan sulit dikembangkan jika pembelajaran konvensional masih digunakan dalam kegiatan belajar mengajar.

I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah

Proses Identifikasi masalah dilakukan dengan cara melakukan wawancara dan survei terhadap guru dan siswa SMA yang berada di wilayah Bandung. Wawancara ini dilakukan untuk dapat mengetahui proses kegiatan belajar mengajar yang saat ini terjadi di dalam sekolah. Selain itu, dengan wawancara diharapkan dapat mengetahui pembelajaran yang seperti apa yang baik dari sudut pandang guru dan juga siswa. Berikut pada table I.1 akan ditampilkan pertanyaan wawancara yang ditunjukkan untuk guru.

Tabel I. 1 Daftar Pertanyaan Untuk Guru

No.	Pertanyaan seputar Pembelajaran Saat ini
1.	Bagaimana kegiatan belajar mengajar saat ini di sekolah Bapak/Ibu?
2.	Dalam proses belajar mengajar, bagaimana metode atau pendekatan yang digunakan Bapak/Ibu saat ini yang mungkin berbeda dari tahun sebelumnya?
3.	Kelebihan dari metode pembelajaran saat ini yang diterapkan oleh sekolah?
4.	Kekurangan dari metode pembelajaran saat ini yang diterapkan oleh sekolah?
5.	Menurut Bapak/Ibu, bagaimana metode pembelajaran yang cocok dengan siswa sekarang?
6.	Apa kurikulum yang saat ini digunakan pada sekolah Bapak/Ibu mengajar?
	Pertanyaan Seputar Pembelajaran Berbasis Proyek
7.	Apakah dalam kegiatan belajar mengajar kerap menggunakan pembelajaran berbasis proyek?
8.	Pembelajaran berbasis proyek seperti apa yang sudah diterapkan saat ini?
9.	Apakah pembelajaran berbasis proyek melibatkan lebih dari satu mata pelajaran?
10.	Kelebihan dari pembelajaran berbasis proyek yang sudah dirasakan Bapak/Ibu?
11.	Kekurangan dari pembelajaran berbasis proyek yang sudah dirasakan Bapak/Ibu?
12.	Berdasarkan yang dirasakan Bapak/Ibu dengan pembelajaran berbasis proyek, apakah pembelajaran berbasis proyek lebih efektif ?

(lanjut)

Tabel I.1 Daftar Pertanyaan Untuk Guru (lanjutan)

	Pertanyaan seputar pembelajaran berbasis STEM
13.	Seberapa tahu Bapak/Ibu mengenai sistem pembelajaran berbasis STEM?
14.	Menurut pemahaman Bapak/Ibu, STEM itu apa? (Bapak/Ibu dapat menjelaskan secara singkat)
15.	Menurut Bapak/Ibu, apa dampak positif dari pembelajaran berbasis STEM pada pengetahuan dan pemahaman siswa?
16.	Menurut Bapak/Ibu, apakah sekolah telah menerapkan pembelajaran yang mirip dengan STEM? (Apabila sudah diterapkan Bapak/Ibu dapat sertakan contohnya)

Wawancara antara guru dengan siswa dilakukan dengan menggunakan pertanyaan yang berbeda. Wawancara kepada siswa memiliki tujuan untuk dapat mengetahui proses pembelajaran saat ini dari sudut pandang peserta didik. Dalam wawancara ini akan menggali apakah peserta didik dapat memahami dan menikmati proses pembelajaran yang saat ini dilakukan. Berikut adalah daftar pertanyaan yang diberikan kepada siswa.

Tabel I. 2 Daftar Pertanyaan Untuk Siswa

No	Pertanyaan
1.	Bagaimana proses belajar mengajar di sekolah saat ini?
2.	Apa yang anda sukai dari proses pembelajaran saat ini
3.	Apa yang anda kurang sukai dari proses pembelajaran saat ini?
4.	Media pembelajaran apa saja yang sering digunakan oleh kebanyakan guru?
5.	Seberapa nyaman anda dengan sistem pembelajaran di sekolah saat ini?
6.	Menurut Anda, apa saja yang menjadi kesulitan anda dengan pembelajaran yang diberikan oleh guru?
7.	Mata pelajaran apa saja yang biasanya menerapkan pembelajaran berbasis proyek?
8.	Contoh proyek apa saja yang telah anda buat? (Jika tidak pernah, isi dengan "-")
9.	Dengan adanya pembelajaran berbasis proyek, apakah anda dapat memahami konsep dengan mudah? (Jika tidak pernah, isi dengan "-")
10.	Menurut Anda, Pembelajaran mana yang lebih disukai dan lebih membuat anda mengerti pelajaran?
11.	Menurut anda Mata Pelajaran apa yang paling sulit untuk dipahami? Silahkan jelaskan jawaban anda

Proses wawancara dilakukan di SMA Santa Angela yang berlokasi di Jalan Merdeka, Bandung. Guru dan siswa SMA Santa Angela menjadi responden dari wawancara yang telah dilakukan. Jumlah responden wawancara untuk guru di SMA Santa Angela sebanyak 9 orang. Responden guru tersebut merupakan guru yang mengajar mata pelajaran fisika, kimia, biologi, matematika, dan teknologi, informasi, dan komputer (TIK). Sedangkan untuk responden siswa, dilakukan terhadap 12 peserta didik. Responden siswa tersebut merupakan siswa kelas 10 dan 11 yang mengambil jurusan IPA.

Berdasarkan hasil wawancara kepada guru, didapatkan proses pembelajaran saat ini di SMA Santa Angela cukup beragam. Pada mata pelajaran seperti matematika, biologi, fisika, dan kimia, pembelajaran masih dilakukan dengan cara metode konvensional atau ceramah, *discovery learning*, dan kerja kelompok. Namun menurut pendapat para guru, pembelajaran dengan metode *discovery learning* memiliki berbagai permasalahan, seperti para guru kesulitan untuk mengajak para siswa/siswi untuk dapat belajar secara mandiri khususnya dalam mencari dan menemukan materi pembelajaran. Disisi lain, guru menilai peserta didik tidak terbiasa mencari materi pembelajaran sendiri. Para guru juga banyak menerapkan pembelajaran dengan memberikan kesempatan untuk siswa melakukan presentasi.

Dari wawancara yang dilakukan, masing – masing guru memiliki caranya masing – masing dalam melakukan pengajaran kepada peserta didik. Salah satu guru kimia di SMA Santa Angela telah menerapkan pembelajaran dengan metode *problem based learning*. Metode penyelesaian masalah tersebut tentunya akan dikaitkan dengan materi yang sedang menjadi topik pembelajaran.

Pembelajaran di SMA Santa Angela sudah mulai menerapkan pembelajaran berbasis proyek. Berdasarkan hasil wawancara, kegiatan pembelajaran berbasis proyek cukup rutin dilakukan. Setiap semester terdapat 2 proyek yang perlu dilakukan oleh para siswa. Proyek yang saat ini dijalankan berada pada luar jam pelajaran umum. Dengan kata lain, terdapat jam pelajaran khusus untuk para siswa dalam melakukan pembelajaran berbasis proyek. Proyek yang diberikan pun berlandaskan pada kolaborasi dengan berbagai mata pelajaran.

Pembelajaran berbasis proyek mendapatkan tanggapan positif dari para guru. Guru mendukung seluruh rangkaian pembelajaran berbasis proyek untuk

para peserta didik. Para guru merasa jam pelajaran khusus proyek ini membuat para siswa semakin kreatif dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang ada. Namun kelemahan dari pembelajaran berbasis proyek menurut pandangan guru adalah pengelolaan waktu. Hal tersebut dikarenakan pembelajaran berbasis proyek ini cukup menyita waktu para peserta didik dan merupakan hal yang cukup baru di kalangan pendidikan khususnya di SMA Santa Angela sehingga masih membutuhkan banyak adaptasi dan peningkatan.

Pengetahuan guru – guru SMA mengenai pendidikan STEM masih terbilang baru. Para guru belum mengetahui dan paham mengenai bagaimana proses pembelajaran STEM tersebut dilakukan. Beberapa guru menganggap pembelajaran berbasis STEM berpacu pada pembelajaran berbasis proyek. Disisi lain, ketertarikan para guru akan pembelajaran berbasis STEM sudah cukup terbentuk. Hal ini dapat dilihat dari guru IPA dan matematika yang melakukan pelatihan akan pendidikan STEM. Para guru melihat bahwa banyak dampak positif yang dapat dirasakan dalam pembelajaran STEM. Siswa dapat meningkatkan kreativitas, berpikir kritis, bersosialisasi, dan lebih terlatih dari banyak aspek. Dari sudut pandang guru, dengan adanya STEM, siswa tidak hanya belajar di satu pelajaran saja, namun akan dapat memahami kolaborasi dari berbagai mata pelajaran yang ada.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan terhadap siswa SMA Santa Angela, para siswa merasa bahwa pembelajaran saat ini semakin banyak praktek dan proyek. Dalam pembelajaran di kelas, siswa banyak diminta untuk melakukan presentasi mengenai materi pembelajaran. Siswa merasa dengan memberikan presentasi dalam pembelajaran tersebut, ada kelebihan dan kekurangannya masing – masing. Dari segi kelebihan, siswa dapat belajar untuk mencari pelajaran sendiri. Namun dari segi kelemahan, siswa merasa kurang bisa mengerti pelajaran jika tidak diajarkan secara langsung oleh guru.

Pembelajaran berbasis proyek yang cukup banyak diterapkan oleh SMA Santa Angela dinilai cukup menyenangkan oleh para siswa. Namun proyek yang diterapkan oleh SMA Santa Angela dirasa jumlahnya cukup banyak bagi para siswa sehingga cukup menambahkan beban peserta didik dan cukup memakan banyak waktu. Menurut para siswa, proyek yang dijalani oleh para peserta didik terkadang tidak sesuai dengan rubrik penilaian di masing – masing mata

pelajarannya. Dengan adanya hal tersebut, para siswa merasa kurang nyaman dalam menjalani proyek yang telah diberikan.

Pembelajaran berbasis proyek yang diterapkan SMA Santa Angela memang hanya 2 di setiap semesternya untuk para peserta didik. Namun di luar proyek tersebut, banyak mata pelajaran yang menerapkan kegiatan belajar mengajar dengan kerja kelompok. Dengan adanya hal tersebut, para siswa merasa tugas yang diberikan di kerja kelompok dan proyek terlalu menumpuk. Kelompok yang diberikan oleh guru pun berbeda – beda, sehingga membuat para siswa kesulitan untuk mengatur jadwal kerja kelompok di masing – masing tugas maupun proyek.

Pembelajaran berbasis proyek yang dirasakan siswa SMA Santa Angela dinilai kurang melibatkan materi pelajaran dengan maksimal. Disisi lain, terdapat harapan dari para siswa untuk dapat membuat suatu proyek dengan teori – teori pelajaran yang telah diajarkan oleh guru. Peserta didik ingin menuangkan lebih pengetahuan mereka dalam mata pelajaran ke dalam proyek sehingga para siswa dapat merasakan pengalaman baru dan lebih mengerti pelajaran tersebut dengan lebih baik khususnya dalam menyelesaikan suatu masalah.

Proses identifikasi masalah dilakukan juga dengan menyebar kuesioner kepada siswa/siswi dengan tujuan dapat mengetahui sudut pandang siswa – siswa sekolah lain selain SMA Santa Angela. Responden yang mengisi kuesioner berjumlah 32 siswa yang sekolahnya tersebar di wilayah Bandung, seperti SMAK 1 Bina Bakti (13 siswa), SMA Santo Aloysius (3 siswa), SMA Kristen Paulus (1 siswa), SMA Alfa Centauri (1 siswa), SMAN 7 Bandung (2 siswa), SMAN 12 Bandung (3 siswa), SMAS Angkasa Husein Bandung (1 siswa), SMAK 1 BPK Penabur (1 siswa), SMA Santa Maria 3 (1 siswa), SMA Istiqomah (1 siswa), SMA Gamaliel (1 siswa), SMA PGII 1 (1 siswa), SMA Taruna Bakti (1 siswa), dan SMAN 9 Bandung (1 siswa). Pertanyaan yang diberikan dalam kuesioner sama seperti pertanyaan yang diberikan dalam wawancara para peserta didik.

Berdasarkan hasil kuesioner yang telah disebar, pembelajaran yang dialami oleh para siswa kurang lebih memiliki kesamaan. Sekolah – sekolah masih menerapkan pembelajaran dengan metode konvensional atau ceramah dengan diiringi kerja kelompok, seperti presentasi, tugas, dan memberikan kuis. Media pembelajaran yang sering digunakan oleh guru adalah *power point*. Para siswa merasa cukup bosan dengan pembelajaran di kelas, penjelasan dari guru terlalu

cepat dan tugas – tugas yang diberikan oleh guru sesuai dengan harapan siswa sehingga pemahaman materi pun tidak dapat dipahami dengan maksimal oleh siswa.

Pembelajaran berbasis proyek sudah dirasakan oleh 26 dari 32 siswa yang menjadi responden. Proyek yang telah dilakukan oleh para siswa seperti membuat komik, membuat video, membuat film, membuat *mindmap*, membuat mainan tradisional, membuat tape, membuat suling, membuat maket, membuat karya ilmiah, dan melakukan observasi. Dari contoh proyek yang disampaikan para peserta didik, belum ada proyek yang menggandalkan kolaborasi antar mata pelajarannya. Dengan kata lain, proyek yang dilakukan belum berbasis STEM.

Dalam pembuatan produk interaktif berbasis STEM untuk siswa SMA, dibutuhkan partisipasi guru dan siswa sebagai user. Produk dirancang agar dapat dipahami dan digunakan oleh user. Metode desain interaksi dapat digunakan dalam perancangan produk interaktif untuk memenuhi kebutuhan pengguna. Produk interaktif yang dimaksud adalah produk yang menimbulkan interaksi dengan pengguna. Dengan kata lain, terdapat aktivitas timbal balik antara pengguna dengan produk khususnya untuk mencapai tujuan tertentu.

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah disampaikan sebelumnya, maka dapat ditentukan beberapa rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu :

1. Bagaimana rancangan produk interaktif untuk kegiatan pembelajaran berbasis STEM dengan metode desain interaksi?
2. Bagaimana hasil evaluasi rancangan produk interaktif untuk kegiatan pembelajaran berbasis STEM?

I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini dibutuhkan pembatasan masalah untuk membantu proses penelitian. Pembatasan masalah diperlukan agar ruang lingkup yang diteliti tidak terlalu luas sehingga penelitian dapat terfokus pada permasalahan yang diangkat. Berikut adalah pembatasan masalah yang digunakan dalam penelitian :

1. Perancangan produk ditujukan untuk peserta didik kelas 10 dan 11.
2. Perancangan produk interaktif memiliki output berupa *high fidelity prototype*.

Setelah menentukan pembatasan masalah, diperlukan juga asumsi penelitian di dalam penelitian ini. Asumsi yang digunakan adalah selama penelitian berlangsung, tidak ada perancangan produk interaktif sejenis yang sedang dirancang dan tidak ada perubahan kurikulum yang terjadi.

I.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian diperlukan agar penelitian dapat menjawab rumusan masalah yang sebelumnya telah ditetapkan. Dengan adanya tujuan penelitian, peneliti dapat mengetahui capaian yang dituju dalam penelitian ini. Berikut merupakan tujuan dari penelitian ini :

1. Menghasilkan rancangan produk interaktif untuk kegiatan pembelajaran berbasis STEM dengan metode desain interaksi.
2. Mengevaluasi rancangan produk interaktif untuk kegiatan pembelajaran berbasis STEM.

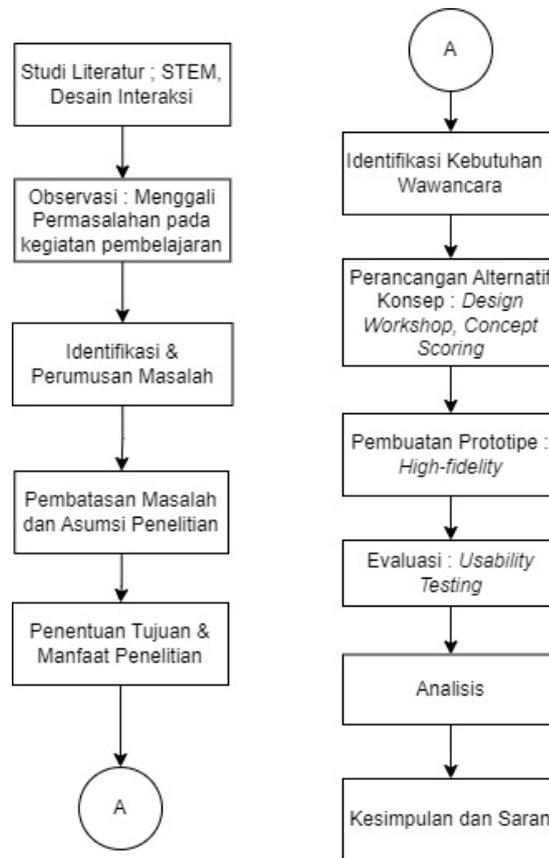
I.5 Manfaat Penelitian

Penelitian dilakukan agar dapat memberikan manfaat ke berbagai pihak, seperti penulis, pembaca, dan pihak sekolah. Berikut merupakan manfaat dari penelitian ini.

1. Menambah pengetahuan terkait pembelajaran berbasis STEM
2. Menambah wawasan produk interaktif berbasis STEM yang dapat digunakan dalam pembelajaran di sekolah.
3. Menerapkan pembelajaran berbasis STEM dengan menggunakan produk interaktif yang telah dirancang.

I.6 Metodologi Penelitian

Pada bagian metodologi penelitian akan dijelaskan tahapan atau rangkaian dari dilakukannya penelitian. Berikut dapat dilihat pada Gambar 1.2 merupakan metodologi penelitian yang digunakan pada penelitian ini.



Gambar I. 2 Metodologi Penelitian

1. Studi Literatur

Tahapan pertama dalam penelitian ini adalah melakukan studi literatur. Studi literatur dilakukan untuk memahami bagaimana kegiatan pembelajaran di sekolah pada saat ini, pemahaman STEM, dan metode desain interaksi. Pada tahapan ini juga mempelajari sistem pembelajaran yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran lainnya.

2. Observasi

Tahapan kedua adalah melakukan observasi. Observasi dilakukan untuk mengetahui proses pembelajaran yang saat ini terjadi pada SMA di wilayah Bandung. Observasi juga mencari tau permasalahan apa yang dihadapi dalam pembelajaran saat ini dan hal yang dapat diperbaiki.

3. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Identifikasi dan perumusan masalah dilakukan dengan cara melakukan wawancara terhadap guru dan siswa sebagai pelaku utama dalam kegiatan belajar

mengajar di sekolah. Selain melakukan wawancara, kuesioner pun dilakukan sebagai data tambahan untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada.

4. Pembatasan Masalah dan Asumsi

Setelah melakukan identifikasi dan perumusan masalah, tahapan berikutnya adalah melakukan pembatasan masalah dan asumsi. Pembatasan masalah dibutuhkan agar penelitian dapat fokus terhadap permasalahan yang ada. Sedangkan asumsi dibutuhkan untuk membantu proses penelitian.

5. Penentuan Tujuan dan Manfaat

Tahapan berikutnya setelah pembatasan masalah dan asumsi adalah penentuan tujuan dan manfaat dari penelitian. Tujuan merupakan hal yang ingin dicapai dalam penelitian khususnya untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan. Sedangkan untuk manfaat adalah dampak yang diberikan dengan adanya penelitian ini.

6. Identifikasi Kebutuhan

Tahapan keenam adalah identifikasi kebutuhan, dimana akan dilakukan pengumpulan data yang dibutuhkan dalam penelitian. Identifikasi kebutuhan dilakukan dengan cara melakukan wawancara kepada guru dan siswa.

7. Perancangan Alternatif Konsep

Tahapan berikutnya setelah mendapatkan kebutuhan adalah merancang alternatif konsep. Perancangan alternatif konsep dilakukan dengan *design workshop*. Alternatif konsep yang didapatkan dari *design workshop*, berikutnya akan dinilai menggunakan *concept scoring* dengan mempertimbangkan bobot dari masing – masing kriteria.

8. Pembuatan Prototipe

Setelah melakukan tahapan perancangan alternatif konsep, rancangan yang terpilih akan diproses lebih lanjut untuk menjadi prototipe. Prototipe akan dibuat dalam bentuk *high-fidelity*.

9. Evaluasi

Prototipe yang telah dibuat akan di lakukan proses evaluasi. Evaluasi dilakukan dengan cara *usability testing*. Prototipe yang telah dibuat akan dikenalkan kepada guru dan peserta didik. *Usability testing* dilakukan dengan melihat mempertimbangkan beberapa aspek perhitungan, yaitu efektivitas, efisiensi, dan kuesioner *System Usability Scale (SUS)*.

10. Analisis

Tahapan berikutnya adalah melakukan analisis terhadap hasil perancangan produk yang telah dibuat. Produk interaktif yang telah dirancang akan dianalisis berdasarkan proses perancangan dan hasil evaluasi yang dilakukan dengan 5 indikator yang menjadi tolak ukur. Analisis dilakukan untuk mengetahui apakah tujuan dari penelitian berhasil tercapai.

11. Kesimpulan dan Saran

Tahapan terakhir dalam penelitian adalah memberikan kesimpulan dan saran. Kesimpulan akan memberikan hasil dari penelitian ataupun memberikan jawaban terhadap rumusan masalah yang telah ditetapkan sebelumnya. Disisi lain, saran diberikan untuk peningkatan pada penelitian selanjutnya.

I.7 Sistematika Penulisan

Pada subbab ini akan dijelaskan mengenai sistematika penulisan pada penelitian kali ini. Secara keseluruhan, terdapat 5 bab yang akan dibahas pada laporan penelitian ini. Berikut merupakan sistematika penulisan dalam penelitian ini.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan berisikan latar belakang, identifikasi dan rumusan masalah, batas dan asumsi penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan berisikan teori – teori yang menjadi dasar dan landasan penelitian ini dilakukan. Teori yang digunakan terkait dengan penggunaan metode beserta tahapan – tahapan pada penelitian. Teori juga berkaitan dengan produk yang akan dirancang dan dievaluasi.

BAB III PERANCANGAN DAN EVALUASI PRODUK

Bab ini akan berisikan penjelasan mengenai perancangan dan evaluasi produk. Perancangan produk akan dijelaskan sesuai dengan tahapan – tahapan yang akan dilakukan dalam proses perancangan produk sesuai dengan metode yang digunakan. Setelah proses perancangan, akan dijelaskan juga terkait dengan metode dalam proses evaluasi produk.

BAB IV ANALISIS

Bab ini akan membahas mengenai analisis dari tahapan perancangan dan evaluasi produk yang telah dilakukan. Hasil yang didapatkan dari masing – masing tahapan perancangan dan evaluasi akan dilakukan analisis lebih lanjut. Analisis yang dilakukan memiliki fungsi agar dapat memahami proses perancangan dan evaluasi secara lebih dalam dan dapat menarik kesimpulan dari penelitian yang dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab terakhir akan membahas mengenai kesimpulan dan saran dari penelitian yang dilakukan. Kesimpulan yang dibuat akan menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan sebelumnya, sedangkan untuk saran dibuat untuk menjadi harapan bagi pengembang penelitian selanjutnya.