

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

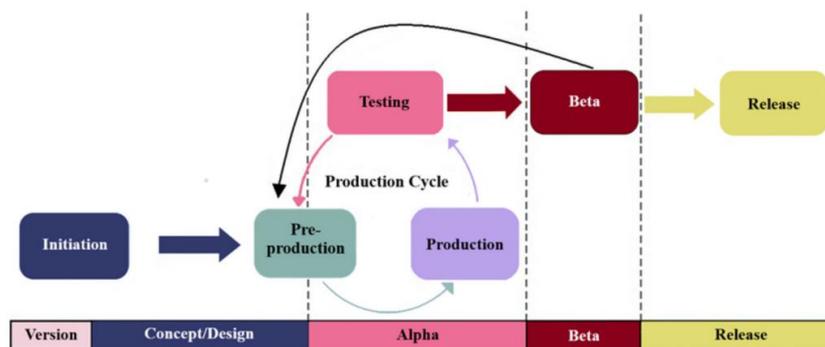
Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk serta menguji efektivitas produk tersebut. Gall dan Borg (1989) menyatakan bahwa metode ini melibatkan serangkaian langkah yang mencakup mempelajari temuan penelitian terdahulu yang relevan dengan produk yang akan dikembangkan, mengembangkan produk berdasarkan temuan tersebut, melakukan uji coba kepada calon pengguna produk tersebut, dan merevisi produk berdasarkan kekurangan yang ditemukan selama uji coba. Siklus ini diulangi hingga data uji lapangan menunjukkan bahwa produk memenuhi tujuan yang telah ditetapkan. Menurut Sarwono (2022), R&D dapat disederhanakan menjadi tiga langkah utama yang terdiri dari tahap studi pendahuluan, tahap desain dan pengembangan produk, dan tahap pengujian produk. Gambar 3.1 merupakan ilustrasi tahapan R&D.



Gambar 3. 1 Tahapan R&D

(Sumber: Sarwono, 2022)

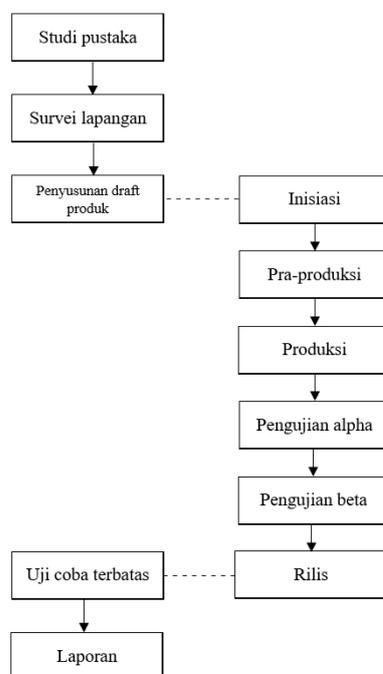
Pada tahap penyusunan draft produk, digunakan model pengembangan *Game Development Life Cycle* (GDLC), yaitu pendekatan sistematis dalam proses pengembangan *game* yang meliputi tahap inisiasi, pra-produksi, *Alpha testing*, *Beta testing*, dan rilis (Kaimara, 2023). Ilustrasi tahapan GDLC dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Tahapan GDLC

(Sumber: Kaimara, 2023)

Penelitian ini menghasilkan dua produk utama, yaitu: (1) Instrumen kuis adaptif untuk mengukur keterampilan keamanan siber *ransomware*; dan (2) *Visual Novel Interactive Game* (VNIG) bernama “Your Zero Hour” sebagai media pembelajaran keamanan siber *ransomware*. Prosedur penelitian meliputi rangkaian langkah sistematis yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian secara terarah dan terukur. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* dan *model Game Development Life Cycle* untuk penyusunan draft produknya. Gambar 3.3 menunjukkan skema prosedur penelitian ini.



Gambar 3. 3 Prosedur Penelitian

Penjelasan pada setiap tahapan di atas adalah sebagai berikut:

Reisa Aulia Sodikin, 2025

“YOUR ZERO HOUR”: VISUAL NOVEL INTERACTIVE GAME BERBASIS ADAPTIVE LEARNING
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN KEAMANAN SIBER RANSOMWARE

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

3.1.1 Studi Pustaka

Penelitian ini diawali dengan tahap studi pustaka untuk mengeksplorasi dan memahami berbagai konsep serta teori yang relevan. Tahap ini tidak hanya memperkaya wawasan teoretis, tetapi juga memberikan landasan ilmiah yang kuat dalam merancang dan mengembangkan produk. Peneliti melakukan penelaahan literatur secara sistematis dengan mengkaji berbagai sumber akademik, jurnal ilmiah, serta penelitian terdahulu yang relevan. Fokus utama dalam studi pustaka mencakup indikator pemahaman keamanan siber, konsep dan prinsip desain *Visual Novel Interactive Game*, pendekatan *adaptive learning*, serta metode pengembangan *game* digital. Peneliti juga meninjau penelitian sebelumnya untuk mengidentifikasi kelebihan dan keterbatasan pendekatan yang telah digunakan sebelumnya, khususnya dalam pengembangan *Visual Novel Interactive Game* sebagai media pembelajaran, baik dalam topik keamanan siber maupun bidang keilmuan lainnya. Dengan demikian, penelitian ini dapat mengisi kesenjangan yang ada dan mengusulkan inovasi yang lebih efektif dalam mendidik pengguna mengenai keamanan siber melalui pendekatan yang lebih menarik dan interaktif.

3.1.2 Survei Lapangan

Survei lapangan dilakukan untuk mengidentifikasi dan memahami permasalahan secara langsung serta memperoleh data empiris yang menjadi landasan penelitian ini. Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan data sekunder dari berbagai sumber kredibel untuk memperoleh gambaran komprehensif mengenai kondisi keamanan siber di Indonesia. Data yang dikumpulkan meliputi jumlah pengguna internet di Indonesia berdasarkan laporan Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII), distribusi serangan siber berdasarkan latar belakang pengguna yang dianalisis oleh *Southeast Asia Freedom of Expression Network* (SAFEnet) dan dipublikasikan oleh Katadata, serta distribusi pengguna internet berdasarkan usia yang juga diperoleh dari Katadata. Selain itu, data empiris mengenai kasus serangan *ransomware* terhadap Pusat Data Nasional (PDN) Indonesia diperoleh dari laporan CNBC Indonesia, kasus serangan *ransomware* terhadap Bank Syariah Indonesia dari laporan CNN Indonesia, dan unggahan terkait pengalaman pribadi korban *ransomware* yang dibagikan secara terbuka melalui platform X, Quora, dan situs web pribadi untuk memberikan konteks nyata terkait

serangan *ransomware* yang terjadi di tingkat nasional. Selain mengumpulkan data sekunder, peneliti juga melakukan observasi untuk memperoleh wawasan langsung mengenai kebutuhan dan tantangan yang dihadapi oleh target pengguna. Observasi ini bertujuan untuk memverifikasi kesesuaian temuan teoritis dari studi pustaka dengan kondisi aktual di lapangan.

3.1.3 Penyusunan Draft Produk

Tahap penyusunan draft produk akan menggunakan metode pengembangan *Game Development Life Cycle* (GDLC), yang terdiri dari beberapa tahapan berikut ini:

1. Inisiasi

Berdasarkan hasil studi pustaka dan survei lapangan, peneliti melakukan perencanaan dan analisis mendalam terkait instrumen kuis adaptif serta konsep game. Instrumen kuis adaptif disusun berdasarkan indikator pemahaman keamanan siber *ransomware* dari Peraturan Badan Siber dan Sandi Negara (BSSN) Nomor 11 Tahun 2020, Kerangka Kerja Indeks Literasi Digital 2021, serta penelitian Kim dkk. (2019) dan Tsani (2024). Instrumen kemudian diuji kepada sejumlah responden dan hasil datanya dianalisis menggunakan korelasi *Pearson Product-Moment* dan *Cronbach's Alpha*. Jika masih ditemukan butir soal tidak valid, dilakukan revisi, lalu diujikan pada responden berbeda dengan analisis yang sama serta *Classic Test Theory* untuk mengklasifikasi indeks kesukaran dan daya pembeda. Butir soal yang tidak valid dan memiliki daya pembeda sangat buruk kemudian direvisi berdasarkan hasil wawancara. Selain itu, peneliti merancang konsep *game* yang meliputi tujuan pembelajaran, target pengguna, alur dan skenario, serta platform yang digunakan. Tahap ini menghasilkan instrumen kuis adaptif yang telah teruji dan siap diintegrasikan ke dalam *Visual Novel Interactive Game* yang sudah dikonsept secara matang untuk tahap berikutnya.

2. Pra-produksi

Tahap pra-produksi merupakan fase awal dalam *Game Development Life Cycle* (GDLC) yang berfokus pada perencanaan dan perancangan sistem *game*. Pada tahap ini, peneliti akan merancang percabangan skenario (*storyflow*) menggunakan Lucidchart untuk memvisualisasikan struktur narasi interaktif. Konsep dasar

karakter, mekanisme permainan, dan sistem kuis adaptif juga dirumuskan pada tahap ini.

3. Produksi

Tahap produksi merupakan fase inti pengembangan, yang mencakup pembuatan aset media serta implementasi sistem ke dalam platform pengembangan *game*. Dalam tahap ini, ilustrasi karakter akan dibuat menggunakan platform pembuat avatar Charat.me, sementara ilustrasi latar (*background scene*) sebagian besar diperoleh dari situs <https://min-chi.material.jp/> yang menyediakan aset visual bebas lisensi. Elemen audio, seperti *sound effect* (SFX) dan *background music* (BGM), dikumpulkan dari sumber berlisensi bebas hak cipta, seperti Youtube. Semua aset dipilih dengan mempertimbangkan efisiensi pengembangan, ketersediaan lisensi terbuka, dan kesesuaian dengan tema. Selanjutnya, pengembangan prototipe dilakukan menggunakan Ren'Py, yaitu *game engine* berbasis Python yang mendukung genre visual novel. Prototipe ini sekaligus menjadi dasar untuk versi final, karena Ren'Py memungkinkan pengembang untuk langsung membangun antarmuka, logika interaktif, dan penyisipan elemen kuis. Selain itu, dilakukan optimalisasi performa agar *game* dapat berjalan dengan lancar dan responsif di perangkat.

4. Alpha Testing

Untuk memastikan kualitas dan fungsionalitas *game*, penelitian ini akan menggunakan metode *Black Box Testing*, yang dapat membantu mengidentifikasi masalah yang terjadi ketika pengguna menggunakan sistem, serta memastikan aplikasi memenuhi persyaratan fungsional dan harapan pengguna (Ariyana, 2023). *Alpha Testing* dilakukan oleh pengembang untuk mengevaluasi kualitas teknis dan performa *game* sebelum diuji oleh pengguna eksternal. Proses ini mencakup verifikasi fungsionalitas dasar aplikasi, identifikasi *bug* atau kendala teknis, dan pengujian stabilitas sistem. Setelah tahap ini selesai, *game* akan diperbaiki berdasarkan temuan yang diperoleh sebelum dilanjutkan ke tahap pengujian oleh pengguna eksternal.

5. Beta Testing

Tahap *Beta Testing* dilakukan dengan melibatkan pengguna akhir untuk memperoleh umpan balik langsung terkait pengalaman bermain (Melfionita, 2022).

Dalam tahap ini, digunakan metode *one-on-one validation*, di mana pengembang berinteraksi langsung dengan beberapa pengguna akhir secara individu. Metode ini memungkinkan pengembang untuk memahami pengalaman mereka dalam menggunakan *game*. Proses *Beta Testing* meliputi evaluasi kenyamanan pengguna dalam memainkan *game*, identifikasi kendala yang dialami pengguna, dan pengumpulan saran untuk meningkatkan kualitas *game*. Hasil dari *Beta Testing* akan digunakan sebagai catatan untuk pengembangan selanjutnya. Kombinasi *Alpha Testing* dan *Beta Testing* memastikan bahwa produk yang dikembangkan tidak hanya memenuhi standar teknis tetapi juga fungsional bagi pengguna akhir dan memiliki ruang untuk dikembangkan secara keberlanjutan.

6. Rilis

Setelah *game* selesai dikembangkan dan berhasil melewati serangkaian tahap pengujian, *game* akan dikompilasi dalam format *.apk* agar dapat dijalankan pada perangkat komputer desktop berbasis sistem operasi Windows. Jika telah melalui proses pengujian komprehensif, maka siap untuk didistribusikan.

3.1.4 Uji Coba Terbatas

Penelitian ini tidak mencakup tahap uji coba terbatas. Hal ini disebabkan oleh pertimbangan pada fokus penelitian yang lebih diarahkan pada evaluasi fungsionalitas.

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi dalam suatu penelitian merujuk pada kelompok atau wilayah yang menjadi cakupan penelitian. Adapun populasi dalam penelitian ini yaitu pelajar dan mahasiswa di kalangan Generasi Z yang termasuk dalam kategori remaja dan dewasa awal pada tahap operasional formal. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel sesuai dengan tujuan penelitian (Campbell dkk., 2020). Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu 74 mahasiswa. Adapun kriteria responden adalah sebagai berikut:

1. Termasuk dalam kategori pelajar dan mahasiswa di kalangan Gen Z
2. Aktif sebagai pengguna internet.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa cara. Pertama, studi pustaka dan survei lapangan digunakan untuk memperoleh informasi awal terkait indikator pemahaman keamanan siber ransomware serta kebutuhan pengguna. Kedua, uji coba instrumen kuis adaptif dilakukan dengan cara memberikan instrumen kepada responden, lalu hasil jawaban dikumpulkan sebagai data untuk pengujian validitas, reliabilitas, dan analisis *Classic Test Theory*. Ketiga, wawancara melalui metode *one-on-one validation* digunakan untuk mendapatkan data kualitatif berupa masukan langsung dari responden mengenai butir soal yang kurang sesuai. Selanjutnya, data teknis diperoleh melalui *Alpha Testing*, yaitu pengujian sistem oleh pengembang menggunakan metode *Black Box Testing* untuk mengidentifikasi bug, memastikan fungsionalitas, dan menilai stabilitas aplikasi. Terakhir, *Beta Testing* digunakan untuk mengumpulkan data dari pengguna akhir terkait pengalaman bermain, kendala yang dialami, serta saran perbaikan. Dengan demikian, penelitian ini menggunakan kombinasi teknik pengumpulan data berupa studi pustaka, survei, uji coba instrumen, wawancara, serta pengujian sistem melalui *Alpha Testing* dan *Beta Testing*.

3.4 Prosedur Analisis Data

Pada penelitian ini, analisis data akan dilakukan melalui beberapa prosedur yang dirancang untuk menjawab tujuan penelitian. Adapun prosedur analisis data tersebut meliputi:

3.4.1 Uji Validitas

Data validitas empiris dianalisis menggunakan rumus korelasi *Pearson Product-Moment* untuk mengukur hubungan antara skor butir soal dengan skor total (Sugiyono, 2020). Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

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

Keterangan:

- r : Koefisien korelasi
- N : Jumlah data/responden
- X : Skor butir

- Y : Skor total
 $\sum XY$: Hasil perkalian antara skor butir dan skor total
 $\sum X$: Jumlah dari skor butir
 $\sum Y$: Jumlah dari skor total
 $\sum X^2$: Jumlah kuadrat skor butir
 $\sum Y^2$: Jumlah kuadrat skor total

Pengambilan keputusan terhadap validitas suatu butir dilakukan dengan membandingkan nilai r_{hitung} terhadap r_{tabel} pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$). Apabila nilai $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka butir soal dinyatakan valid.

3.4.2 Uji Reliabilitas

Reliabilitas instrumen soal diuji menggunakan rumus statistik *Cronbach's Alpha* untuk mengukur konsistensi internal instrumen (Jum dkk., 1994). Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

- α : reliabilitas instrumen
 k : jumlah soal
 $\sum \sigma_b^2$: jumlah varians butir
 σ_t^2 : jumlah varians total

Nilai *Cronbach's Alpha* berkisar antara 0 hingga 1, dengan kriteria kelayakan yang umum digunakan yaitu $\alpha \geq 0,70$, yang menunjukkan reliabilitas tinggi. Perhitungan dilakukan menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel, berdasarkan data hasil uji coba instrumen yang telah dikumpulkan pada tahap pengujian instrument kuis adaptif.

3.4.3 Black Box Testing

Black Box Testing atau yang juga dikenal sebagai *behavioral testing* merupakan metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada aspek fungsional dari suatu sistem tanpa mempertimbangkan struktur internal kode program (Tanli dkk., 2020). Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi keluaran (*output*) yang dihasilkan berdasarkan masukan (*input*) tertentu, dengan mengamati apakah fungsi-fungsi dalam sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Melalui

pendekatan ini, berbagai jenis kesalahan dapat terdeteksi, seperti kesalahan fungsi, antarmuka, struktur data, hingga kesalahan deklarasi dan proses terminasi. Dalam penerapannya, *Black Box Testing* memiliki beberapa teknik yang dapat digunakan untuk mendeteksi potensi kegagalan sistem secara sistematis, di antaranya adalah *equivalence partitioning*, *boundary value analysis*, *use case testing*, *decision table*, dan *state transition testing* (Salim & Rusdiansyah, 2025). Teknik yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Use Case Testing*, yaitu teknik dalam *Black Box Testing* yang berfokus pada pengujian alur interaksi antara pengguna dan sistem. Setiap skenario dalam teknik ini dirancang untuk merepresentasikan *route* fungsional yang telah diidentifikasi. Untuk mengevaluasi hasil pengujian, digunakan beberapa metrik berikut:

$$\text{Test Case Executed \%} = \left(\frac{\text{Test Case Executed}}{\text{Test Case Written}} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

Test Case Executed : Jumlah *test case* yang berhasil dieksekusi

Test Case Written : Jumlah seluruh *test case* yang dirancang

$$\text{Test Case Passed \%} = \left(\frac{\text{Test Case Passed}}{\text{Test Case Written}} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

Test Case Passed : Jumlah *test case* yang hasil eksekusinya sesuai dengan yang diharapkan

Test Case Written : Jumlah seluruh *test case* yang dirancang

$$\text{Test Case Failed \%} = \left(\frac{\text{Test Case Failed}}{\text{Test Case Written}} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

Test Case Failed : Jumlah *test case* yang hasil eksekusinya tidak sesuai dengan yang diharapkan

Test Case Written : Jumlah seluruh *test case* yang dirancang

Dua tahap penting dalam *Black Box Testing* adalah *Alpha Testing* dan *Beta Testing*. *Alpha Testing* merupakan tahap pengujian awal yang dilakukan oleh pengembang untuk memastikan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi. Setelah itu, *Beta Testing* dilakukan oleh pengguna akhir dengan fokus pada pengalaman pengguna, kesesuaian sistem dengan kebutuhan nyata, serta umpan balik kualitatif untuk penyempurnaan sistem.

3.4.4 Analisis Deskriptif Kualitatif

Data hasil pertanyaan umum pada *Beta Testing* dengan *one-one-one validation* akan dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif. Analisis ini bertujuan untuk mengevaluasi, merangkum, dan menginterpretasikan masukan serta saran yang diberikan oleh para *tester* (Lamber, 2012). Tujuan dari analisis deskriptif kualitatif ini adalah untuk memberikan gambaran mendalam mengenai pengalaman pengguna, mengungkap berbagai permasalahan atau kendala yang muncul selama proses pengujian, serta mengidentifikasi elemen aplikasi yang mendapat respons positif maupun yang masih memerlukan perbaikan. Melalui pendekatan ini, data dari sesi *one-on-one validation* dianalisis untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif terkait interaksi pengguna dengan aplikasi, sehingga dapat menjadi dasar pertimbangan dalam pengembangan selanjutnya.