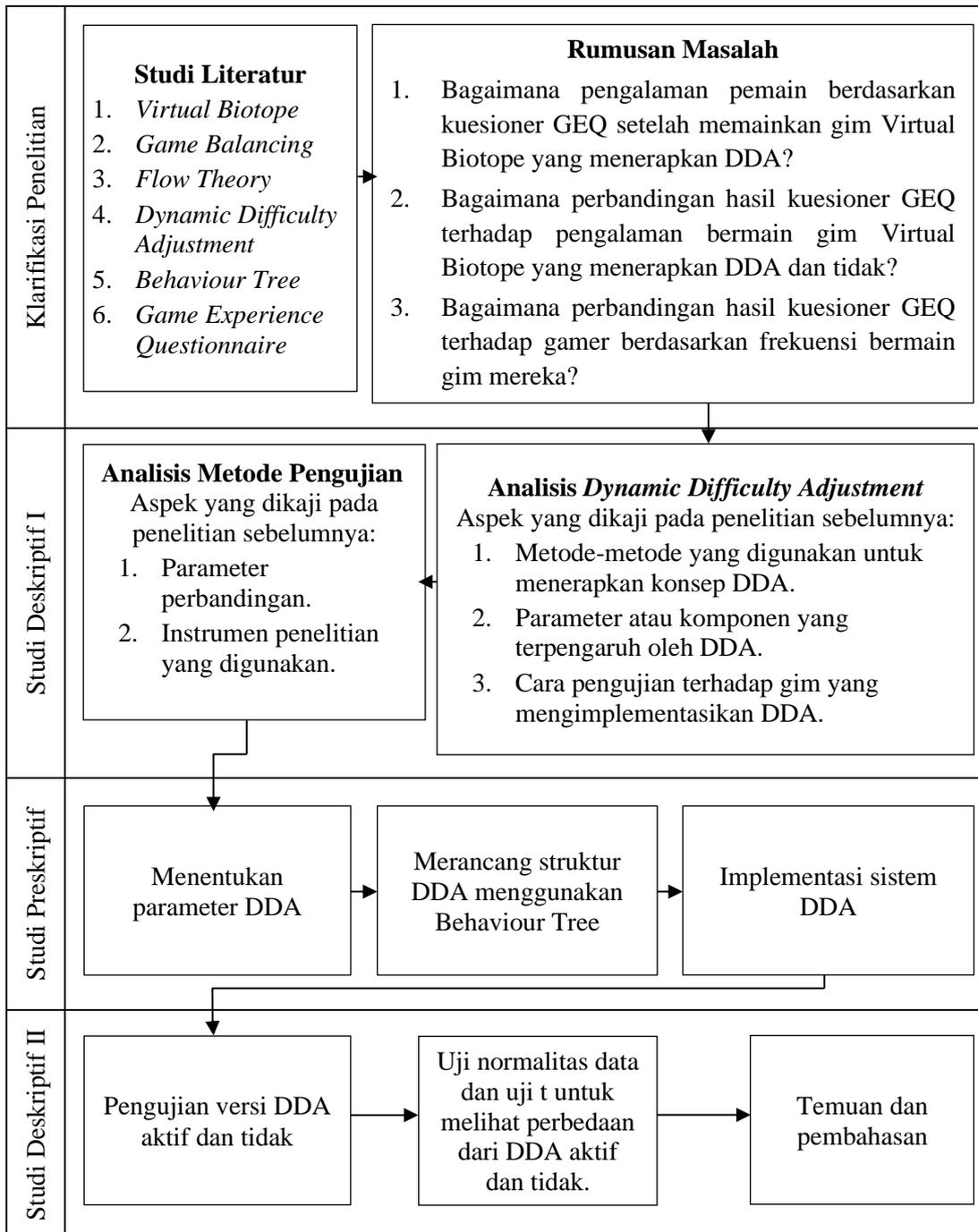


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian



Gambar 3. 1 Desain Penelitian

Desain penelitian disusun secara sistematis untuk mempermudah dalam melaksanakan penelitian serta memberikan panduan yang jelas selama proses

penelitian. Penelitian ini sendiri akan menggunakan metode *Design Research Methodology* (DRM). DRM adalah pendekatan atau panduan yang berfungsi sebagai kerangka kerja dalam pelaksanaan penelitian desain (Blessing & Chakrabarti, 2009). DRM sendiri terdiri atas empat tahapan yaitu Klarifikasi Penelitian untuk mendefinisikan tujuan penelitian, Studi Deskriptif I untuk memahami konteks dan menganalisis masalah, Studi Preskriptif untuk mengembangkan solusi dan Studi Deskriptif II untuk mengevaluasi solusi yang telah dikembangkan (Calderon, 2010). Metode DRM dipilih karena kelebihanannya yaitu cara kerja yang tidak bersifat linier sehingga memungkinkan lebih dari satu iterasi dalam satu penelitian

3.1.1 Klarifikasi Penelitian

Pada tahap klarifikasi penelitian dilakukan studi literatur untuk menentukan dan mendefinisikan masalah yang ingin diselesaikan beserta tujuan utama dari penelitian. Topik yang diangkat adalah terkait implementasi *Dynamic Difficulty Adjustment* (DDA) menggunakan *Behaviour Tree*. Langkah pertama adalah melakukan studi literatur mengenai *Flow Theory* sebagai salah satu pondasi dan tolak ukur yang umum digunakan pada penelitian terkait DDA. Pada tahap ini dilakukan literatur terhadap peran serta dampak *Flow Theory* kepada gim dan bagaimana DDA bisa membantu pemain untuk selaras dengan model *Flow Channel*. Pada penelitian terdahulu juga terdapat beberapa cara atau pendekatan untuk mengimplementasikan konsep DDA ke dalam gim.

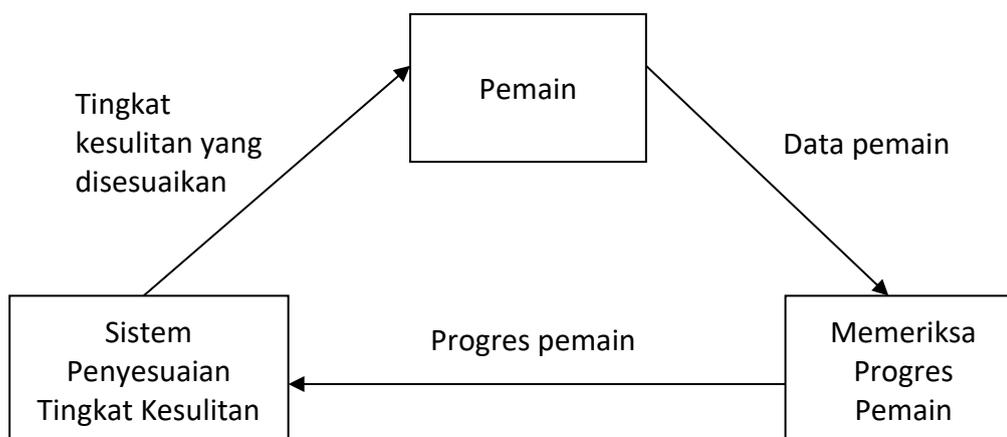
Penerapan DDA ke dalam gim *Virtual Biotope* akan menjadi variabel utama dalam penelitian. Pada tahap ini juga dilakukan studi literatur mengenai kemungkinan pemanfaatan *Behaviour Tree* sebagai wadah untuk mengimplementasikan DDA di dalamnya. Hasil studi literatur juga menentukan *Game Experience Questionnaire* sebagai instrumen penelitian yang cocok untuk menguji pengalaman pemain dalam bermain gim karena hasil evaluasinya dapat diandalkan dan valid (Akbar dkk., 2018). Peningkatan pengalaman pemain akan diukur berdasarkan signifikansi hasil GEQ antara DDA aktif dan tidak. Terakhir pada tahap ini adalah menentukan rumusan masalah yang juga akan menjadi tujuan dari penelitian.

3.1.2 Studi Deskriptif I

Tahap selanjutnya dari metode DRM adalah studi deskriptif I yang dilakukan untuk memahami mengenai topik penelitian yang diambil serta merangkum dan menganalisis poin-poin penting dari penelitian terdahulu. Hasil analisis di studi deskriptif I dapat menyimpulkan beberapa hal terkait penelitian terdahulu dari topik penelitian yaitu terkait *Dynamic Difficulty Adjustment* (DDA) dan *Game Experience Questionnaire* (GEQ). Pada aspek DDA terdapat beberapa aspek yang dikaji pada penelitian terdahulu yaitu metode-metode yang digunakan untuk menerapkan konsep DDA, parameter atau komponen yang terpengaruh oleh DDA, dan cara pengujian terhadap gim yang mengimplementasikan DDA. Sementara pada GEQ, terdapat dua hal yang dikaji dari penelitian terdahulu yaitu terkait parameter perbandingan antara dua versi yang diuji dan instrumen penelitian yang digunakan.

3.1.3 Studi Preskriptif

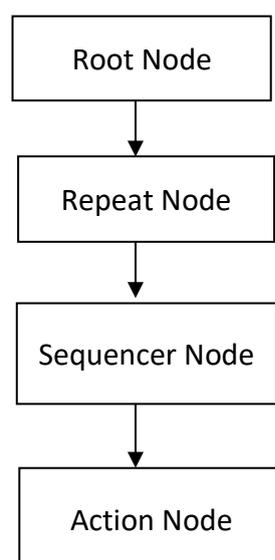
Pada tahap studi preskriptif, sebelum merancang alur sistem DDA dan struktur *Behaviour Tree*, terlebih dahulu ditentukan parameter yang akan digunakan sebagai tolak ukur dalam mengukur kemampuan pemain. Terbatas oleh mekanik inti gim *Virtual Biotope* yang sederhana, parameter yang dipilih untuk menjadi tolak ukur adalah jumlah tugas yang berhasil dikerjakan pemain dan diperiksa secara terus menerus dalam interval waktu tertentu. Setelah parameter ditentukan, langkah selanjutnya adalah merancang alur kerja sistem DDA dan mengimplementasikannya dalam struktur *Behaviour Tree*.



Gambar 3. 2 Diagram Skema Sistem *Dynamic Difficulty Adjustment*

Pada gambar 3.2, dijelaskan secara detail mengenai desain dari sistem DDA yang akan diimplementasikan. Dalam sistem ini, pertama data pemain yang berasal dari *stats* dalam gim akan diambil untuk diperiksa seberapa jauh progres yang sudah ditempu selama permainan berjalan. Setelah progres terpantau, data progres pemain akan dikategorikan tergantung jenis penyesuaian yang dibutuhkan. Saat sistem menerima data progres pemain, beberapa variabel dalam permainan yang berpengaruh terhadap tingkat kesulitan akan diubah dan disesuaikan dengan kemampuan pemain berdasarkan progres mereka. Setelah tingkat kesulitan disesuaikan, sistem akan menunggu selama interval waktu tertentu sebelum mengambil data pemain untuk diperiksa kembali.

Setelah desain DDA selesai, langkah berikutnya adalah implementasinya pada *Behaviour Tree* (BT) seperti pada gambar 3.3. Implementasi dimulai dengan *root node* yang menjadi titik awal eksekusi. *Repeat node* memastikan seluruh *child node* diulang untuk menciptakan iterasi yang meninjau progres pemain. *Sequencer node* menjalankan node berurutan dari kiri ke kanan, memastikan setiap anak selesai sebelum melanjutkan. Di hierarki terbawah adalah tingkatan *action node* yang akan berisi beberapa *node* untuk memeriksa parameter yang menjadi tolak ukur sistem DDA sekaligus mengubah beberapa variabel yang akan mempengaruhi tingkat kesulitan gim.



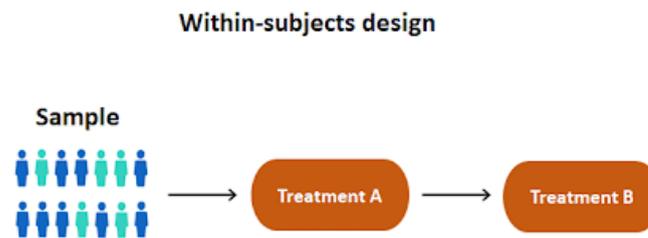
Gambar 3. 3 Desain Struktur *Behaviour Tree*

3.1.4 Studi Deskriptif II

Langkah terakhir dari DRM adalah studi deskriptif II. Langkah ini bertujuan untuk menguji program yang sudah dibuat kepada responden. Pada tahap pengujian ini akan menggunakan kuesioner yang umum digunakan dalam penelitian terkait pengalaman dalam bermain gim yaitu *Game Experience Questionnaire*. Setelah diuji, penelitian berlanjut dengan menganalisis hasil datanya dengan uji normalitas untuk memeriksa apakah data terdistribusi secara normal dan uji t untuk melihat signifikansi pada perbedaan antara versi gim yang menggunakan DDA dan tidak. Setelah data diolah, analisis bisa dilakukan untuk melihat pengalaman yang dirasakan responden selama memainkan kedua versi gim. Analisis sendiri akan dibagi menjadi dua bagian, bagian pertama yaitu analisis dampak penggunaan DDA berdasarkan dua kategori yaitu data seluruh responden dan data berdasarkan frekuensi bermain perminggu. Bagian kedua adalah analisis tingkat signifikansi perbedaan pengalaman bermain antara penggunaan DDA aktif dan tidak. Pada bagian kedua ini analisis juga akan dibagi menjadi berdasarkan dua kategori yaitu data seluruh responden dan data berdasarkan frekuensi bermain perminggu.

3.2 Partisipan Penelitian

Penelitian ini akan mengambil responden atau partisipan untuk kuesioner dengan target minimal 20 partisipan. Hal ini didasari oleh beberapa hal seperti yang dijelaskan oleh McAllister & Long (2018) bahwa setelah kuesioner dirancang, kemudian perlu melakukan rekrut terhadap sekelompok pengguna. Biasanya jumlah pengguna yang akan direkrut adalah sekitar 24 pengguna, dengan perkiraan empat orang akan mengundurkan diri, sehingga menyisakan 20 orang untuk berpartisipasi penuh. Partisipan perlu diberikan akses ke gim dan diminta untuk menyelesaikan survei atau kuesioner setiap kali mereka memainkan gim tersebut.



Tabel 3. 1 Ilustrasi Studi Desain *Within-subjects*

Dalam menguji dua versi gim dalam penelitian, akan digunakan studi desain *Within-subjects* seperti yang diilustrasikan pada gambar 3.1, yakni desain penelitian yang melibatkan subjek yang sama untuk setiap perlakuan yang diuji (Hastjarjo, 2014). Karakteristik partisipan penelitian adalah individu yang rutin bermain gim minimal 5 jam perminggunya, termasuk kategori *non-frequent gamers* karena jumlah waktu minimum yang mereka dihabiskan untuk bermain game adalah 5 jam. Sementara untuk yang bermain dari 5 sampai 35 jam perminggu termasuk *frequent gamers* (Monley, Liese & Oberleitner, 2024). Partisipan yang termasuk kategori *frequent gamers* diharapkan dapat merasakan perbedaan pada kedua versi gim dengan lebih baik ketimbang *non-frequent gamers* karena perbedaan durasi bermain mereka (Wagner, 2022).

3.3 Instrumen Penelitian

Model pengujian yang akan digunakan untuk mengevaluasi hasil dari implementasi DDA pada gim Virtual Biotope adalah kuesioner bernama *Game Experience Questionnaire* (GEQ) yang umum digunakan dalam penelitian terkait *video game* (Law, Brühlmann & Mekler, 2018). Versi yang digunakan adalah modul turunannya yaitu *In-Game Module*. *In-Game Module* merupakan versi ringkas yang hanya memiliki 14 butir pertanyaan yang perlu diisi, berbeda dengan versi *core* yang memiliki 33 butir. Versi *In-Game Module* lebih cocok digunakan dalam penelitian karena lebih ringkas sehingga memudahkan proses pengujian yang membutuhkan responden untuk mengisi kuesioner yang sama sebanyak dua kali setelah menjalankan dua versi gim Virtual Biotope. *In-Game Module* GEQ akan membantu mengukur pengalaman bermain pemain dalam gim secara langsung saat mereka sedang bermain (IJsselsteijn, 2013), sekaligus menguji

pengalaman mereka saat merasakan implementasi DDA yang sudah dirancang.

Tabel 3. 2 Elemen Dalam Kuesioner Game Experience Questionnaire

No	Komponen	Pernyataan
1	<i>Competence</i>	Saya merasa terampil
2		Saya merasa berhasil memainkan
3	<i>Sensory and Imaginative Immersion</i>	Saya tertarik pada cerita permainan ini
4		Saya merasa terkesan
5	<i>Flow</i>	Saya melupakan segala sesuatu di sekitar saya
6		Saya terbawa masuk ke dalam game
7	<i>Tension</i>	Saya merasa frustrasi
8		Saya merasa jadi mudah marah
9	<i>Challenge</i>	Saya merasa tertantang
10		Saya membutuhkan banyak usaha
11	<i>Negative affect</i>	Saya merasa bosan
12		Saya merasa lelah
13	<i>Positive affect</i>	Saya merasa puas
14		Saya merasa baik-baik saja

3.4 Alur Pengujian

Setelah butir-butir pernyataan kuesioner dibuat berdasarkan GEQ, tahap selanjutnya adalah menyebarkan kuesioner dengan Google Form untuk mengumpulkan data dari responden. Tahap ini juga sekaligus membagikan gim yang sudah berbentuk *file .apk* dalam tempat penyimpanan *cloud* yaitu Google Drive agar bisa diunduh oleh responden. Setiap kali responden selesai memainkan salah satu versi gim, mereka akan mengisi penilaian untuk setiap pernyataan yang diberikan dalam kuesioner. Penilaian untuk setiap pernyataan adalah berikut.

Tabel 3. 3 Skala Likert

No	Pilihan	Nilai
1	Sangat Tidak Setuju	1
2	Cenderung Tidak Setuju	2
3	Netral	3
4	Cenderung Setuju	4
5	Sangat Setuju	5

Pada saat memainkan gim Virtual Biotope, terdapat sebuah alur pengujian yang harus diikuti oleh responden dalam usaha untuk bisa mengikuti proses pengujian. Alur pengujian yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut.

Tabel 3. 4 Alur Pengujian Gim Virtual Biotope

No	Skenario Pengujian
1	Membuka gim Virtual Biotope
2	Menekan tombol “Main” dan memilih mode V1
3	Memainkan gim mode V1 hingga selesai
4	Menekan tombol “Pause” dan kembali ke menu
5	Mengisi kuesioner GEQ untuk versi tanpa DDA
6	Menekan tombol “Main” dan memilih mode V2
7	Memainkan gim mode V2 hingga selesai
8	Mengisi kuesioner GEQ untuk versi DDA

Setelah responden selesai memainkan gim dan mengisi kuesioner, langkah selanjutnya adalah untuk menuliskan umpan balik atau kritik pada bagian yang sudah disiapkan pada Google Form. Jika sudah selesai maka responden dapat melakukan pengumpulan jawaban dan pengujian selesai.

3.5 Teknik Analisis Data

Setelah data hasil kuesioner terkumpul, selanjutnya adalah mengolah data-data tersebut melalui beberapa jenis pengujian untuk meninjau beberapa aspek yang berbeda. Pengujian pertama adalah melakukan uji normalitas terhadap

semua data mentah dari minimal 20 responden seperti yang sudah ditentukan. Uji normalitas yang akan digunakan adalah uji Kolmogorov-Smirnov yang akan dilakukan pada Google Colab dengan bantuan *library SciPy* dan *pandas*. Uji normalitas Kolmogorov-Smirnov telah digunakan untuk mendeteksi beraneka anomali dan perbedaan di area yang berbeda seperti astronomi, keamanan, dan AI (Cong dkk., 2020).

Setelah data dipastikan terdistribusi normal, selanjutnya adalah menguji data hasil kuesioner dengan tiga pengujian untuk melihat dan menganalisis berdasarkan pendekatan yang berbeda-beda. Pengujian pertama adalah dengan melihat nilai rata-rata dan standar deviasi setiap komponen. Tidak ada kategori yang mutlak terkait apakah sebuah skor rata-rata dalam GEQ termasuk nilai baik atau bukan, karena kecenderungan setiap komponen dalam GEQ berbeda-beda. Untuk nilai rata-rata akan mewakili skor setiap komponen, diambil dengan mengolah data skala Likert setiap responden menggunakan rumus:

$$\mu = \frac{T \times P_n}{n}$$

Keterangan:

- μ = Rata-rata skala likert
- T = Total partisipan yang memilih
- P_n = Pilihan angka skor likert
- n = Jumlah sampel partisipan

Sementara rumus untuk standar deviasi yang akan menggambarkan seberapa jauh nilai-nilai tersebar dari nilai rata-ratanya adalah berikut:

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x - \mu)^2}{n - 1}}$$

Keterangan:

- S = Standar Deviasi
- x = Nilai Skala Likert Per Partisipan
- μ = Rata-rata Skala Likert
- n = Jumlah Partisipan

Setelah menggunakan rata-rata dan standar deviasi, pengujian selanjutnya adalah menggunakan uji *Cronbach's Alpha* untuk menguji validitas dan

reliabilitas instrumen penelitian. Menurut Arikunto (dalam Fanani, Djati & Silvanita, 2017), validitas adalah ukuran yang menunjukkan sejauh mana suatu instrumen dianggap valid atau sah. Uji validitas dilakukan dengan membandingkan nilai statistik yang dihitung (rhitung) dengan nilai kritis (rtabel) berdasarkan jumlah responden menggunakan tabel *Pearson Product Moment*. Kriteria minimal untuk menerima item pernyataan adalah jika nilai rtabel dengan taraf signifikansi 5%, menunjukkan bahwa pernyataan-pernyataan tersebut valid sebagai pembentuk indikator. Sementara uji realibilitas adalah apakah instrumen atau kuesioner dapat digunakan berulang kali, setidaknya oleh responden yang sama (Fanani, IDjati & Silvanita, 2017). Dalam menguji reliabilitas maka digunakan rumus Alpha sebagai berikut:

$$rit = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum Si^2}{\sum St^2} \right]$$

Keterangan:

rit = Koefisien Realibilitas

k = Jumlah Pertanyaan

$\sum Si^2$ = Jumlah Varians Butir

$\sum St^2$ = Varians Total

Cara menentukan reliabilitas adalah jika rtabel lebih besar daripada nilai *Cronbach's Alpha* maka instrumen penelitian tersebut tidak *reliable* atau tidak bisa diandalkan, dan sebaliknya jika nilai *Cronbach's Alpha* lebih besar daripada rtabel maka instrumen penelitian tersebut *reliable* atau bisa diandalkan.

Pengujian terakhir adalah uji T untuk melihat perbandingan rata-rata dari dua kelompok untuk menentukan apakah antara versi gim yang tidak menggunakan DDA dan yang menggunakan DDA perbedaannya signifikan atau tidak. Uji T akan membantu untuk menguji hipotesis apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara dua kelompok tersebut dalam setiap komponen yang diukur. Dasar pengujian akan dilakukan dengan tingkat kepercayaan standar yaitu 0,05 dengan ketentuan jika nilai probabilitas lebih besar dari 0,05 maka hipotesis nol (H_0) diterima, dan sebaliknya jika nilai probabilitas lebih kecil dari 0,05 maka hipotesis alternatif (H_1) diterima (Hendrisman, Yuhasnil & Hasmi, 2023). Adapun hipotesis dalam uji T sebagai berikut:

1. H_0 : Tidak ada perbedaan yang signifikan antara gim yang menggunakan DDA dan tidak
2. H_1 : Terdapat perbedaan yang signifikan antara gim yang menggunakan DDA dan tidak

Semua proses kalkulasi akan dilakukan dengan menggunakan *software* tambahan yaitu Microsoft Excel untuk menghitung rata-rata, standar deviasi, serta membagi data responden berdasarkan frekuensi bermain gim dan Google Colab untuk uji normalitas dan *Cronbach's Alpha*.

3.6 Alat Penelitian

Terdapat dua jenis alat penelitian yang digunakan yaitu perangkat keras dan lunak. Perangkat yang digunakan adalah sebagai berikut:

- i) Perangkat Keras
 - (1) Prosesor Intel i5-12450H gen 12 2,0Ghz
 - (2) Nvidia Geforce RTX 3050 75Watt Laptop
 - (3) Memory 16GB 3200Mhz
- ii) Perangkat Lunak
 - (1) Unity 2021.3.16f1
 - (2) Visual Studio Code
 - (3) Bahasa Pemrograman C#
 - (4) FlockBox Plugin
 - (5) Behaviour Tree Plugin
 - (6) Microsoft Excel
 - (7) Google Colab