

RANCANG BANGUNG GAME FIRST PERSON SHOOTER BERBASIS UNITY DENGAN INTERAKSI ARDUINO

Evan Falian Janirta¹⁾, Muhamad Firdaus²⁾
Program Studi Informatika, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya^{1,2}

Email: ejanirta@gmail.com¹⁾, firdaus@untag-sby.ac.id²⁾

ABSTRAK

First Person Shooter (FPS) merupakan salah satu genre video game yang sangat diminati. Dalam permainan ini, pemain bekerja sama dalam kelompok untuk menyelesaikan satu atau beberapa misi. Umumnya, pemain menggunakan *mouse* dan *keyboard* untuk mengontrol karakter mereka selama bermain. Namun, seringkali pengguna tidak dapat merasakan sensasi langsung seolah menjadi karakter dalam permainan. Untuk itu, penelitian yang dikembangkan menggabungkan aplikasi game FPS dengan perangkat permainan, sehingga dapat memberikan pengalaman yang lebih otentik dan mendalam kepada pengguna. Penelitian ini mengadopsi metode *Game Design Development* (GDD). Game dikembangkan dengan menggunakan Unity 3D yang dilengkapi perangkat keras seperti Mikrokontroler Arduino Pro Micro berprosesor ATmega32U4, Gyroscope, serta beberapa tombol. Pengujian game dilakukan menggunakan *Game Experience Questionnaire* (GEQ). Hasil pengujian menunjukkan aspek *Core Module* mendapatkan nilai rata-rata sebesar 66.42%, aspek *Presence* mencapai nilai rata-rata sebesar 67.87%, dan aspek *Post-Game Module* meraih nilai rata-rata sebesar 62.29%. Secara keseluruhan, nilai rata-rata hasil pengujian mencapai 65.53%, yang dapat dikategorikan sebagai baik dan dapat diterima.

Kata Kunci: First Person Shooter, Arduino, Game Design Development, Game Experience Questionnaire.

ABSTRACT

A first-person shooter (FPS) is one of the most popular video game genres. In this game, players collaborate in groups to complete one or several missions. Typically, players use a mouse and keyboard to control their characters during gameplay. However, users often cannot feel the immediate sensation of being immersed in the game as if they were characters. Therefore, the developed research combines an FPS game application with gaming devices to provide users with a more authentic and immersive experience. This study adopted the Game Design Development (GDD) method. The game was developed using Unity 3D and equipped with hardware such as an Arduino Pro Micro microcontroller with an ATmega32U4 processor, gyroscope, and several buttons. Game testing is conducted using the Game Experience Questionnaire (GEQ). The test results

indicate that the Core Module aspect achieves an average score of 66.42%, the Presence aspect attains an average score of 67.87%, and the Post-Game Module aspect also secures an average score of 62.29%. Overall, the average test result score reaches 65.53%, categorized as good and acceptable.

Keywords: First Person Shooter, Arduino, Game Design Development, Game Experience Questionnaire

1. Pendahuluan

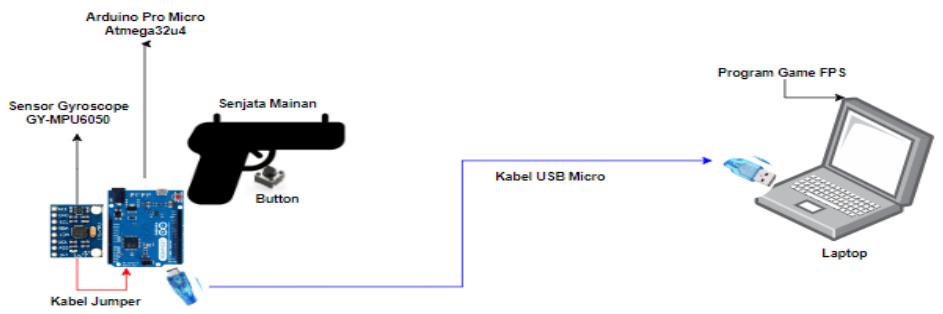
Sejalan dengan evolusi teknologi permainan, terdapat keberagaman yang semakin meningkat dalam jenis-jenis permainan yang. Salah satu subgenre dalam kategori *Action Game* adalah FPS. Dalam konteks permainan berjenis FPS, pemain umumnya mengaplikasikan perangkat input berupa mouse dan keyboard untuk mengendalikan avatar karakternya. Selain menggunakan perangkat-perangkat tersebut, para pemain juga memiliki opsi menggunakan kontroler yang didesain menyerupai senjata api, memungkinkan mereka untuk mengoptimalkan pengalaman permainan dengan hanya menggunakan satu perangkat saja. (Wirawan et al., 2021).

Dalam penelitian ini, dirancang sebuah game FPS yang memanfaatkan komponen *gyroscope*, Arduino Pro Micro dengan mikrokontroler ATMega32U4, dan perangkat lunak Unity. Game ini mengusung tema "*Military Personal Training*" dan dapat dijadikan sebagai referensi simulasi latihan tembak-menembak secara virtual. *Gyroscope* merupakan sensor yang memanfaatkan roda yang berputar cepat sekitar sumbu, berdasarkan momentum sudut, untuk mengidentifikasi arah gerakan (Irwan, 2019). Aplikasi Unity digunakan sebagai alat terintegrasi dalam pembuatan game, termasuk simulasi anatomi manusia, desain bangunan, dan tampilan game (Sudaryanto, 2018). Arduino Pro Micro, sebagai papan mikrokontroler, dirancang untuk pengembangan proyek elektronik dan prototipe. Dilengkapi dengan mikrokontroler ATmega32U4, bagian dari keluarga mikrokontroler AVR buatan Microchip, Arduino Pro Micro sangat populer dalam pembuatan perangkat interaktif dan otomatis di kalangan pengembang elektronik, para penghobi, dan profesional (Infantri et al., 2020). Arduino juga dapat digunakan untuk melakukan program kalibrasi antar sensor.

2. Metode

Perancangan game FPS dalam penelitian ini diterapkan melalui metode GDD. Adapun Evaluasi tingkat kepuasan pengguna dilakukan dengan menggunakan metode GEQ. Metode GDD merupakan pendekatan umum yang sering digunakan dalam industri video game (Rahayu & Fujiati, 2018). Dalam penelitian ini, langkah-langkah GDD melibatkan spesifikasi produk, gambaran umum permainan, mekanika dan gameplay, tantangan/misi,

perilaku, storyboard, tingkatan, antarmuka, dan kecerdasan buatan (Sa'dyah et al., 2017). Gambar 1. menunjukkan desain alat yang digunakan.

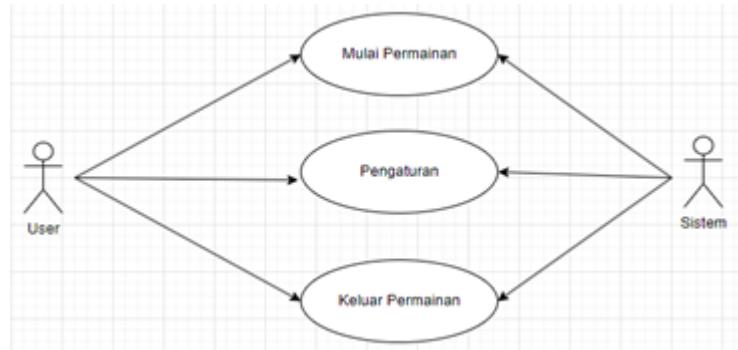


Gambar 1. Perancangan Alat dan Program.

Program dan perangkat akan diuji menggunakan GEQ karena alur dari awal hingga akhir sudah ditentukan; jika satu proses dilewati, maka seluruh proses harus kembali ke tahap pertama. Proses evaluasi GEQ dimulai sejak pengguna memasuki permainan dan berlanjut ke tingkatan yang telah ditentukan (Akbar et al., 2018). Selain itu, GEQ juga akan mencakup data yang menggambarkan masalah dan lokasi apa saja yang ditemukan dalam pengalaman pengguna dalam permainan (IJsselstein et al., 2013). Data pengujian secara kuantitatif diperoleh melalui kuesioner dari 30 responden, dengan kriteria sampel ditujukan kepada pengguna dalam usia 18–28 tahun, yang merupakan pecinta permainan FPS. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak statistik SPSS.

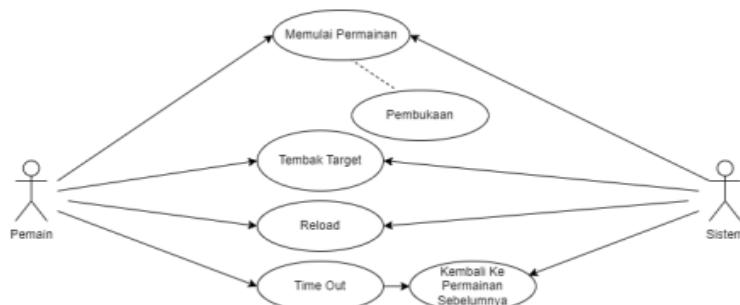
3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan perangkat lunak, *use case program* ditunjukkan pada *Use case Main Menu* (Gambar 2) dan *use Case Alur Permainan* (Gambar 3). Pada Use case main menu, ditunjukkan adanya mulai game baru, pengaturan dan keluar game.



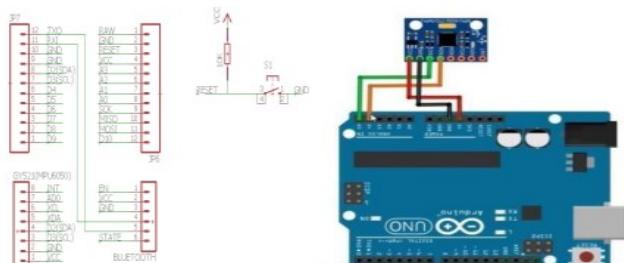
Gambar 2. Use Case Main Menu.

Pada *Use case* alur permainan, ditunjukkan saat memulai permainan pemain akan siap menembak sebuah target. permainan akan dibatasi oleh timer, dengan waktu yang telah ditentukan sebelumnya. Jika pemain terkena tembakan lawan atau waktu timer habis maka pemain akan kalah.



Gambar 3. Use Case Alur Permainan.

Informasi yang diperoleh dari hasil analisa kebutuhan digunakan untuk membuat kontroler. Perancangan hardware ini akan diproduksi dalam bentuk alat. Untuk itu dibutuhkan beberapa komponen *hardware*, seperti yang ada pada Gambar 4 dan Tabel 1.



Tabel 1. Rangkaian Pelindung Mikrokontroler.

No.	Pin Arduino	Keterangan
1.	TXD	Pin 5
2.	RXD	Pin 4
3.	VCC +5	VCC (Sensor & Pull Up Resistor)
4.	Gnd	Gnd (Sensor & Push Button)
5.	RESET	Push Button
8.	Pin 2	SDA (Sensor)
9.	Pin 3	SCL (Sensor)

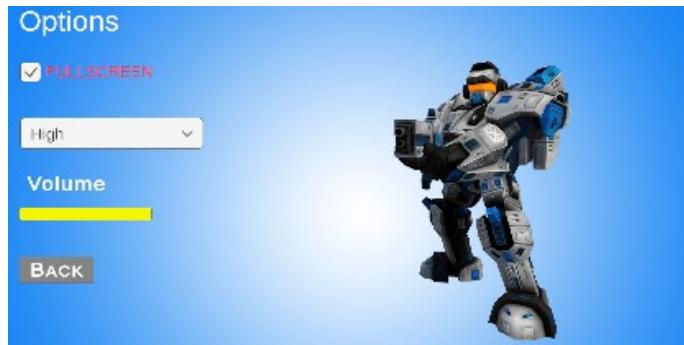
4. Hasil

Permainan FPS ini hanya dapat diakses melalui PC atau laptop. Tombol-tombol dalam permainan memiliki fungsi mulai dari memulai permainan baru, mengatur pengaturan, hingga keluar dari permainan. Pada menu pengaturan, terdapat tombol untuk mengatur resolusi, layar lebar, kembali, dan kontrol suara melalui slide bar. Tombol keluar digunakan untuk menutup permainan.

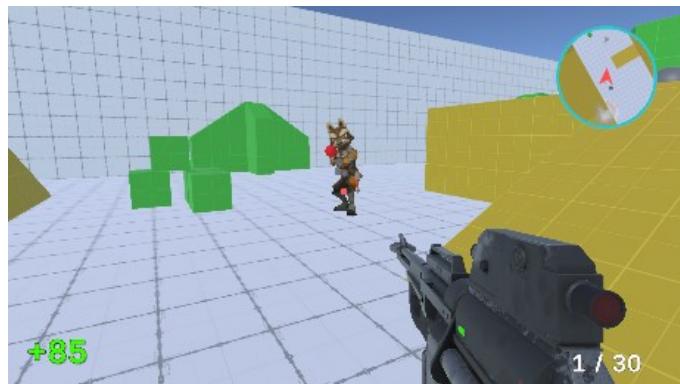
Permainan yang dirancang menunjukkan performa yang baik. Hasil tangkapan layar pada Gambar 5, Gambar 6, dan Gambar 7 merepresentasikan berbagai adegan dalam permainan. Saat memulai permainan, pemain dihadapkan pada musuh patroli dengan senjata yang dapat diisi ulang dua kali, dan pemain diberi waktu untuk mengeliminasi semua musuh. Musuh akan gugur jika terkena tembakan, yang kemudian akan meningkatkan nilai pengguna. Nyawa pengguna berkurang ketika terkena tembakan, dan jika nyawa mencapai nol, permainan akan berakhir. Demikian pula, jika waktu berakhir, permainan akan selesai meskipun masih ada musuh yang tersisa. Permainan yang dirancang menunjukkan kinerja yang baik dan lancar. Kontrol kursor dari perangkat keras juga berjalan dengan baik, memungkinkan pengguna untuk bermain dengan nyaman.



Gambar 5. Main Menu Robo Shooter.

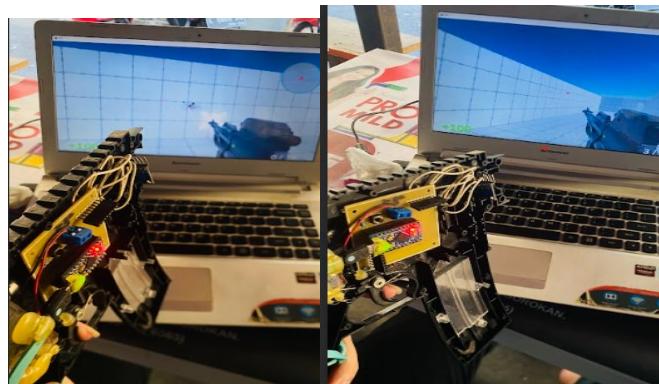


Gambar 6. Menu Pengaturan.



Gambar 7. Mulai Game.

Gambar 8. menunjukkan tampilan saat kontroler berhasil tersambung pada device komputer maupun laptop, serta dapat mengontrol arah kursor pada game FPS.



Gambar 8. Pengujian Alat Gyro

Pengujian kinerja dilakukan dengan bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan rancangan. Pengujian dilakukan pada beberapa perangkat device dengan spesifikasi berbeda yang dapat dilihat pada tabel 2. Detail hasil skenario keseluruhan pengujian kinerja aplikasi dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil Pengujian Kinerja Aplikasi

Kinerja yang di uji	Ukuran file aplikasi (*.apk)	Ukuran file setelah aplikasi di install pada device	Total Pemakaian memory saat aplikasi berjalan	Waktu yang dibutuhkan untuk membuka aplikasi	Rata-rata waktu respon saat membuka arena game	Waktu yang dibutuhkan untuk menembak musuh	Gambar
Perangkat 1	132 MB	166 MB	116 MB	120 Detik	30 Detik	2 Detik	
Perangkat 2	132 MB	166 MB	116 MB	120 Detik	30 Detik	2 Detik	
Perangkat 3	132 MB	166 MB	116 MB	120 Detik	30 Detik	2 Detik	
Perangkat 4	132 MB	166 MB	116 MB	120 Detik	30 Detik	2 Detik	
Perangkat 5	132 MB	166 MB	116 MB	120 Detik	30 Detik	2 Detik	
Perangkat 6	132 MB	166 MB	116 MB	120 Detik	30 Detik	2 Detik	

Pengujian penerimaan user dilakukan menggunakan metode GEQ, dengan responden sebanyak 30 responden, dari umur 18 tahun sampai dengan 28 tahun. Data yang diperoleh, selanjutnya diolah dan dianalisis menggunakan software SPSS. Karena GEQ memiliki struktur yang modular, maka daftar pertanyaan dibagi menjadi tiga aspek, yakni *Core Module*, *Social Presence*, dan *Post Game Module*. Ketiga aspek tersebut ditujukan pada Tabel 3, Tabel 4, dan Tabel 5.

Tabel 3. GEQ Core Module

No	Pernyataan
1	Saya merasa puas ketika bermain game ini
2	Saya merasa terampil saat bermain game ini
3	Saya tertarik dengan game tembak
4	Saya pikir game tembak ini menyenangkan
5	Saya sepenuhnya sibuk memainkan game ini
6	Saya merasa bahagia ketika bermain game tembak
7	Game ini memberi saya suasana hati yang buruk
8	Saya memikirkan hal-hal lain ketika bermain game ini
9	Saya merasa game tembak ini melelahkan
10	Saya merasa kompeten dengan game tembak-menembak
11	Saya pikir game tembak-menembak sulit
12	Game ini menyenangkan secara estetika
13	Saya lupa semua saat bermain game tembak-menembak
14	Saya merasa bisa ketika bermain game tembak-menembak

15	Saya pandai dalam bermain game tembak-menembak
16	Saya merasa bosan dengan game ini
17	Saya merasa berhasil saat menyelesaikan game ini
18	Saya merasa imajinatif ketika bermain game ini
19	Saya merasa bahwa saya dapat menjelajahi berbagai hal
20	Saya menikmatinya
21	Saya cepat dalam mencapai target permainan
22	Saya merasa kesal pada game ini
23	Saya merasa tertekan bermain game tembak-menembak
24	Saya merasa rendah dalam bermain game tembak
25	Saya kehilangan banyak waktu
26	Saya merasa tertantang dengan game tembak
27	Saya merasa game ini mengesankan
28	Saya sangat terkonsentrasi dalam permainan
29	Saya merasa frustrasi saat bermain game tembak-menembak
30	Rasanya seperti memperkaya pengalaman
31	Saya kehilangan koneksi ketika dengan dunia luar saat bermain game
32	Saya merasakan tekanan waktu
33	Saya harus berusaha keras untuk menyelesaikan permainan ini

Tabel 4. GEQ *Social Presence*

N o	Pernyataan
1	Saya merasa berempati ketika menjadi penembak
2	Tindakan saya bergantung pada suasana hati saya
3	Saya tidak terpengaruh pada pihak lain
4	Saya merasa terhubung dengan permainan
5	Saya memperhatikan lingkungan sekitar
6	Saya memperhatikan yang lain disaat saya bermain
7	Saya merasa iri ketika yang lain memperoleh poin lebih banyak
8	Saya merasa senang ketika bermain bersama yang lain
9	Saya merasa orang lain bahagia karena kehadiran saya
10	Saya menjawab panggilan orang lain ketika saya bermain
11	Saya memengaruhi suasana hati orang lain
12	Saya tidak mendengarkan orang lain berbicara ketika bermain
13	Saya mengagumi diri sendiri ketika bermain
14	Yang lain mengagumi saya saat bermain
15	Apa yang saya lakukan memiliki dampak pada orang lain

16	Saya merasa tidak tertantang
17	Saya merasa senang berbuat jahat saat bermain game ini

Tabel 5. GEQ Post Game Module

No	Pernyataan
1	Saya merasa bersenang-senang
2	Saya merasa melakukan sesuatu seperti otomatis
3	Saya merasa sulit untuk kembali ke kenyataan
4	Ketika orang lain berbicara, saya tidak mendengarkan
5	Permainan serasa nyata
6	Saya merasa membuang-buang waktu
7	Saya merasa tertantang
8	Saya merasa lega
9	Saya merasa bingung
10	Saya merasa lelah
11	Saya merasa bahwa saya dapat melakukan hal-hal yang lebih berguna
12	Saya merasa tidak bisa berhenti bermain
13	Saya bermain tanpa berpikir yang akan terjadi
14	Saya merasa menyesal
15	Saya merasa kesulitan ketika bermain
16	Saya merasa tak terkalahkan
17	Saya benar-benar mendalamai tentang permainan tersebut

Core Questionnaire mengukur *Game Experience* yang dirasakan pengguna saat sedang bermain, ke dalam beberapa komponen yang bisa dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Komponen Core Module

No	Komponen	Pernyataan
1	Competence	21, 17, 15, 10, 2
2	Immersion	30, 27, 19, 18, 12, 3
3	Flow	31, 28, 25, 13, 5
4	Tension	29, 24, 22
5	Challenge	33, 32, 26, 23, 11
6	Negative affect	16, 9, 8, 7
7	Positive affect	20, 14, 6, 4, 1

Social Presence Module menginvestigasi aktivitas interaksi dan psikologi pemain dengan entitas sosial lain yang terdapat di dalam game. Entitas tersebut bisa jadi *Virtual (in-game character)*, berhubungan secara global atau lokal. Hasil interaksi tersebut dinilai ke dalam tiga komponen, yang bisa dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Komponen Social Presence Module

No	Komponen	Pernyataan
1	<i>Empathy</i>	13, 10, 9, 8, 4, 1
2	<i>Negative Feelings</i>	17, 16, 12, 11, 7
3	<i>Behavioural Involvement</i>	15, 14, 6, 5, 3, 2

Post-Game Module menganalisis apa yang dirasakan oleh pemain setelah dia memainkan game tersebut, yang kemudian dinilai ke dalam 4 komponen, yang bisa dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Komponen Post game module

No	Komponen	Pernyataan
1	<i>Positive Experience</i>	16, 12, 8, 7, 5, 1
2	<i>Negative experience</i>	15, 14, 11, 6, 4, 2
3	<i>Tiredness</i>	13, 10
4	<i>Returning to Reality</i>	17, 9, 3

Perhitungan bobot penilaian kuisioner kepuasan karyawan menggunakan skala likert yang menjelaskan pada Tabel 9.

Tabel 9. Bobot Tabel Skala Likert

Tingkat Kepuasan	Skor
Sangat Tidak Setuju	1
Tidak Setuju	2
Ragu-ragu	3
Setuju	4
Sangat Setuju	5

Hasil uji responden selanjutnya diolah sampai menemukan nilai tingkat capaian responden (TCR) (Rahmayani and Nofrialdi, 2022). TCR merupakan suatu ukuran untuk menghitung masing-masing kategori jawaban dari deskriptif variabel, maka dapat dihitung dengan menggunakan rumusan:

$$TCR = \text{Average Answer Score} / 5 \times 100\%.$$

Dimana :

TCR = Tingkat Capaian Responden

Untuk menginterpretasikan jawaban responden terhadap pertanyaan yang diajukan, menggunakan acuan tabel kriteria pengklasifikasikan rata-rata jawaban responden sebagai berikut:

Tabel 10. Bobot Tabel Kriteria Klasifikasi

No	Rentang Nilai	Keterangan
1	81 - 100%	Sangat baik
2	61 - 80%	Baik
3	41 - 60%	Kurang
4	21 - 40%	Tidak baik
5	< 20%	Sangat Tidak Baik

Pada pengujian GEQ, pengujian pada aspek *Core Module* berfungsi untuk mengetahui pengalaman responden saat memainkan game. Berikut hasil berupa tabel rata-rata *core module*.

Tabel 11. Rata-rata nilai *Core Module*

KOMPONEN	NILAI TCR (%)	HASIL
Competence	76.5 %	Baik
Immersion	77.08 %	Baik
Flow	60.62 %	Baik
Tension	53.96 %	Kurang Baik
Challenge	60.62 %	Baik
Negative affect	54.06 %	Kurang Baik
Positif affect	82.12 %	Sangat Baik

Hasil dari pengujian *core modul* menunjukkan nilai rata-rata dari aspek *positive affect* sebesar 82,12%. Aspek positif yang merupakan nilai tertinggi pada modul tersebut yang menunjukkan bahwa permainan memberikan efek positif.

Pengujian pada aspek *Social Presence*, berusaha untuk memahami persepsi responden tentang interaksi mereka dengan pemain lain. Berikut hasil berupa tabel TCR rata-rata social *Presence Module*.

Tabel 12. Rata-rata nilai *Social Presence Module*

KOMPONEN	NILAI TCR(%)	HASIL
Empathy	71.91%	Baik
Negative Feelings	59.75%	Kurang Baik
Behavioural Involvement	71.97%	Baik

Pengujian pada aspek *Post-Game Modul* bertujuan untuk memeriksa emosi pemain setelah selesai memainkan game. Berikut hasil berupa tabel TCR dan nilai rata-rata *Post-Game Module*:

Tabel 13. Rata-rata nilai Post-Game Module

KOMPONEN	NILAI TCR(%)	HASIL
Positif Experience	68,85%	Baik
Negative Experience	59,47%	Kurang Baik
Tiredness	59,60%	Kurang Baik
Returning to Reality	61,25%	Baik

Pada ketiga aspek modul yang diuji, menunjukkan rata-rata total aplikasi, sebesar 65,53%. Hasil ini dapat dikategorikan bahwa aplikasi yang dikembangkan berupa game FPS yang terintegrasi dengan perangkat permainan melalui arduino, dinyatakan baik dan dapat diterima.

Kesimpulan

Game First Person Shooter dengan interaksi Arduino telah berhasil dikembangkan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Core Module mencapai hasil yang baik dengan nilai rata-rata sebesar 66,42%, Presence mendapatkan penilaian baik dengan rata-rata sebesar 67,87%, dan Post-Game Module juga memperoleh penilaian baik dengan rata-rata sebesar 62,29%. Namun, jika dilihat dari rata-rata total aplikasi, yaitu 65,53%, masih terdapat ruang untuk perbaikan lebih lanjut. Oleh karena itu, ke depannya, aplikasi sejenis perlu dikembangkan dengan fokus pada peningkatan nilai, terutama pada aspek tension, negative effect, negative experience, dan tiredness.

Daftar Pustaka

Akbar, N. R., Jonemaro, E. M. A., & Afirianto, T. (2018). Evaluasi user experience pada game hearthstone dengan menggunakan metode game experience questionnaire. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(12), 7551–7558.

Fergiyawan, V. A., Andryana, S., & Darusalam, U. (2018). Alat pemandu jalan untuk penyandang tunanetra menggunakan sensor ultrasonic berbasis arduino. *Semnasteknimedia Online*, 6(1), 1–10.

Huda, S. (2019). *Sensor gyroscope pada simulasi virtual game shooter menggunakan unity berbasis arduino*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

IJsselsteijn, W. A., De Kort, Y. A. W., & Poels, K. (2013). *The game experience questionnaire*. Technische Universiteit Eindhoven.

Infantri, S. D., Priyatman, H., & Marindani, E. D. (2020). Rancang bangun simulator latihan tembak menggunakan laser berbasis arduino nano. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 1(1).

Irwan, M. (2019). Pemanfaatan sensor 3 Axis gyroscope pada Robot seni

tari berbasis raspberry PI. *Jurnal PROCESSOR*, 14(1), 23–34.
<https://doi.org/10.33998/processor.2019.14.1.555>

Rahayu, S. L., & Fujiati, F. (2018). Penerapan game design document dalam perancangan game edukasi yang interaktif untuk menarik minat siswa dalam belajar Bahasa Inggris. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(3), 341–352.
<https://doi.org/10.25126/jtiik.201853694>

Sa'dyah, H., Bagar, F. N. C., & Putra, A. Z. K. (2017). Analisa kebutuhan pada pembuatan template game design document. *SENTIA 2017*, 9(1).

Sudaryanto, M. A. (2018). Aplikasi pengenalan fauna yang dilindungi menggunakan augmented reality berbasis android. *J-INTECH (Journal of Information and Technology)*, 6(02), 194–201.

Wirawan, A. C., Darlis, D., & Rangkuti, S. (2021). Rancang bangun controller game FPS menggunakan senjata mainan yang dimodifikasi berbasis ATNEGA32U4. *EProceedings of Applied Science*, 1–13.