

Peningkatan Desain Antarmuka Game Fallout 4 dengan *User Created Mods* menggunakan Metode *Human Centered Design* (HCD)

Andi Aderian Arhadianto¹, Aryo Pinandito², Prima Zulvarina³

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹andiaderian@student.ub.ac.id, ²aryo@ub.ac.id, ³primazulvarina@ub.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan desain antarmuka *game* Fallout 4 dengan menggunakan *user-created mods* dan pendekatan *Human Centered Design*. Tujuan penelitian ini adalah menjelaskan efisiensi dan efektivitas antarmuka *game* Fallout 4 dalam perubahan yang diterapkan dalam kondisi awal maupun kondisi akhir dengan didapatkan berupa perbandingan nilai efisiensi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *usability testing* dengan menggunakan antarmuka yang sudah diubah berdasarkan *Human Centered Design*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa antarmuka sebelum dilakukan evaluasi dan sesudah dilakukan perubahan terdapat perbedaan yang dirasakan. Nilai uji efisiensi menunjukkan bahwa penggunaan antarmuka yang diubah menjadi lebih efisien dibandingkan dengan antarmuka sebelum diubah. Hal ini menunjukkan bahwa perbaikan yang dilakukan pada antarmuka tersebut efektif dalam meningkatkan *ketergunaan* dan kemudahan penggunaan bagi pengguna.

Kata kunci: antarmuka, game, Fallout 4, user-created mods, Human Centered Design, efisiensi.

Abstract

The improvement of Fallout 4 game interface design with user created mods using human centered design approach. The problem to be solved is how the efficiency and effectiveness of the Fallout 4 game interface in initial and final conditions with the obtained comparison value of efficiency (initial: default, final: modified with user-created content). The aim is to explain the improvement of time efficiency in exploring the interface in the Fallout 4 game using usability testing using an interface that has been modified based on Human Centered Design. The working conclusion is that there is a difference in the feeling obtained from the data analysis. The efficiency test value shows that the use of the modified interface is more efficient than the unmodified interface. This indicates that the improvements made to the interface are effective in increasing usability and ease of use for users.

Keywords: Fallout 4 game, interface design, user created mods, human centered design, usability testing, efficiency, effectiveness

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi saat ini, menciptakan banyak hal yang membantu manusia melewati waktu kosong. Mengisi berbagai aktivitas yang terjadi, sekarang ini permainan video merupakan hal yang dilakukan dalam berbagai alasan, kesenangan, cerita, atau olahraga untuk otak, berbagai studi menunjukkan orang yang bermain *video game* secara rutin mengalami penambahan kapasitas otak yang diasosiasikan yang dengan koordinasi otak, penyimpanan, persepsi, navigasi spasial.

Game Fallout 4 merupakan *Game* yang

memiliki fungsi dukungan secara resmi dari developer untuk menambahkan konten yang dibuat pengguna berupa *mod* untuk *game* tersebut, modularitas yang terdapat pada *game* tersebut dibantu oleh komunitas *game* yang masif yang aktif sejak *game* Bethesda sebelumnya yaitu *Skyrim* menyebabkan ledakan konten pengguna yang berkembang pesat sampai saat ini, dengan ratusan juta konten yang tersedia dan ribuan *upload konten* baru setiap hari memberi *kustomisasi game* dengan kombinasi yang tak terhingga.

Penelitian ini akan memfokuskan pada antarmuka *game* Fallout 4 dan bagaimana hal tersebut mempengaruhi pengalaman bermain

game bagi pemain. Penelitian ini akan mencakup berbagai aspek dari antarmuka *game*, seperti desain, navigasi, dan kemudahan penggunaan. Penelitian ini akan melakukan analisis secara kuantitatif dan kualitatif untuk mengukur bagaimana antarmuka *game* mempengaruhi pengalaman bermain *game* bagi pemain.

Berdasarkan Keluhan yang didapat dari Sebagian besar komunitas *Game* tersebut adalah antarmuka tidak efektif menyebabkan informasi bercampur aduk yang tidak dibutuhkan dari antarmuka menyebabkan pengguna merasa kebingungan dalam mencari item dibutuhkan dengan cepat dan tepat. Salah satu alasan mengapa penelitian ini penting adalah karena antarmuka *game* dapat mempengaruhi seberapa mudah pemain dapat mengakses fitur-fitur yang tersedia di *game*. Jika antarmuka *game* tidak dirancang dengan baik, pemain mungkin akan mengalami kesulitan dalam menavigasi *game* dan menemukan fitur-fitur yang mereka cari. Ini dapat mengurangi kesenangan bermain *game* dan mengurangi kesetiaan pemain terhadap *game* tersebut

Saat berjalannya pembuatan *Fallout 4*, Pengembangan berfokus pada antarmuka pip-boy dengan karakteristik *1950s utilitarian militaristic* dengan penggunaan *Game Controller* dengan *emphasis* dimainkan di layar tv dan tidak dioptimasi pada *Mouse & Keyboard*, menyebabkan ketidakefektifan penggunaan waktu dalam menjelajahi antarmuka *game* tersebut apabila pengguna menggunakan komputer.

Untuk itu dibutuhkan solusi berupa penelitian difokuskan pada Desain Antarmuka pada pemilihan *Item* dan *komponen game* tersebut, penelitian ini berusaha membuktikan *keefektifan* dalam antarmuka *game* yang telah diubah berdasarkan *Human Centered Design* yang diupdate tiap beberapa bulan sekali dengan iterasi yang berbeda dari pengguna yang berbeda juga.

Riset awal yang dilakukan Berdasarkan hasil dari 30 responden yang *mengikuti tes usability*, terdapat beberapa masalah yang sering dijumpai oleh mereka saat menggunakan antarmuka tersebut. Masalah-masalah tersebut meliputi penggunaan warna monokromatik yang kurang menarik, penamaan yang terlalu kompleks, jumlah *icon* dan pengkategorian yang terlalu sedikit, tidak adanya *search bar*, informasi yang terpencar, tidak adanya fitur filter, dan kesulitan navigasi secara umum. Hal-hal tersebut dapat memengaruhi kemudahan dan

efisiensi penggunaan antarmuka tersebut oleh para responden. Data ini nantinya akan dijadikan evaluasi untuk pembuatan antarmuka perbaikan.

Peneliti akan memakai salah satu jurnal untuk menjadikan sebagai referensi yaitu yang berjudul “Effective affective user interface design in games” yang dirilis pada 2003 (Johnson & Wiles, 2003) membahas tentang cara membuat antarmuka yang intuitif dalam *game* dengan memperhitungkan *variable cross-platform* yang berhubungan dengan implikasi penggunaan *Human Centered Interaction* untuk pengguna. Penelitian ini juga membahas berbagai studi lain yang membahas kenyamanan pengguna dalam bermain *game*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa antarmuka yang intuitif dan memperhatikan kebutuhan pengguna dapat meningkatkan keterlibatan dan kesenangan pengguna saat bermain *game*, serta dapat mempengaruhi emosi pengguna secara positif. Penelitian ini menekankan pentingnya menyertakan pengguna dalam proses desain antarmuka untuk memastikan bahwa antarmuka tersebut sesuai dengan kebutuhan dan preferensi pengguna.

Penelitian kedua yang berjudul “A Review of Affective User-Centered Design for Video Games” (Yiing Y’ng Ng & Chee Weng Khong, 2014) adalah sebuah tinjauan yang mengeksplorasi bagaimana desain antarmuka yang berfokus pada pengguna dapat memengaruhi pengalaman emosional pengguna dalam *game*. Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan bahwa interaksi yang dinamis dan umpan balik yang tepat waktu merupakan elemen penting dari desain antarmuka yang berfokus pada pengguna yang efektif.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan, peneliti akan menjalankan evaluasi *usability* dengan tujuan untuk menjelaskan perbaikan efisiensi waktu dalam menjelajahi antarmuka pada *Game Fallout 4* dengan *usability testing* menggunakan antarmuka yang sudah diubah berdasarkan *Human Centered Design*. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tiga faktor penting dalam desain, yaitu efisiensi, efektivitas, dan tingkat kepuasan pengguna. Metode yang digunakan untuk mencapai tujuan ini adalah dengan melakukan *Usability Testing* dan mengimplementasikan metode *Human Centered Design*. Penggunaan *Usability Testing* dipilih karena metode ini dapat digunakan untuk mengukur sejauh mana perbaikan yang telah dilakukan dalam desain telah berhasil diterapkan dan diterima oleh pengguna.

2. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, yang dimulai dengan melakukan studi literatur untuk mencari teori yang mendukung penelitian dan sebagai rujukan terkait topik yang akan diteliti. Selanjutnya, riset awal pengguna dilakukan dalam penelitian ini melakukan observasi dan wawancara terhadap pengguna untuk mengetahui permasalahan yang muncul pada saat penggunaan produk tersebut. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, perancangan skenario dilakukan dengan membuat tugas-tugas yang harus dilakukan oleh pengguna. Kemudian dilakukan tahap *Usability Testing* pertama untuk mengevaluasi hasil perancangan skenario yang telah dibuat. dilakukan dengan menguji antarmuka dengan menggunakan skenario yang telah dibuat, Dalam tahap selanjutnya, dilakukan pengujian terhadap efektivitas, efisiensi, dan tingkat kepuasan pengguna. Analisis permasalahan yang muncul dalam pengujian pertama dilakukan dan diterapkan dalam pembuatan *guideline*. Kemudian, dilakukan perancangan desain solusi dengan membuat *prototype* yang sesuai dengan permasalahan yang ditemukan. *Usability testing* kedua dilakukan untuk mengevaluasi antarmuka

yang telah diubah dengan desain baru. Terakhir, dilakukan analisis perbandingan antara desain awal dan desain solusi untuk mengetahui perubahan yang terjadi. Terakhir, penelitian ini ditutup dengan membuat kesimpulan yang berisi analisis perbandingan antara permasalahan sebelum dan sesudah perubahan antarmuka.

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1. Perancangan Skenario

Para pengguna akan diberi tugas-tugas tertentu untuk diselesaikan dalam skenario yang dibuat. Tujuan utama dari skenario ini adalah untuk mengetahui seberapa efektif dan efisien pengguna dalam menyelesaikan tujuan atau tugas yang diberikan. Jenis skenario yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Goal or Task-Based Scenarios*, yang lebih fokus pada keberhasilan pengguna dalam menyelesaikan tujuan atau tugas yang diberikan. tugas-tugas dalam skenario tersebut dapat dijabarkan pada Tabel 1.

Tabel 1. *Task Scenario*

No.	Skenario
1	Mencari dan memakai senjata "Shotgun"
2	Mencari dan Memakai "Stimpak"
3	Membuka laman "Quest"

Langkah selanjutnya dalam proses penelitian ini adalah membuat kriteria yang akan digunakan sebagai acuan untuk mengevaluasi keberhasilan tugas yang diberikan. Kriteria keberhasilan dari tugas skenario dapat dilihat pada Tabel 2 yang disediakan.

Tabel 2. Kriteria Keberhasilan

No.	Skenario Tugas
1	Responden dapat menunjukkan Mencari dan memakai senjata "Shotgun"
2	Responden dapat menunjukkan Mencari dan Memakai "Stimpak"
3	Responden dapat menunjukkan Mencari Membuka laman "Quest"

3.2. *Usability Testing* Tahap Awal

Usability testing pertama dilakukan untuk menemukan masalah dan kebutuhan pengguna. Tes ini meliputi pengujian efektivitas dan efisiensi dengan menggunakan skenario tugas yang telah disiapkan, serta pengujian aspek kepuasan.

Pengujian efektivitas dilakukan dengan

mengukur seberapa sukses responden dalam menyelesaikan tugas yang diberikan dalam skenario. Ada tiga kategori yang dipertimbangkan dalam penilaian ini, yaitu "Success" (berhasil), "Non Critical Error" (kesulitan tapi berhasil), dan "Critical Error" (tidak berhasil) dan terakhir Kepuasan dengan *Retrospective Think Aloud* menanyakan langsung pendapat mereka tentang antarmuka yang diberikan Hasil pengujian ini ditunjukkan dalam tabel 3, yang menunjukkan persentase tugas yang berhasil, mengalami kesulitan tapi masih berhasil, dan tidak berhasil sama sekali.

Tabel 3. Persentase Tugas Aspek Efektivitas

Responden	Skenario Tugas (Detik)		
	1	2	3
R01	8	12	3
R02	6	4	2
R03	32	48	12
R04	13	8	7
R05	29	9	7
R06	6	16	3
R07	15	8	4
R08	26	19	3
R09	24	15	3
R10	6	11	5
R11	13	12	4
R12	14	21	4
R13	22	21	3
R14	12	16	5
R15	15	15	4
R16	16	17	3
R17	18	17	4
R18	12	15	4
R19	16	12	5
R20	9	15	4
R21	12	16	3
R22	10	18	3
R23	12	12	5
R24	21	16	6
R25	18	14	3
R26	16	15	8
R27	12	21	6
R28	20	11	3
R29	16	14	5
R30	18	19	3

Tabel 4. Tabel Hasil *Success Rate*

Responden	Skenario Tugas (Detik)		
	1	2	3
R01	S	S	S
R02	S	S	S
R03	S	F	S
R04	S	S	S
R05	S	S	S
R06	S	S	S
R07	S	S	S
R08	S	S	S
R09	S	S	S

R10	S	S	S
R11	S	S	S
R12	S	S	S
R13	S	S	S
R14	S	S	S
R15	S	S	S
R16	S	S	S
R17	S	S	S
R18	S	S	S
R19	S	S	S
R20	S	S	S
R21	S	S	S
R22	S	S	S
R23	S	S	S
R24	S	F	S
R25	S	F	S
R26	S	S	S
R27	S	S	S
R28	S	S	S
R29	S	S	S
R30	S	S	S

Setelah dilakukan pengelompokkan data. Berdasarkan data tabel dengan 30 responden, terdeteksi hanya 3 fail dari 90 task scenario yang sukses. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan responden dalam menyelesaikan task scenario cukup tinggi, dengan success rate sebesar 96,7%. Hal ini menunjukkan bahwa antarmuka yang digunakan memiliki tingkat kemudahan yang tinggi, sehingga mempermudah responden dalam menyelesaikan task scenario yang diberikan.

Pada tahap selanjutnya, setelah dilakukan proses pengumpulan data *Retrospective Thinking Aloud* dari *Usability Testing*, seorang peneliti akan membuat daftar masalah yang sering ditemui oleh responden selama sesi testing. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi masalah yang muncul pada antarmuka game dan menemukan solusi untuk mengatasinya. Setelah daftar masalah tersebut dibuat, selanjutnya peneliti akan mengumpulkan masalah-masalah tersebut dan menata mereka dalam sebuah tabel. Tabel tersebut akan berisi daftar masalah yang ditemui oleh responden, beserta jumlah kemunculan masing-masing masalah. Dengan demikian, peneliti dapat mengetahui permasalahan apa yang paling sering ditemui oleh responden dan menentukan prioritas penyelesaian masalah tersebut.

Melalui proses ini, peneliti juga dapat mengetahui apakah permasalahan yang ditemui oleh responden tersebut merupakan permasalahan yang terjadi pada seluruh responden atau hanya terjadi pada sebagian responden saja. Dengan demikian, peneliti dapat lebih fokus dalam menyelesaikan masalah-masalah yang paling sering ditemui oleh

responden, sehingga antarmuka *game* tersebut menjadi lebih ramah dan nyaman bagi pengguna.

3.3. Analisis Permasalahan Usability Testing

Analisis masalah/kebutuhan pengguna dilakukan dengan memperhatikan tanggapan responden saat melakukan *usability testing* pertama. Hasil analisis ini kemudian dicatat dalam tabel dan diberi kode masalah untuk mempermudah proses perbaikan masalah. Hasil dari analisis masalah/kebutuhan pengguna dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rangkuman Masalah

Kode Masalah	Masalah Pengguna	Kode Responden
M01	Warna Monokromatik	R03, R08, R14, R28, R29
M02	Penamaan terlalu kompleks	R02, R01, R09, R11, R14, R15, R20, R24
M03	Pengkategorian / icon terlalu sedikit	R02, R03, R04, R05, R06, R07, R23, R25, R26, R28, R29, R30
M04	Tidak ada search bar	R07, R09, R10, R12
M05	Informasi terpecah	R05, R13, R19, R27
M06	Filter tidak ada	R06, R10, R18, R19
M07	Warna Monokromatik	R01, R02, R03, R13, R16, R17, R21, R22

3.4. Penggunaan Guidelines Desain Antarmuka

Dalam proses perancangan desain *prototype game* Fallout 4, digunakan dua acuan *guideline* yang digunakan, pertama adalah menggunakan *guideline* dari Norman Nielsen Group (Nielsen, 2001) *Guideline* yang digunakan kedua yaitu *Material Design* merupakan sebuah desain visual yang dikembangkan oleh Google. *Material Design* menggabungkan prinsip-prinsip desain visual dan teknologi untuk memberikan pengalaman pengguna yang intuitif, konsisten, dan estetis. Yang dapat dilihat dari tabel 6.

Tabel 6. Rangkuman Masalah

Kode Desain	Masalah Pengguna
-------------	------------------

D01	Visibility of System Status
D02	Match between system and the real world
D03	User control and freedom
D04	Consistency and standards
D05	Error prevention
D06	Recognition rather than recall
D07	Flexibility and efficiency of use
D08	Aesthetic and minimalist Design
D09	Help users recognize, diagnose, and recover from errors
D10	Help and documentation
D11	Typography
D12	Color
D13	Iconography
D14	Shape as an expression
D15	Data Tables

3.5. Usability Testing Tahap Akhir

Dalam tahap kedua *usability testing*, *prototype* desain solusi yang telah dibuat diuji untuk mengevaluasi efektivitas dan efisiensi. Uji ini menggunakan *task-skenario* yang telah ditentukan sebelumnya. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengevaluasi seberapa efektif perubahan yang dilakukan pada *prototype* dalam membantu pengguna menyelesaikan tugas yang telah ditentukan.

Tujuan dari evaluasi akhir ini adalah untuk mengetahui seberapa besar perbaikan yang telah terjadi pada antarmuka *game* Fallout 4 setelah dilakukan perubahan menggunakan prinsip-prinsip *Material Design* dan *Nielsen Heuristic*. Hasil dari evaluasi akhir ini akan dibandingkan dengan hasil evaluasi awal untuk mengetahui seberapa besar perbaikan yang terjadi pada antarmuka *game* Fallout 4. Apabila terdapat perbaikan yang signifikan, maka antarmuka tersebut dapat dikatakan lebih ramah dengan pengguna komputer dan dapat meningkatkan kepuasan pengguna. Hasil dari testing dapat dilihat dari tabel 7.

Tabel 7. Persentase Tugas Aspek Efektivitas

Responden	Skenario Tugas (Detik)		
	1	2	3
R01	4	8	2
R02	2	5	3
R03	24	12	5
R04	11	5	9
R05	6	10	5
R06	5	22	4
R07	5	15	3
R08	7	7	3
R09	8	5	3
R10	11	7	3
R11	10	8	2

R12	8	7	3
R13	5	12	2
R14	6	8	4
R15	8	9	2
R16	8	12	3
R17	9	15	3
R18	6	12	4
R19	11	8	3
R20	5	11	2
R21	7	10	2
R22	12	15	3
R23	6	8	2
R24	11	12	3
R25	10	11	4
R26	5	12	3
R27	9	9	3
R28	12	10	5
R29	6	8	4
R30	7	17	4

4. ANALISIS PERBANDINGAN HASIL

4.1 Aspek Efisiensi

Tabel 8. Hasil Rata-Rata Uji Efisiensi

Task Scenario	Sebelum Evaluasi	Sesudah Perubahan
1	15.58667	8.163333
2	15.59333	10.33667
3	4.476667	3.353333

proses evaluasi yang dilakukan pada *prototype* desain solusi dari *game* Fallout 4, diperoleh hasil bahwa efisiensi dari antarmuka yang telah diubah memiliki tingkat efisiensi yang lebih tinggi daripada sebelum diubah. Hal ini dapat dilihat dari waktu yang dibutuhkan oleh pengguna untuk menyelesaikan tugas yang telah ditentukan pada saat *usability testing* kedua. Dibandingkan dengan waktu yang dibutuhkan pada saat *usability testing* pertama, pengguna dapat menyelesaikan tugas lebih cepat setelah antarmuka diubah dengan mengikuti *guideline* yang telah ditentukan.

Tabel 9. Hasil Uji Normalitas

Task Scenario	P Value	
	Sebelum Evaluasi	Sesudah Perubahan
1	0.1556	0.0000533
2	0.000002624	0.04707
3	0.0000272	0.00001126

Berdasarkan data yang didapat, data tersebut memiliki distribusi tidak normal, dikarenakan p value yang dibawah 0,05.

Tabel 10. Hasil Uji Homogenitas

No.	P Value
1	0,000000003448
2	0,000005039

	Sebelum Evaluasi	Sesudah Perubahan
1	0,000000003448	0,000005039

Jika data yang didapat memiliki distribusi normal, maka metode yang digunakan dalam analisis data yang paling sesuai adalah metode *parametrik*. Namun, jika data yang didapat tidak memiliki distribusi normal, maka metode yang digunakan dalam analisis data yang paling sesuai adalah metode *non-parametrik*. Dalam kasus ini, dari hasil uji normalitas yang dilakukan, diperoleh p value yang lebih kecil dari 0,05, yang menunjukkan bahwa data tidak memiliki distribusi normal. Menurut J. H. Zar (2010).

Tabel 11. Hasil Uji Wilcoxon

Task Scenario	P Value
1	0.000004067
2	0.00009768
3	0.002166

uji beda Wilcoxon merupakan salah satu metode *nonparametrik* yang dapat digunakan untuk menguji hipotesis perbedaan rata-rata dua kelompok. Uji ini merupakan alternatif dari uji t-tes pada saat data tidak sesuai dengan asumsi normalitas. Artinya, hipotesis nol tentang tidak adanya perbedaan antara kedua sampel data tersebut dapat ditolak. Sebaliknya, hipotesis alternatif tentang adanya perbedaan antara kedua sampel data tersebut dapat diterima. Namun, untuk mengetahui secara lebih rinci apa saja perbedaan yang terjadi antara kedua sampel data tersebut, diperlukan analisis lebih lanjut seperti mengamati nilai rata-rata, standar deviasi, atau menggunakan uji statistik lainnya

5. KESIMPULAN

Berdasarkan data dan hasil evaluasi yang telah dilakukan pada *video game* Fallout 4 dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut. Dalam Hal analisa data yang didapatkan dapat ditarik kesimpulan berupa Antarmuka sebelum dilakukan evaluasi dan sesudah dilakukan perubahan terdapat beda yang dirasakan. nilai uji efisiensi menunjukkan bahwa penggunaan antarmuka yang diubah menjadi lebih efisien dibandingkan dengan antarmuka sebelum diubah. Hal ini menunjukkan bahwa perbaikan yang dilakukan pada antarmuka tersebut efektif dalam meningkatkan ketergunaan dan kemudahan penggunaan bagi pengguna.

6. SARAN

Diharapkan dari hasil akhir penelitian ini

dapat menjadi penelitian lanjutan atau acuan untuk semua pihak baik dari pengembang *game* dan penelitian selanjutnya dalam mengembangkan antarmuka Fallout 4. Saran terhadap penelitian berikutnya mengambil pendekatan yang kreatif dalam mengeksplorasi antarmuka Fallout 4, seperti melakukan uji coba langsung pada permainan tersebut, atau bahkan mengembangkan *prototype* antarmuka alternatif yang dapat diuji kelayakannya.

Selain itu, penelitian selanjutnya juga dapat mencari referensi dari sumber-sumber terpercaya, seperti artikel ilmiah, laporan penelitian, dan buku yang membahas tentang antarmuka Fallout 4. Ini akan membantu penelitian selanjutnya untuk mendapatkan wawasan yang lebih luas mengenai topik tersebut, serta memberikan ide-ide yang dapat Anda gunakan sebagai dasar untuk penelitian selanjutnya.

Selain itu, diharapkan penelitian selanjutnya mendapatkan konsultasi dengan ahli di bidang yang relevan, seperti desain antarmuka, teknologi permainan, atau bahkan dengan para pemain Fallout 4 yang telah lama menggunakan antarmuka tersebut.

Ini dapat memberikan peneliti pengalaman yang bermanfaat dalam memahami dan menganalisis antarmuka Fallout 4. yaitu diperlukan evaluasi dan perbaikan lebih detail untuk mencapai tingkat efektivitas, efisiensi, dan kepuasan yang lebih tinggi dari penelitian yang sudah dilakukan sekarang, untuk pengembangan tampilan antarmuka pengguna selanjutnya tidak hanya evaluasi terhadap tampilan antarmuka pada Pip-boy saja namun ke seluruh aspek dari game Fallout 4 tersebut yang berdasarkan sudut pandang yang lebih besar baik dari *user* maupun *expert*.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Nielsen, J. (n.d.). Heuristic Evaluation Ten Usability Heuristics. ACM Sigsoft., IEEE Computer Society., Association for Computing Machinery., & International Conference on Software Engineering (33rd : 2011 : Honolulu, H. (2011). GAS'11 : proceedings of the 1st International Workshop on Games and Software Engineering : May 22, 2011, Waikiki, Honolulu, HI, USA. Association for Computing Machinery.
- Jones, M. G. (n.d.). Creating Electronic Learning Environments: Games, Flow, and the User Interface.
- Softworks, B. (2015). The art of Fallout 4. Dark Horse Comics..
- Condis, M. (n.d.). "Fantasizing about the Apocalypse: A review of Fallout 4." Resilience: A Journal of the Environmental Humanities 4.2-3 (2017): 185-190.].
- Cooley, M. (n.d.). "Human-centered design." Information design (2000):
- Frank Y. Guo, PhD. (2012). "Not Just Usability – The Four Elements of User Experience". [Diakses pada 27-07-2022].
- Boy, G. A. (n.d.). The handbook of human-machine interaction: a human-centered design approach. CRC Press.
- Intanny, I. W., & Perdani, D. K. (n.d.). (2018). Pengukuran Kebergunaan dan Pengalaman Pengguna Marketplace Jogjaplaza.id dengan Metode UEQ dan USE Questionnaire. Jurnal Pekomnas.
- Newhart, M. (n.d.). (2013). Understanding Research Methods: [Diakses pada 26-07-2022].
- Tanenbaum, T. J. (2014). Design fictional interactions: Why HCI should care about stories. In Interactions (Vol. 21, Issue 5, pp. 22–23). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/2648414>
- Johnson, D., & Wiles, J. (2003). Effective affective user interface design in games. Ergonomics, 46(13–14), 1332–1345. <https://doi.org/10.1080/00140130310001610865>
- Small, R. (2018, August 3). Mods and convergence culture: Connecting character creation, user interface, and participatory design. SIGDOC 2018 - 36th ACM International Conference on the Design of Communication. <https://doi.org/10.1145/3233756.3233943>
- Clanton, C. (1998). An Interpreted Demonstration of Computer Game Design. An Interpreted Demonstration of Computer Game Design.
- Hirvonen, E. (2017). IMPROVING THE GAME WITH USER GENERATED CONTENT: AN OVERVIEW OF SKYRIM MOD USERS.

- Johnson, D., & Wiles, J. (2003). Effective affective user interface design in games. *Ergonomics*, 46(13–14), 1332–1345. <https://doi.org/10.1080/00140130310001610865>
- Norman A., D. (2002). *The Design of Everyday Things-Basic Books* (2002). *The Design of Everyday Things*.
- Rossignol, J. (2008). *THIS GAMING LIFE*.
- Saffer, Dan. (2010). *Designing for interaction : creating innovative applications and devices*. New Riders.
- Yiing Y'ng Ng, & Chee Weng Khong. (2014). *A Review of Affective User-Centered Design for Video Games*.