

Pengembangan Fitur *Achievement* Pada *Game Virtual Academic*

Mahendra Prabowo ^{a,1,*}, Supriyanto ^{a,2}

^a Program Studi Teknik Informatika Universitas Ahmad Dahlan, Jl. Ringroad Selatan, Daerah Istimewa Yogyakarta 55191, Indonesia

¹ mahendra1600018208@webmail.uad.ac.id; ² supriyanto@tif.uad.ac.id;

* Penulis Korespondensi

ABSTRAK

Salah satu komponen penting dalam sebuah permainan adalah achievement dan reward karena dapat meningkatkan aktivitas pengguna terhadap game tersebut. Selaras dengan tujuan dibuatnya Game Virtual Academic yaitu meningkatkan aktivitas mahasiswa terhadap portal akademik dengan format berbeda yaitu berbentuk permainan. Berdasarkan hasil kuesioner informasi yang paling dicari yaitu Presensi sebanyak 50%, Kartu Rencana Studi 25%, Kartu Hasil Studi 13%, Transkrip Nilai 8%, dan Pembayaran 2%. Berdasarkan data tersebut sekitar 13% mahasiswa yang melakukan pencarian informasi terhadap hasil studinya menunjukkan bahwa minat mereka dalam melakukan pemantauan hasil capaiannya kurang jika dibandingkan dengan pencarian informasi presensi dan Kartu Rencana Studi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Research and Development, dengan tahapan Desain Produk, Prototyping, Uji Coba Pemakaian dan Testing untuk menghasilkan sebuah prototype arsitektur fitur achievement Game Virtual Academic menggunakan software Adobe XD sebagai media desain user interface dan prototype. Penelitian ini dilakukan melalui tahapan desain produk yang telah disepakati oleh tim pengembang dan telah diuji dengan melibatkan seluruh anggota tim pengembang. Hasil akhir dari penelitian ini berupa prototype arsitektur fitur achievement yang telah dinyatakan dapat diterima dengan menggunakan pengujian User Acceptance Test dengan persentase hasil User Acceptance Test dengan jawaban sangat setuju sebesar 75% dan jawaban setuju sebesar 25%.



Kata Kunci

Game
Virtual Academic
Achievement
Role Play Game
Research and Development



This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

1. Pendahuluan

Game Virtual Academy (VA) adalah sebuah *game* berbasis *mobile* yang dapat digunakan untuk memantau perkembangan akademik mahasiswa. *Game VA* adalah *game* yang bertujuan untuk memvisualisasikan data pada transkrip nilai di portal ke dalam bentuk *game* berbasis android. *Game* ini bermanfaat untuk memberikan gambaran terkait pengukuran pencapaian mahasiswa dibidang akademik pada program studi Teknik Informatika UAD [1].

Dalam penelitian ini, penulis akan membahas mengenai pengembangan arsitektur fitur *achievement* pada *game Virtual Academic*. Arsitektur adalah teknologi spesifikasi yang akan digunakan untuk mengimplementasikan sistem informasi. Arsitektur aplikasi menjadi suatu desain aplikasi yang terdiri dari komponen-komponen yang saling berinteraksi antara satu dengan yang lain. Arsitektur aplikasi disebut juga dengan infrastruktur aplikasi. Selain itu, arsitektur aplikasi juga merupakan cara komunikasi komponen-komponen melalui *network* atau jaringan yang saling terhubung [2].

Achievement merupakan komponen yang sangat penting bagi seorang yang memainkan sebuah permainan [3]. Komponen ini bisa membuat pemain rela bermain dalam waktu yang cukup lama untuk mencapai hasil yang diinginkan. Ketika bermain *game*, pencapaian untuk mendapatkan poin tertinggi adalah salah satu tujuan dari setiap pemain [4]. Pemain *game* akan berusaha semaksimal mungkin untuk



mencapai keberhasilan mendapatkan poin dalam bermain *game* sejauh dan sebanyak mungkin yang bisa dia dapatkan [5]. Ketika seorang *gamer* bisa melewati rintangan dan masalah dalam *game* yang dimainkan, maka dia akan mendapatkan poin dan merasa sangat puas. Sebaliknya ketika pemain belum mencapai apa yang diinginkan, maka *gamer* tersebut akan berusaha sebaik mungkin dan terus akan melanjutkan permainan tersebut sampai mendapatkan poin yang ditargetkan.

Game virtual academic ini merupakan sistem yang memvisualisasikan data pada transkrip nilai di portal kedalam bentuk *game* berbasis *android*. Berdasarkan data hasil kuesioner yang didapat dari responden yaitu mahasiswa Teknik Informatika S1 Universitas Ahmad Dahlan menunjukkan informasi yang paling dicari yaitu Presensi sebanyak 50%, Kartu Rencana Studi 25%, Kartu Hasil Studi 13%, Transkrip Nilai 8%, dan Pembayaran 2%.

Mengetahui bahwa *game* bergenre RPG dapat membuat pemain seolah-olah memerankannya maka dapat menarik minat pemain untuk memainkan *game virtual academic* dan juga terdapat fitur *achievement* yang secara tidak langsung dapat membuat pemain ingin memainkan dan meningkatkan kemampuan maupun levelnya, fitur ini juga dapat meningkatkan motivasi pemain untuk mendapatkan sebuah *reward* berupa item yang terdapat pada *item box game virtual academic*. Untuk mendapatkannya maka dibutuhkan fitur *achievement* yang dapat membuka sebuah *item* yang terkunci pada *item box*, setelah pemain menyelesaikan sebuah misi atau *task*. Berdasarkan data tersebut sekitar 13% mahasiswa yang melakukan pencarian informasi terhadap hasil studinya menunjukkan bahwa minat mereka dalam melakukan pemantauan hasil capaiannya kurang jika dibandingkan dengan pencarian informasi presensi dan Kartu Rencana Studi.

Pengembangan arsitektur fitur *achievement* ini nantinya akan menggunakan metode *research and development*. Metode ini digunakan untuk mencari kebutuhan sistem untuk mendukung fitur *achievement game virtual academic* [6].

2. Metode

2.1. Objek Penelitian

Objek dari penelitian ini adalah fitur *Achievement* pada *game* Virtual Academic (VA). Untuk subjek dari penelitian ini adalah mahasiswa yang memainkan *game* VA.

2.2. Metode Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang dibutuhkan dalam melakukan pengembangan fitur *achievement*, digunakan beberapa metode sebagai berikut :

2.2.1. Studi Pustaka

Metode ini digunakan untuk mendapatkan beberapa data yang terkait dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, seperti perancangan pengembangan *game virtual academic* , jurnal nasional maupun literatur – literatur yang berkaitan dengan topik pengembangan *achievement* pada sebuah *games*.

2.2.2. Teknik Observasi

Teknik untuk memperoleh data yaitu dengan melakukan pengamatan terhadap produk *games* yang telah memiliki fitur *achievement* pada produk *games* yang telah ada di pasaran.

2.2.3. Teknik Kuesioner

Pengisian kuesioner dilakukan oleh responden yaitu mahasiswa Teknik Informatika Universitas Ahmad Dahlan untuk memenuhi kelengkapan data yang dibutuhkan yaitu peneliti membuat pertanyaan pada tingkat kepuasan mahasiswa terhadap fitur *achievement* yang dibuat.

2.3. Spesifikasi Kebutuhan Alat

Spesifikasi kebutuhan alat yang digunakan didalam penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut :

2.3.1. Spesifikasi Kebutuhan Untuk Menjalankan Unity 2019.2

Tabel 1. Minimum Requirements Unity 2019.2

| System | Minimum requirements |
|----------------------------|---|
| Operating System | Windows: 7 SP1+, 8, 10, 64-bit versions only macOS: 10.12+ Linux: Fixed at: Ubuntu 16.04, 18.04 and CentOS 7 Server versions of Windows and OS X are untested. |
| CPU | SSE2 instruction set support. |
| GPU | Graphics card with DX10 (shader model 4.0) capabilities. |
| Device | |
| iOS | Mac computer running minimum macOS 10.12.6 and Xcode 9.4 or higher. |
| Android | Android SDK and Java Development Kit (JDK). IL2CPP scripting backend requires Android NDK. |
| Universal Windows Platform | Windows 10 (64-bit), Visual Studio 2015 with C++ Tools component or later and Windows 10 SDK. |

2.3.2. Spesifikasi Kebutuhan Untuk Menjalankan Adobe XD:

Tabel 2. Requirements Adobe XD

| Minimum | Recommended |
|--|---|
| 64-bit dual core 2Ghz CPU with SSE2 support 4 GB RAM 1280×768 display Mouse, trackpad or pen+tablet Graphics Minimum Direct 3D DDI Feature Set: 10. For Intel GPU, drivers released in 2014 or later are necessary | 64-bit quad core CPU 16 GB RAM Full HD display Three button mouse or pen+tablet Graphics card with 4 GB RAM |

2.4. Metode Pengembangan

Dalam tahap metode pengembangan fitur *achievement*, penulis menggunakan metode *Research and Development*. Metode ini digunakan untuk melakukan pengembangan fitur *achievement*. Berikut empat tahap yang dapat dilihat pada gambar *flowchart* dibawah ini.



Gambar

1. Flowchart metode Pengembangan

Flow chart pada Gambar 1 dijabarkan sebagai berikut :

2.4.1. Desain Produk

Tahap desain memiliki tujuan yaitu membuat konsep, analisis kebutuhan sistem, analisis kebutuhan data, skenario, diagram navigasi, dan *flowchart* untuk arsitektur fitur *achievement* Games Virtual Academic. Pada tahap ini juga dilakukan pengumpulan data untuk mendapatkan informasi sebagai bahan perancangan arsitektur *achievement* yang akan dikembangkan. Informasi didapat dari *games* yang telah beredar di pasaran dan memiliki kesamaan genre *game* dan tentunya terdapat fitur *achievement*.

2.4.2 Prototyping

Tahap selanjutnya yaitu *prototyping*, pada tahap ini dilakukan perancangan *user interface* berupa *wireframe* dan *prototype*. *Prototyping* digunakan untuk men-testing konsep atau gambaran dari konsep yang telah dibuat dan sebagai media komunikasi kepada semua tim maupun pengguna [7]. Seluruh komponen yang telah dibuat pada tahap ini dikumpulkan dan akan diletakkan sesuai dengan spesifikasi dan desain *wireframe* [8]. Tahap ini akan menggunakan perangkat lunak Adobe XD untuk pembuatan perancangan *wireframe* dan *prototype user interface* fitur *achievement*. Sehingga dapat diketahui bagaimana alur jalannya fitur *achievement* yang dikembangkan.

2.4.3. Uji Coba Pemakaian

Proses uji coba yaitu melakukan pengujian secara mandiri maupun bersama tim internal pembuat aplikasi yang berarti pengujian produk ini dilakukan oleh tester, bukan oleh target pengguna utama dalam pengembangan ini yaitu mahasiswa

2.4.4. Testing

Pengujian dilakukan dengan menggunakan *User Acceptance Test*, proses pengujian oleh pengguna dimaksudkan untuk menghasilkan dokumen yang dijadikan bukti bahwa sistem yang dikembangkan dapat diterima atau tidak oleh pengguna, apabila hasil pengujian sudah bisa dianggap memenuhi kebutuhan dari pengguna maka aplikasi dapat diterapkan [9]. Pengujian dengan UAT dilakukan dengan mengajukan beberapa pertanyaan terhadap anggota tim pengembang Game Virtual Academic Universitas Ahmad Dahlan yang berperan sebagai pengembang, pengujian ini melibatkan 4 anggota tim.

2.5. Pengujian

Tahap akhir perancangan sebuah *prototype* adalah tahap pengujian. Pengujian dilakukan untuk mengukur apakah fitur dapat dipahami dan untuk mengukur apakah fitur dapat dengan mudah digunakan oleh penggunaan. Di Dalam penelitian ini peneliti menggunakan satu jenis pengujian yaitu :

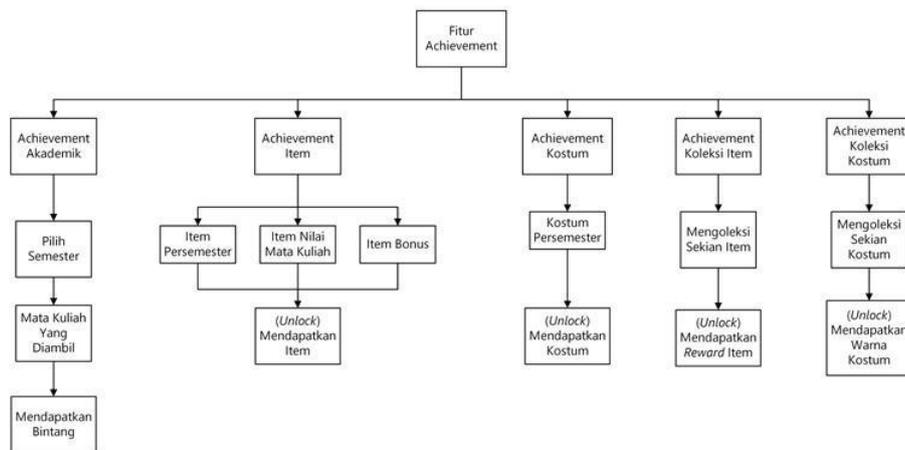
2.5.1. User Acceptance Test

Pengujian *User Acceptance Test* bertujuan untuk menghasilkan dokumen yang dapat dijadikan bukti bahwa sistem yang di kembangkan dapat di terima atau tidak oleh pengguna [10]. Pengujian *User Acceptance Test* dilakukan dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada mahasiswa yang sekaligus berperan sebagai pengguna, pengujian ini melibatkan 4 mahasiswa Teknik Informatika Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta. Hasil UAT dinilai menggunakan skala Likert 4 tingkat, dengan skor skala 1 (Tidak Setuju), 2 (Kurang Setuju), 3 (Setuju), 4 (Sangat Setuju).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Desain Produk

Tahap desain produk yaitu melakukan konsep, analisis terhadap kebutuhan sistem dan kebutuhan data , diagram navigasi, dan *flowchart* pada fitur *achievement*. Fitur yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah salah satu fitur dari *Game* Virtual Academic berbasis *mobile*



Gambar 2. Diagram Navigasi Fitur Achievement

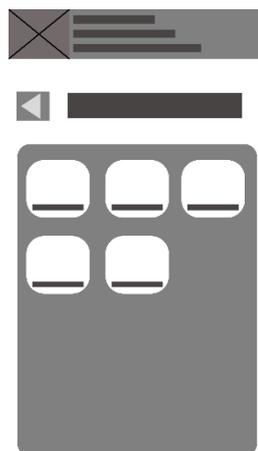
Gambar 2 merupakan diagram navigasi yang memberikan gambaran alur dari cara kerja fitur *achievement*, dimana terdapat *achievement* untuk nilai mata kuliah yang diambil dan perolehan nilai juga digunakan untuk mendapatkan peningkatan level terhadap item yang telah diperoleh pada setiap semesternya, pada *achievement* kostum menggunakan sistem yang sama dimana untuk mendapatkan sebuah kostum harus menyelesaikan semester yang dilalui dan mendapatkannya persemester. Terdapat *achievement* tambahan berupa *achievement* koleksi item dan kostum berdasarkan jumlah item dan kostum yang telah diperoleh.

3.2. Prototyping

Tahap *prototyping* arsitektur fitur *achievement* yang terdapat pada Game Virtual Academic dapat diperoleh dengan melakukan perancangan menu apa saja dan bagaimana alur kerja fitur *achievement* [4].

3.2.1 Wireframe

Perancangan *wireframe* adalah rancangan yang bertujuan untuk menyampaikan susunan, layout, navigasi dan tata letak konten fitur *achievement* Game Virtual Academic. Gambar dibawah ini merupakan *wireframe* menu utama fitur *achievement*.



Gambar 3. Wireframe menu utama Fitur Achievement

Gambar 3 merupakan halaman *achievement* menu utama, terdapat logo, teks nama game, ikon menu sebagai tombol, dan tombol kembali.

3.2.2 Perancangan prototype

Setelah melakukan perancangan *wireframe* maka didapatkan sebuah gambaran dasar tentang tata letak aset yang dibutuhkan seperti posisi *font*, tombol, ukuran tombol, dan bentuk *popup*. Oleh karena itu langkah selanjutnya yaitu perancangan *prototype* dengan menggunakan perangkat lunak Adobe XD. Hasil rancangan *prototype* yaitu berupa gambaran *user interface* dari fitur *achievement* yang dapat diklik dan pengguna akan mendapatkan respon dari *prototype* tersebut dengan begitu maka akan mengetahui bagaimana user berinteraksi dengan *user interface* yang telah dirancang secara nyata. Namun sebelum melakukan perancangan *prototype* diperlukan pengumpulan bahan yang dibutuhkan dalam membuat user interface fitur *achievement*. Gambar dibawah ini merupakan *prototype* menu utama fitur *achievement*.



Gambar 4. Kumpulan ikon yang digunakan.

Gambar 4 kumpulan ikon yang telah dibuat pada tahap *prototype* ini kemudian akan diimplementasikan ke dalam *user interface*.

3.2.3 Perancangan User Interface

Proses ini dilakukan menggunakan perangkat lunak yaitu Unity dengan membuat tampilan dari fitur *achievement* berupa tata letak ikon, tombol, warna, dan jenis tulisan.



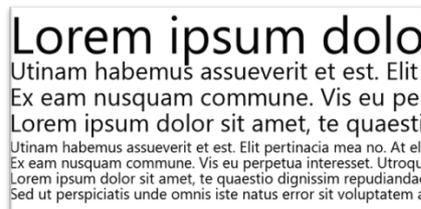
Gambar 5. User Interface menu utama Fitur Achievement

Gambar 5 merupakan *user interface achievement* menu utama, terdapat logo, teks nama *game*, ikon menu sebagai tombol, dan tombol Kembali. Pada tahap ini sudah dilakukan penerapan pewarnaan dan penempatan ikon yang telah dibuat.

3.2.4 Perancangan Visual

Pada tahap perancangan visual penulis melakukan penambahan dan perubahan pada warna, *style*, *font*. Fungsinya agar memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai desain awal dari *wireframe* yang telah

dibuat. *Tool* yang digunakan dalam pembuatan desain *visual* ini adalah Adobe XD. Adapun gaya yang diterapkan pada perancangan *visual* fitur *Achievement* Game Virtual Academic ialah gaya *Flat Design* dimana gaya desain ini lebih minimalis, dengan pemilihan warna yang dapat disesuaikan. Adapun *typography* yang digunakan adalah *Segoe UI* dengan lisensi gratis, dimana *font* ini akan menjadi kombinasi yang simple tapi terlihat modern tidak terlalu formal untuk *game* yang berkaitan dengan akademik sehingga menghasilkan tampilan *visual* yang menarik dan mudah dipahami.



Gambar 6. Font Segoe UI

Gambar 6 merupakan jenis font yang digunakan dalam *user interface* fitur *achievement* yang bernama *Segoe UI*.

3.5. Pengujian

3.5.1. User Acceptance Test

Pengujian *User Acceptance Test* bertujuan untuk menghasilkan dokumen yang dijadikan bukti bahwa sistem yang di kembangkan dapat di terima atau tidak oleh pengguna[5]. Pengujian *User Acceptance Test* dilakukan dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada mahasiswa yang juga berperan sebagai pengguna, pengujian ini melibatkan 4 mahasiswa Teknik Informatika Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta. Kuesioner *User Acceptance Test* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Kuisisioner User Acceptance Test

| No | Pernyataan | Skala | | | | |
|----|--|-------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Apakah Tampilan pada fitur Achievement Game VA ini menarik ? | | | | | |
| 2 | Apakah menu-menu fitur Achievement ini mudah dipahami ? | | | | | |
| 3 | Apakah tampilan fitur Achievement ini sesuai dengan yang diharapkan ? | | | | | |
| 4 | Apakah Icon menu Achievement ini sesuai dengan yang diharapkan ? | | | | | |
| 5 | Apakah tombol menu Achievement ini dapat dilihat dengan jelas ? | | | | | |
| 6 | Apakah fitur Achievement Game VA bersifat user friendly? | | | | | |
| 7 | Apakah dengan adanya fitur Achievement pada Game VA ini nantinya dapat membantu mahasiswa dalam bidang akademik? | | | | | |

- 8 Apakah tampilan fitur Achievement Game VA sudah cukup menarik ?

Responden dari pengujian UAT ini adalah mahasiswa Teknik Informatika UAD. Berikut daftar responden pengujian dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini

Tabel 4. Data Responden Pada Pengujian

| No | Nama responden | NIM | Jenis Kelamin | Angkatan |
|----|--------------------------|------------|---------------|----------|
| 1. | Muhammad Fadhil Indirwan | 1600018213 | PRIA | 2016 |
| 2. | Nofan Fahmie Wibowo | 1700018062 | PRIA | 2016 |
| 3. | Muhamad Fikri | 1800018044 | PRIA | 2016 |
| 4. | M Saiful Hadi | 1400018015 | PRIA | 2014 |

Setelah melihat pengujian *user acceptance test* fitur *achievement* pada *game* VA, responden akan diminta untuk mengisi kuisioner. Skor keseluruhan didapat dengan mengalikan kontribusi skor item dengan 6 sehingga skor *User Acceptance Test* keseluruhan berada pada *range* 0...100. Hasil User Acceptance Test dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Skor User Acceptance Test

| Responden | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | Rata-Rata |
|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------|
| R1 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3,6 |
| R2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| R3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3,6 |
| R4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3,7 |
| Total Skor (0-100) | 96 | 78 | 84 | 84 | 96 | 90 | 96 | 96 | 90 |

Berdasarkan hasil pengujian *User Acceptance Test*, didapatkan skor untuk item pertama terkait tampilan pada fitur *Achievement Game Virtual Academic* adalah 96. Untuk item kedua terkait menu mudah, dipahami mendapatkan skor 78. Untuk item ketiga terkait tampilan *fitur achievement* sesuai yang diharapkan mendapatkan skor 84. Untuk item keempat terkait ikon menu *fitur achievement* sesuai yang diharapkan mendapatkan skor 84. Untuk item kelima terkait tombol menu *achievement* dapat dilihat dengan jelas mendapatkan skor 96. Untuk item keenam terkait fitur *achievement* bersifat *user friendly* mendapatkan skor 90. Untuk item ketujuh terkait adanya fitur *achievement* ini nantinya dapat membantu mahasiswa dalam bidang akademik mendapatkan skor 96. Untuk item terakhir terkait tampilan fitur *achievement* menarik mendapatkan skor 96. Selanjutnya, dibuat kategorisasi terkait hasil skor tersebut untuk melihat tingkat kelayakan dari 8 poin yang dinilai. Pengkategorisasian tersebut dapat dilihat pada Tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6. Pengkategorisasian Kelayakan Tiap Item

| No | Kategori | Rentang Skor | Jumlah | Persentase |
|----|---------------|--------------|--------|------------|
| 1 | Tidak Penting | 0-50 | 1 | 10% |
| 2 | Cukup Penting | 50-70 | 2 | 20% |
| 3 | Penting | 70-100 | 5 | 70% |

Kesimpulan yang didapatkan berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, skor rata-rata yang diperoleh oleh semua *item* pada *User Acceptance Test* adalah 90 dan untuk item pada kategori penting memperoleh 70%, Sehingga dapat diterima untuk dikembangkan.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Kesimpulan berdasarkan penelitian “Pengembangan Fitur Achievement Pada Game Virtual Academic” adalah sebagai berikut :

1. Dari penelitian ini, telah dihasilkan sebuah rancangan arsitektur fitur *achievement* pada *Game Virtual Academic*.
2. Hasil pengujian *User Acceptance Test* menunjukkan bahwa secara keseluruhan arsitektur fitur Achievement Game Virtual Academic cukup menarik, mudah dipahami dan dapat diterima.
3. Skor pengujian yang didapatkan berdasarkan pengujian yang dilakukan, skor rata-rata yang diperoleh oleh semua item pada User Acceptance Test adalah 90 dan untuk item pada kategori penting memperoleh 70%, Sehingga dapat diterima untuk dikembangkan.

4.2. Saran

Penelitian “Pengembangan Fitur Achievement Pada Game Virtual Academic” masih memiliki kekurangan, maka diharapkan pengembangan lebih lanjut. Saran yang dapat diberikan di dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pada fitur *achievement* ini dapat dikembangkan lagi agar variasi *achievement* semakin banyak.
2. Penambahan ataupun penyempurnaan terhadap parameter yang digunakan sebagai acuan fitur *achievement* selain nilai dan semester mahasiswa.
3. Menyelaraskan fitur *achievement* ini terhadap fitur lainnya pada Game Virtual Academic.
4. Menambahkan ataupun menyempurnakan tampilan fitur Achievement Game Virtual Academic.

Daftar Pustaka

- [1] N. Pellas and S. Mystakidis, “A Systematic Review of Research about Game-based Learning in Virtual Worlds,” *JUCS - J. Univers. Comput. Sci.*, vol. 26, no. 8, pp. 1017–1042, Aug. 2020, doi: 10.3897/jucs.2020.054.
- [2] A. M. Chandra, I. A. Suhendra, L. T. Informatika, F. T. Industri, L. S. Komputer, and F. Ilmu, “Pembuatan Model 3D Karakter Manusia pada Game ‘ Crime of Metropolis ,” *Genre*.
- [3] S. L. Rahayu, Fujiati, and R. Dewi, “Educational Games as A learning media of Character Education by Using Multimedia Development Life Cycle (MDLC),” *2018 6th Int. Conf. Cyber IT Serv. Manag. CITSM 2018*, no. Citsm, pp. 1–4, 2019, doi: 10.1109/CITSM.2018.8674288.
- [4] “Evaluating a game-development approach to teach introductory programming concepts in secondary education | International Journal of Technology Enhanced Learning.” <https://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJTEL.2020.106282> (accessed May 20, 2022).
- [5] H. Engström, B. Berg Marklund, P. Backlund, and M. Toftedahl, “Game development from a software and creative product perspective: A quantitative literature review approach,” *Entertain. Comput.*, vol. 27, pp. 10–22, Aug. 2018, doi: 10.1016/j.entcom.2018.02.008.

- [6] & S. D. Arini, Yusuf Durrachman, "Visualisasi 3 Dimensi Sistem Peredaran Darah Manusia Menggunakan Teknik Low Poly dan Particle System," 2013.
- [7] C. Ramdani, D. M. Kusumawardani, and F. I. Ali, "Perancangan E-Notulen Mengadopsi Model Pengembangan Prototyping dan Joint Application Development," p. 13.
- [8] S. Rani, S. Kumar, D. Ghai, and K. Prasad, "Automatic Detection of Brain Tumor from CT and MRI Images using Wireframe model and 3D Alex-Net," in *2022 International Conference on Decision Aid Sciences and Applications (DASA)*, Mar. 2022, pp. 1132–1138. doi: 10.1109/DASA54658.2022.9765114.
- [9] E. C. Dos Santos, P. Vilain, and D. Hiura Longo, "Poster: A Systematic Literature Review to Support the Selection of User Acceptance Testing Techniques," in *2018 IEEE/ACM 40th International Conference on Software Engineering: Companion (ICSE-Companion)*, May 2018, pp. 418–419.
- [10] R. Yunanto, "Android-based Social Media System of Household Waste Recycling: Designing and User Acceptance Testing," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 407, p. 012139, Sep. 2018, doi: 10.1088/1757-899X/407/1/012139.