

Flight Simulator Landing Pada Pesawat 737-300 Menggunakan Multimedia Development Life Cycle

¹⁾ Nurcahyani Dewi Retnowati, ²⁾ Oktafira Dwi Nugraheni, ^{3,*)} Bangsa Dirgantara
Adiputra, ⁴⁾ Dwi Nugraheny

^{1,2,3,4)} Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto, Jl. Janti Adisucipto Banguntapan, DI Yogyakarta, Indonesia
E-Mail: nurcahyanidr@itda.ac.id¹⁾, oktafira02@gmail.com²⁾, bangsa0885@gmail.com^{3,*)},
dwinugraheny@itda.ac.id⁴⁾

Abstrak

Simulator dalam dunia penerbangan sangat membantu dalam pembelajaran mendemonstrasikan suatu keadaan tertentu guna membantu dalam mempelajari sesuatu. Simulator dapat memberikan gambaran yang lebih jelas dibandingkan teori, karena simulator dapat mendemonstrasikan suatu situasi sedekat mungkin. Simulator pendaratan pesawat difokuskan pada pemahaman fase pendaratan, pembuatan pesawat Boeing 737-300 dibuat semirip mungkin dengan aslinya dengan menggunakan blueprint pesawat sebagai acuan pemodelan pesawat dan pergerakan pesawat pada simulator ini menggunakan joystick. Pembuatan simulator menggunakan software 3Ds Max untuk pemodelan pesawat, kemudian *software* Unity untuk pembuatan animasi dan simulasi. Pada simulator ini terdapat tampilan kokpit yang memperlihatkan instrumen yang berfungsi untuk memberikan informasi keadaan pesawat. Pembuatan simulator ini diharapkan dapat membantu dalam memahami tahap pendaratan pesawat. Dalam pengujian sistem operasinya, simulator ini dapat dijalankan pada perangkat dengan sistem operasi Windows 10 dengan prosesor Intel Core i3, i5 dan i7. Namun simulator ini masih memerlukan informasi tambahan agar dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk memahami fase pendaratan pesawat sesuai dengan kondisi nyata.

Kata Kunci: Simulator; Simulator Pesawat; Posisi Landing, Pendaratan

Abstract

Simulator in the world of aviation are very helpful in learning to demonstrate a certain situation in order to help in learning something. The simulator can provide a clearer picture than the theory, because the simulator can demonstrate a situation as closely as possible. The airplane landing simulator is focused on understanding the landing phase, the manufacture of the Boeing 737-300 aircraft is made as close as possible to the original using aircraft blueprint as a reference for modeling the aircraft and moving the aircraft in this simulator using a joystick. Making the simulator using 3Ds Max software for modeling the aircraft, then Unity software for making animations and simulations. In this simulator there is a cockpit display that shows the instrument that serves to provide information on the state of the aircraft. The making of this simulator is expected to help in understanding the aircraft landing phase. In testing the operating system, this simulator can run on devices with the Windows 10 operating system with Intel Core i3, i5 and i7 processors. However, this simulator still needs additional information so that it can be used as a

learning medium to understand the plane's landing phase in accordance with real conditions.

Keywords: Simulator, Aircraft Simulator, Landing Position, Landing

PENDAHULUAN

Teknologi pendidikan semakin berkembang seiring dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi. Dalam perkembangannya, pendidikan sangat didukung oleh teknologi informasi dan komunikasi [1]. Pemanfaatan TIK dalam pendidikan dapat menciptakan kegiatan pembelajaran yang efektif dan efisien [2]. Teknologi ini juga dapat menarik minat siswa dan meningkatkan rasa ingin tahu terhadap materi pelajaran [3] dan tentunya dapat mengatasi permasalahan dalam belajar siswa [4]. Salah satu upaya untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman dalam pembelajaran adalah dengan menggunakan simulator interaktif dengan menggunakan teknologi ICT [5].

Simulator merupakan suatu alat untuk menciptakan lingkungan yang nyata atau realistik, dan dapat digunakan sebagai suatu sistem pembelajaran yang kompleks, misalnya sistem operasi pesawat terbang (flight simulator) yang merupakan simulasi untuk menerbangkan pesawat terbang [6] dan juga dapat mensimulasikan pengendalian penerbangan. pergerakan pesawat saat lepas landas [7] misalnya pengendalian penerbangan saat lepas landas [8]. Ada empat gaya yang bekerja pada saat pesawat bergerak lurus, datar, dan tidak mengalami percepatan, yaitu gaya dorong, gaya angkat, berat dan gaya hambat [5]. Pada fase pendaratan, simulator bergerak meniru kondisi pesawat dan menunjukkan gaya apa yang bekerja saat mendarat. Dalam operasi penerbangan, fase yang paling kritis dan berbahaya adalah saat lepas landas dan mendarat, karena kedua fase tersebut terjadi dekat dengan permukaan tanah, sehingga dapat menimbulkan risiko keselamatan yang lebih besar. Kesalahan sering terjadi pada kedua fase ini karena banyaknya prosedur konfigurasi pesawat yang harus dilakukan oleh pilot [9]. Setiap flight control pada pesawat mempunyai pergerakan yang berbeda-beda sesuai dengan fungsinya [10].

Dalam pembuatannya, simulator penerbangan pada tahap pendaratan menggunakan software 3Ds Max untuk pemodelan 3D yang selanjutnya akan dimasukkan ke dalam software game Unity engine [11]. Unity 3D digunakan sebagai pengolah gambar, grafik, suara, input, dll dan merupakan mesin permainan multiplatform, yang dapat diterbitkan secara standalone, berbasis web, Android, dan IOS [12].

Flight simulator pesawat Boeing 737-300 pada posisi pendaratan yang dibuat menjelaskan cara kerja pendaratan pada pesawat Boeing 737-300. Dalam simulator penerbangan ini menjelaskan informasi tentang keadaan pesawat dan pergerakan pesawat dalam melakukan fase pendaratan dengan instrumen yang ada di kokpit dalam simulator penerbangan. Pada kokpit pesawat juga terdapat fungsi untuk melihat keadaan pesawat seperti indikator kecepatan udara, altimeter, koordinator belokan dan tepian, indikator arah dan indikator kecepatan vertikal.

Pembuatan simulator penerbangan difokuskan untuk mengetahui pergerakan dan kondisi pesawat pada saat fase pendaratan. Pembuatan terminal runway dan pesawat beserta instrumennya dibuat semirip mungkin dengan aslinya yang

diharapkan dapat memudahkan pemahaman tahap pendaratan pesawat Boeing 737-300.

METODE PENELITIAN

2.1. Multimedia Development Life Cycle (MDLC)

Metode yang digunakan dalam pembuatan simulator penerbangan adalah *Multimedia Development life cycle* (MDLC). dalam metode ini terdapat enam tahapan [13] dimulai dari konseptualisasi, perancangan, pengumpulan bahan, pembuatan, pengujian dan distribusi. dari enam tahapan hanya ada lima tahapan yang mungkin tidak berurutan. tahap pembuatan konsep selalu menjadi yang pertama dilakukan [14]. Konsep tersebut menjelaskan tentang kegunaan dan manfaat dari simulator penerbangan ini, yaitu untuk memudahkan mahasiswa program studi teknik dirgantara dan aeronautika dalam memahami cara kerja dan fungsi simulator penerbangan. Pada tahap perancangan dilakukan penentuan perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan flowchart dan user interface. Sedangkan dalam pengumpulan bahan dengan merancang aset-aset yang diperlukan, dan juga data diambil dari data Boeing 737 Flight Manual Continental.

Simulator merupakan suatu alat untuk menciptakan lingkungan yang nyata atau realistik, dan dapat digunakan sebagai suatu sistem pembelajaran yang kompleks, misalnya sistem operasi pesawat terbang (flight simulator) yang merupakan simulasi untuk menerbangkan pesawat terbang [6] dan juga dapat mensimulasikan pengendalian penerbangan. pergerakan pesawat saat lepas landas [7] misalnya pengendalian penerbangan saat lepas landas [8]. Ada empat gaya yang bekerja pada saat pesawat bergerak lurus, datar, dan tidak mengalami percepatan, yaitu gaya dorong, gaya angkat, berat dan gaya hambat [5]. Pada fase pendaratan, simulator bergerak meniru kondisi pesawat dan menunjukkan gaya apa yang bekerja saat mendarat. Dalam operasi penerbangan, fase yang paling kritis dan berbahaya adalah saat lepas landas dan mendarat, karena kedua fase tersebut terjadi dekat dengan permukaan tanah, sehingga dapat menimbulkan risiko keselamatan yang lebih besar. Kesalahan sering terjadi pada kedua fase ini karena banyaknya prosedur konfigurasi pesawat yang harus dilakukan oleh pilot [9]. Setiap flight control pada pesawat mempunyai pergerakan yang berbeda-beda sesuai dengan fungsinya [10].

2.2. Analisis Kebutuhan Peralatan dan Pembuatan Assets

Dalam pembuatannya, simulator penerbangan pada tahap pendaratan menggunakan *software* 3Ds Max untuk pemodelan 3D yang selanjutnya akan dimasukkan ke dalam *software* game Unity engine [11]. Unity 3D digunakan sebagai pengolah gambar, grafik, suara, input, dll dan merupakan mesin permainan multiplatform, berbasis web, Android, dan IOS [12].

Flight simulator pesawat Boeing 737-300 pada posisi pendaratan yang dibuat menjelaskan cara kerja pendaratan pada pesawat Boeing 737-300, informasi tentang keadaan pesawat dan pergerakan pesawat dalam melakukan fase pendaratan dengan instrumen yang ada di kokpit dalam simulator penerbangan.

Pada cockpit pesawat juga terdapat fungsi untuk melihat keadaan pesawat seperti indikator kecepatan udara, altimeter, koordinator belokan dan tepian, indikator arah dan indikator kecepatan vertikal.

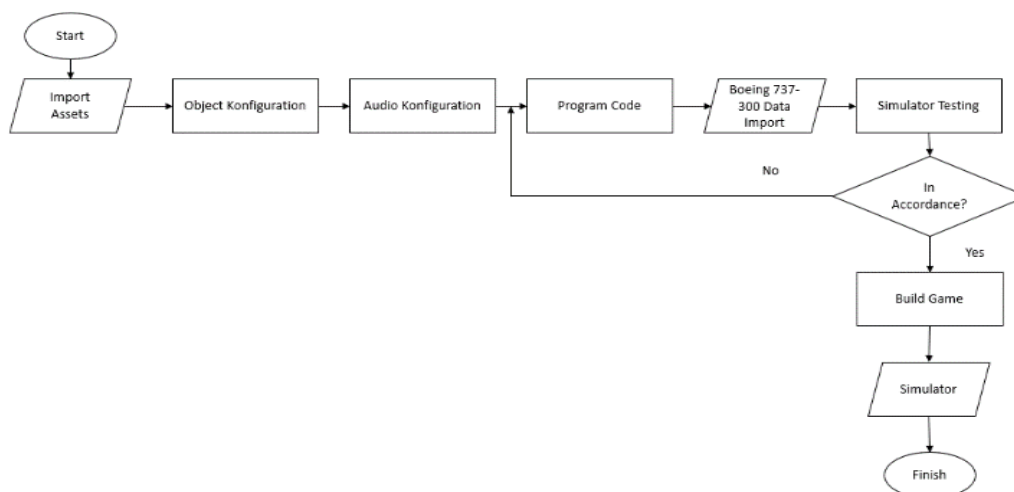
Dalam pembuatan simulator penerbangan dilakukan analisis kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak. Analisis ini bertujuan untuk mempermudah dalam membangun sistem [15]. Perangkat keras yang diperlukan adalah prosesor Intel(R) Core(TM) i5-6200U @ 2,50GHz 2,71GHz, dengan RAM 8GB, hard disk 500GB, dan Intel(R) HD Graphics 520 2GB. Sedangkan *software*-nya adalah sistem operasi Windows 10, *software* desain animasi 3ds Max dan Unity 3D. Selanjutnya dibuat beberapa aset 2D dengan menggunakan *software* CorelDraw yaitu Asset Airspeed Indicator, Asset Altitude Indicator, Asset Altimeter Indicator, Asset Turn & Bank Indicator, Asset Heading Indicator, Asset Vertical Speed Indicator, dan Asset Needle Indicator. Semua aset tersebut nantinya akan digabungkan [16] untuk mendukung berjalannya simulator ini.

2.3. Tahap Perancangan Simulator

Pada tahap ini sedang dilakukan pembangunan aset pesawat Boeing 737-300, landasan pacu, dan bandara. Setelah itu dilakukan perancangan tampilan yang meliputi tampilan menu utama, menu bobot, dan perombakan kokpit. Penggunaan antarmuka aplikasi pada dasarnya untuk berkomunikasi antara pengguna manusia dengan mesin komputer. [17] Antarmuka pengguna berkembang dari berbasis tekstual menjadi grafis dalam bentuk GUI (*Graphical User Interface*), bahkan yang sederhana antarmuka yang didukung oleh kompilator yang dikenal sebagai Pemrograman Visual [18].

2.4. Diagram Alur Perancangan Simulator

Gambar 1 menunjukkan diagram alur simulator. Flowchart membantu pemrogram dalam membuat alur proses atau langkah-langkah dari suatu solusi atau solusi yang dibutuhkan, dan alur tersebut harus diubah menjadi program dengan menggunakan bahasa pemrograman tertentu untuk selanjutnya dapat dikompilasi dan dijalankan [19]. Proses pertama ditunjukkan dengan mengimpor aset yang telah dibuat di 3DsMax kemudian melakukan konfigurasi objek seperti menempatkan objek yang telah diimpor ke dalam proyek unity. Setelah penempatannya sesuai, kode program dihasilkan dan dilakukan konfigurasi suara, dilanjutkan impor data Boeing 737-300 dan pengujian simulator.



Gambar 1. Diagram Alur Perancangan Simulator

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tampilan flight simulator disajikan dalam beberapa gambar. pada Gambar 2 merupakan tampilan menu awal yang mempunyai 2 tombol yaitu start dan exit. Pada tombol start jika ditekan maka akan berpindah ke menu berat adegan. Kemudian tombol exit jika ditekan akan keluar dari simulator.



Gambar 2. Menu Utama

Pada gambar 3 adalah menu berat adegan. Menu bobot adegan muncul ketika pengguna mengklik tombol start pada menu utama adegan. Pada menu scene Weight terdapat text field yang berisi informasi berat maksimum pendaratan pesawat sesuai data yang diperoleh sebelumnya. Pada adegan ini juga terdapat tombol start yang jika diklik akan berpindah ke adegan selanjutnya yaitu adegan remodel cockpit.

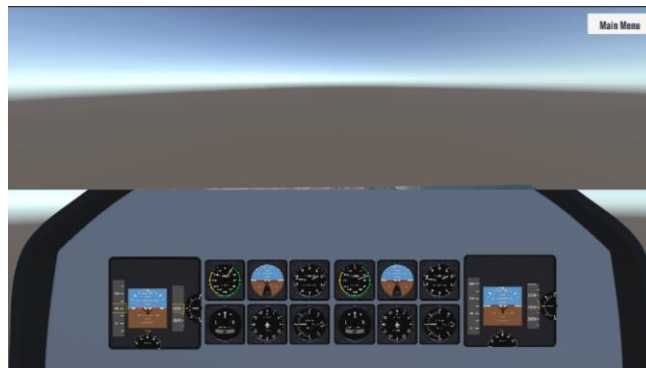


Gambar 3. Menu Input Berat Pesawat

Pada Gambar 4 adalah adegan perombakan cockpit. Adegan ini muncul ketika pengguna mengklik tombol start pada menu bobot adegan. Pada adegan ini tampilan layar simulator akan dibagi menjadi 2 tampilan, tampilan pertama paling atas merupakan tampilan awal adegan remodel cockpit yang menggambarkan pesawat masih di atas kemudian turun. Kemudian untuk tampilan bawah merupakan tampilan kokpit yang memperlihatkan instrumen apa saja yang berfungsi. Selain itu juga terdapat tombol menu utama, tombol ini digunakan pengguna setelah selesai menggunakan simulator. Yang jika diklik akan berpindah ke scene menu utama.

Pada Gambar 5 adalah adegan terakhir perombakan cockpit. Adegan terakhir adalah saat pesawat sudah mendarat di landasan. Tampilan atas pada adegan ini memperlihatkan pesawat telah mendarat, berbeda dengan adegan awal perombakan

kokpit yang tampilannya diam saat pesawat berada di atas. Dalam adegan ini, juga dapat melihat terminal di bandara.



Gambar 4. Remodel Adegan Kokpit



Gambar 5. Selesai Remodel Adegan Kokpit

Pengujian aplikasi untuk melihat apakah fungsi simulasi dapat digunakan. Pengujian blackbox (Tabel 1) digunakan untuk menguji fungsionalitas aplikasi, juga menguji antarmuka kepada pengguna apakah sistem dapat dioperasikan atau tidak [20]. Pengujian sistem operasi (Tabel 2) untuk menguji apakah suatu program dapat berjalan dengan baik atau tidak pada sistem operasi tertentu. Sedangkan kuosioner berisi pertanyaan yang digunakan untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

Tabel 1. Pengujian Blackbox

No	Bagian	Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil
1	Menu Utama	Tombol Mulai	Masuk ke menu input berat	Valid
2	Menu Input berat	Tombol Keluar Tombol Mulai	Keluar dari Simulator Masuk ke Remodel Kokpit	Valid Valid
3	Menu Remodel Kokpit	Suara	Suara akan muncul ketika aplikasi berjalan	Valid
		Tombol Menu Utama	Muncul ke menu utama	Valid

Tabel 2. Hasil Pengujian Sistem Operasi

Merek	Sistem Operasi	Hasil
Acer	Intel(R) Core (TM) i5 RAM 8GB Windows 10 64bit	Berhasil
Asus	Intel(R) Core (TM) i3 RAM 8GB Windows 10 64bit	Berhasil
Asus	Intel(R) Core (TM) i7 RAM 8GB Windows 10 64bit	Berhasil

Pengujian kuesioner dilakukan untuk memperoleh informasi dari orang-orang yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Hasil pengujian pengguna dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana pengguna dapat memahami fungsi dan mengoperasikan aplikasi. Atau jika pengguna menyatakan fungsinya sesuai dengan yang dipahami pengguna, maka fitur aplikasi berfungsi dengan baik [21]. Dalam pengujian kuesioner ini dilakukan dengan memberikan link youtube untuk melihat demo aplikasi simulator yang dibuat dan juga link kuesioner menggunakan Google form untuk memperoleh informasi dari responden mengenai demo simulator yang telah dilihat. Kuesioner ini disebarkan kepada dosen Teknik Dirgantara dan D3 Aeronautika. Hasil pengujian pengguna menggunakan kuisisioner menunjukkan bahwa struktur menu pada simulator dapat dipahami dan memudahkan pengguna dalam menggunakan simulator. Namun simulator ini masih memerlukan informasi tambahan agar dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk memahami fase pendaratan pesawat sesuai dengan keadaan sebenarnya.

KESIMPULAN

1. Pendaratan simulator penerbangan berdasarkan pengujian black box berfungsi sesuai fungsinya
2. Simulator ini dapat berjalan dengan baik pada PC atau laptop dengan minimal Windows 10 core i3 sesuai berbagai pengujian sistem operasi yang dilakukan.
3. Struktur menu pada simulator dapat dimengerti dan memudahkan pengguna dalam menggunakan simulator ini sesuai dengan kuisisioner pengujian yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Akbar, A., & Noviani, "antangan dan solusi dalam perkembangan teknologi pendidikan di Indonesia," in *Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Universitas Pgri Palembang*, 2019, pp. 18–25. [Online]. Available: <https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/Prosidingpps/article/view/2927>
- [2] S. Miasari, R. S., Indar, C., Pratiwi, P., Purwoto, P., Salsabila, U. H., Amalia, U., & Romli, "Teknologi Pendidikan Sebagai Jembatan Reformasi Pembelajaran Di Indonesia Lebih Maju," *J. Manaj. Pendidik. Al Hadi*, vol. 2, no. 1, pp. 53–61, 2022, [Online]. Available: <https://ojs.uniska->

- bjm.ac.id/index.php/JMPD/article/view/6390/3551
- [3] T. R. Andjani, "Definisi dan Kawasan Teknologi Pembelajaran," 2018, [Online]. Available: <http://eprints.umsida.ac.id/3722/>
- [4] and R. Anggraeny, Devie, Dina Aulia Nurlaili and A. Mufidah, ""Analisis Teknologi Pembelajaran Dalam Pendidikan Sekolah Dasar," *Fondatia*, vol. 4, no. 1, pp. 150–157, 2020, doi: 10.36088/fondatia.v4i1.467.
- [5] & B. Aryanto, Salam., Retnowati, N. D., "Simulator Kendali Pesawat Terbang Extra 300 L Berbasis 3D Dengan Metode Simulation Game," *Compiler*, vol. 3, no. 1, 2014, [Online]. Available: <https://ejournals.itda.ac.id/index.php/compiler/article/view/69>
- [6] B. D. Hidayat, A., & Adiputra, "Perancangan Game Flight simulator N219 yang Dikendalikan dengan Perangkat Smartphone Android melalui Media WiFi," *Compiler*, vol. 4, no. 1, 2015.
- [7] S. Retnowati, N. D., Astuti, Y., & Ermanto, "Animasi 3D Pendukung Simulasi Fungsi Flight Controls Dan Landing Gears Supri Sukhoi Superjet 100," in *Conference SENATIK STT Adisutjipto Yogyakarta*, pp. 93–107.
- [8] S. Syamsuar, "Analisis Data Uji Prestasi Terbang Field Performance pada pesawat udara CN235," *Warta Penelitian dan Perhubungan*, pp. 337–343, 2019.
- [9] M. Saputra, A. D., Priyanto, S., Muthohar, I., & Bhinnety, "Pengkajian Tingkat Beban Kerja Mental Pilot Pesawat Terbang Dalam Melaksanakan Tahap Fase Terbang (Phase of Flight)," *J. Tek. Sipil*, vol. 13, no. 3, pp. 181–189, 2017.
- [10] A. Engineering., "Fase Penerbangan Pesawat Terbang," *aeroengineering.co.id*, 2016. [Online]. Available: <http://aeroengineering.co.id/2016/03/fase-penerbangan-pesawat-terbang/>
- [11] N. A. Asfari, U., Setiawan, B., & Sani, "Pembuatan Aplikasi Tata Ruang Tiga Dimensi Gedung Serba Guna Menggunakan Teknologi Virtual Reality [Studi Kasus: Graha ITS Surabaya]," *J. Tek. ITS*, vol. 1, no. 1, pp. A540–A544, 2012.
- [12] W. Komputer, *Mudah Membuat Game 3 Dimensi Menggunakan Unity 3D*. Yogyakarta: Andi Offset, 2014.
- [13] A. Nasir, M., & Suheri, "Pembuatan Simulasi Tembak Reaksi Menggunakan Teknologi Virtual Reality," *Media J. Inform.*, vol. 8, no. 1, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.unsur.ac.id/mjinformatika/article/view/141>
- [14] M. Mustika, M., Sugara, E. P. A., & Pratiwi, "Pengembangan media pembelajaran interaktif dengan menggunakan metode multimedia Development Life Cycle," *J. Online Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 121–126, 2017, [Online]. Available: <https://join.if.uinsgd.ac.id/index.php/join/article/view/v2i29>
- [15] E. R. Melinda, M., Borman, R. I., & Susanto, "Rancang Bangun Sistem Informasi Publik Berbasis Web (Studi Kasus: Desa Durian Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran)," *J. Tekno Kompak*, vol. 11, no. 1, pp. 1–4, 2018, [Online]. Available: <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/teknokompak/article/view/63/50>
- [16] A. B. Saputra, "Pembuatan Motion Graphic Sebagai Media Promosi Untuk Proyek Datsun Sigap," *KOPERTIP J. Ilm. Manaj. Inform. dan Komput.*, vol. 2, no. 2, pp. 84–97, 2018, [Online]. Available: <http://jurnal.kopertipindonesia.or.id/index.php/kopertip/article/view/51/33>
- [17] L. Subhiyakto, E. R., Astuti, Y. P., & Umaroh, "Perancangan User Interface Aplikasi Pemodelan Perangkat Lunak Menggunakan Metode User Centered Design," *KONSTELASI Konvergensi Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 145–154, 2021,

- [Online]. Available:
<https://ojs.uaajy.ac.id/index.php/konstelasi/article/view/4266>
- [18] and A. H. L. L. Shidqi, V. Effendy, "Model User Interface Aplikasi Pembelajaran Doa-doa Harian Sesuai User Experience Anak Usia Dini Menggunakan Metode User Centered Design," in *eProceeding Eng*, 2017, pp. 4866–4873.
- [19] S. Charntaweekhun, K., & Wangsiripitak, "Visual programming using flowchart," in *2006 International Symposium on Communications and Information Technologies*, 2006, pp. 1062–1065. [Online]. Available:
<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4141379>
- [20] D. T. Hormansyah, D. S., Ririd, A. R. T. H., & Pribadi, "Implementasi Fsm (Finite State Machine) Pada Game Perjuangan Pangeran Diponegoro," *J. Inform. Polinema*, vol. 4, no. 4, 2018, [Online]. Available:
<http://jip.polinema.ac.id/ojs3/index.php/jip/article/view/222/172>
- [21] N. Febiharsa, D., Sudana, I. M., & Hudallah, "Uji fungsionalitas (blackbox testing) sistem informasi lembaga sertifikasi profesi (silsp) batik dengan appperfect web test dan uji pengguna," *Joined J. (Journal Informatics Educ.*, vol. 1, no. 2, pp. 117–126, 2018, [Online]. Available: <https://www.e-journal.ivet.ac.id/index.php/jiptika/article/view/752/689>