

PERANCANGAN APLIKASI PERINGATAN DINI MAHASISWA BERMASALAH AKADEMIK BERBASIS WEB DENGAN MENERAPKAN KONSEP GAMIFIKASI

(Studi Kasus: Fakultas Teknik Universitas Pasundan)

TUGAS AKHIR

Disusun sebagai salah satu syarat untuk kelulusan Program Strata 1
di Program Studi Teknik Informatika Universitas Pasundan Bandung

oleh:

Vina Fahira Pauziah
nrp. 15.304.0126



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
DESEMBER 2019**

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Telah diujikan dan dipertahankan dalam Sidang Sarjana Program Studi Teknik Informatika Universitas Pasundan Bandung, pada hari dan tanggal sidang sesuai berita acara sidang, tugas akhir dari:

Nama : Vina Fahira Pauziah

Nrp : 15.304.0126

Dengan judul:

**“PERANCANGAN APLIKASI PERINGATAN DINI MAHASISWA BERMASALAH
AKADEMIK BERBASIS WEB DENGAN MENERAPKAN KONSEP GAMIFIKASI”**



Bandung, 31 Desember 2019

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Dr. Ririn Dwi Agustin, S.T., M.T.

Hendra Komara, S.T., M.T.

ABSTRAK

Penanganan mahasiswa bermasalah akademik harus dilakukan sejak dini, mengingat tingkat kelulusan mahasiswa yang masih di atas empat tahun di Fakultas Teknik Universitas Pasundan. Penanganan mahasiswa sejak dini diharapkan dapat membantu mahasiswa supaya dapat kembali mengejar ketertinggalan dan kembali pada jalur yang sesuai. Pada bidang pendidikan, sistem peringatan dini merupakan salah satu cara dalam penanganan mahasiswa bermasalah akademik dalam kehadiran perkuliahan dan nilai-nilai yang akan berdampak pada kelulusan mahasiswa dan mengakibatkan terjadinya penumpukan di akhir masa studi. Perkembangan teknologi yang sangat pesat dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya mengatasi masalah penanganan mahasiswa bermasalah akademik dengan bantuan teknologi web dan bahkan banyak yang memanfaatkan teknologi sebagai hiburan seperti game. Di era sekarang banyak perusahaan yang menawarkan aplikasi dengan disisipkan konsep game agar lebih memotivasi para pengguna. Penerapan konsep game pada konteks yang bukan game disebut gamifikasi. Penerapan konsep gamifikasi pada aplikasi web dapat memotivasi pengguna agar lebih berperan aktif dan termotivasi dalam mencapai sesuatu.

Penelitian ini dilakukan untuk merancang aplikasi sebagai sistem peringatan dini mahasiswa bermasalah akademik yang dapat ditangani sejak dini agar tidak terjadinya penumpukan mahasiswa akhir masa studi di akhir dengan menerapkan konsep gamifikasi agar dosen wali diharapkan termotivasi dalam menangani mahasiswa walinya yang bermasalah akademik. Penelitian dilakukan dengan melakukan studi literatur, wawancara dan observasi terkait penanganan mahasiswa bermasalah akademik. Selanjutnya dilakukan analisis dan perancangan sampai penerapan konsep gamifikasi pada rancangan yang telah dibuat.

Hasil akhir dari penelitian ini adalah rancangan aplikasi peringatan dini dengan penerapan konsep gamifikasi yang dapat membantu dalam penanganan mahasiswa bermasalah akademik dan memotivasi dosen wali dan pihak prodi dalam menangani mahasiswa bermasalah akademik di Fakultas Teknik Universitas Pasundan.

Kata kunci : Mahasiswa bermasalah akademik, sistem peringatan dini, gamifikasi.

ABSTRACT

Handling of students with academic problems must be done early, bearing in mind the graduation level of students who are still above four years at the Faculty of Engineering, Pasundan University. Handling students from an early age is expected to help students so they can catch up and get back on the right track. In the field of education, an early warning system is one way of handling students with academic problems in the presence of lecturers and values that will have an impact on student graduation and result in a buildup at the end of the study period. Very rapid technological developments can be utilized in everyday life, for example, overcoming the problem of handling academic problem students with the help of web technology and even many who use technology as entertainment such as games. In this era, many companies offer applications with embedded game concepts to better motivate users. The application of the concept of the game to a non-game context is called gamification. The application of the concept of gamification to web applications can motivate users to be more active and motivated to achieve something.

This research was conducted to design an application as an early warning system for students with academic problems that can be handled early so that there is no accumulation of students at the end of the study period by applying the concept of gamification so that the guardian lecturers are expected to be motivated in handling students with academic problems. The research was conducted by conducting literature studies, interviews and observations related to the handling of students with academic problems. Then the analysis and design are carried out until the gamification concept is applied to the design that has been made.

The final result of this research is the design of an early warning application with the application of the concept of gamification that can help in handling academic problem students and motivate guardian lecturers and study programs in dealing with academic problem students at the Faculty of Engineering, Pasundan University.

Keywords: Academic problem students, early warning system, gamification.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	i
ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT.....	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR ISTILAH	xv
DAFTAR SIMBOL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1-1
1.1 Latar Belakang Tugas Akhir.....	1-1
1.2 Identifikasi Masalah	1-2
1.3 Tujuan Tugas Akhir.....	1-2
1.4 Lingkup Tugas Akhir	1-3
1.5 Metodologi Penyelesaian Tugas Akhir.....	1-3
1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir	1-5
BAB 2 LANDASAN TEORI & PENELITIAN TERDAHULU	2-1
2.1 Teori yang digunakan.....	2-1
2.1.1 Perancangan.....	2-1
2.1.2 Sistem Peringatan Dini (<i>Early Warning System</i>).....	2-1
2.1.2.1 Lingkup Sistem Peringatan Dini.....	2-2
2.1.3 Ketentuan Akademik yang Berlaku	2-3
2.1.3.1 Masa Studi.....	2-3
2.1.3.2 Pengambilan Mata Kuliah	2-3
2.1.3.3 Bobot Nilai Mata Kuliah.....	2-3
2.1.3.4 Akhir Masa Studi (AMS).....	2-4

2.1.4	Gamifikasi	2-4
2.1.4.1	Motivasi Pemain	2-5
2.1.4.2	Game Mechanics	2-5
2.1.5	<i>Player Experience Design Process</i>	2-6
2.1.6	Teori Motivasi	2-8
2.1.6.1	Motivasi Ekstrinsik	2-8
2.1.6.2	Motivasi Intrinsik	2-8
2.1.7	Konsep Game	2-9
2.1.8	Sistem Pengukuran Kinerja	2-10
2.1.8.1	Pengertian Kinerja	2-10
2.1.8.2	Pengertian Pengukuran Kinerja	2-11
2.1.8.3	Manfaat Pengukuran Kinerja	2-11
2.1.9	Diagram Sebab dan Akibat (<i>Cause and Effect Diagram</i>)	2-11
2.1.9.1	Karakteristik Diagram Sebab dan Akibat	2-12
2.1.9.2	Keuntungan Diagram Sebab dan Akibat	2-12
2.2	Penelitian Terdahulu	2-12
BAB 3	SKEMA PENELITIAN	3-1
3.1	Alur Penyelesaian Tugas Akhir	3-1
3.2	Perumusan Masalah	3-3
3.2.1	Analisis Sebab Akibat	3-3
3.2.2	Solusi Masalah	3-3
3.3	Kerangka Pemikiran Teoritis	3-4
3.3.1	Gambaran Produk Tugas Akhir	3-4
3.3.2	Skema Analisis	3-6
3.4	Profile Penelitian	3-7
3.4.1	Objek Penelitian	3-7
3.4.1.1	Analisis Objek Penelitian	3-7
3.4.1.2	Perancangan / <i>Design</i>	3-21
3.4.2	Tempat Penelitian	3-38
3.4.2.1	Nama Tempat Penelitian	3-38

3.4.2.2	Bidang Bisnis Tempat Penelitian	3-38
3.4.2.3	Visi dan Misi Tempat Penelitian.....	3-38
3.4.2.4	Sejarah Singkat Tempat Penelitian	3-38
3.4.2.5	Struktur Organisasi Tempat Penelitian	3-38
BAB 4	ANALISIS DAN PERANCANGAN GAMIFIKASI	4-1
4.1	Analisis Umum.....	4-1
4.1.1	Proses Bisnis.....	4-1
4.1.2	Identifikasi Kinerja	4-1
4.1.3	Identifikasi Kategori Penanganan Mahasiswa Bermasalah Akademik.....	4-2
4.1.4	Model Achievement Dosen Wali dalam Penanganan mahasiswa bermasalah	4-3
4.1.5	Identifikasi Informasi	4-4
4.2	Identifikasi Outcome dari Bisnis dan Ukuran Kuantitatif dari “sukses”	4-4
4.3	Identifikasi Target Audience	4-5
4.4	Identifikasi Player Goal	4-5
4.5	Merumuskan Engagement Model.....	4-5
4.5.1	Merumuskan Elemen Konsep Game.....	4-6
4.5.1.1	Tema.....	4-6
4.5.1.2	Style.....	4-6
4.5.1.3	Story dan Plot	4-6
4.5.1.4	Karakter	4-7
4.5.1.5	Game Rule	4-7
4.5.1.6	Game Mekanik	4-8
4.6	Merumuskan Desain Game	4-8
4.6.1	Merumuskan Play Space.....	4-8
4.6.2	Merumuskan Player Journey	4-11
4.7	Merumuskan <i>Game Balance</i>	4-12
4.8	Rancangan Tampilan Gamifikasi.....	4-14
4.8.1	Alur Rancangan Aplikasi.....	4-14
4.9	Pengujian Rancangan Tampilan Gamifikasi	4-28
BAB 5	PENUTUP.....	5-1

5.1	Kesimpulan	5-1
5.2	Saran.....	5-2
5.3	Rekomendasi.....	5-2
DAFTAR PUSTAKA		5-3



BAB 1

PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan umum mengenai usulan penelitian yang dilakukan dalam pengerjaan tugas akhir. Di dalamnya berisi latar belakang tugas akhir, identifikasi masalah, tujuan tugas akhir, lingkup tugas akhir, metodologi yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir, dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

1.1 Latar Belakang Tugas Akhir

Kedisiplinan dan konsistensi mahasiswa merupakan salah satu tolok ukur keberhasilan dan faktor yang menentukan keberhasilan mahasiswa menempuh tiap semester dengan baik. Selain indeks prestasi, kedisiplinan juga dijadikan tolok ukur yang dinilai keberhasilannya dalam studi mahasiswa. Penilaian kedisiplinan meliputi kedisiplinan pelaksanaan kuliah dan praktikum, kedisiplinan kegiatan mahasiswa, norma-norma akademik dan perilaku mahasiswa di lingkungan kampus. Pelanggaran kedisiplinan oleh mahasiswa dapat berakibat dikeluarkan sanksi akademik kepada mahasiswa. Sanksi akademik yang diterbitkan berupa peringatan lisan tercatat, surat peringatan pertama, kedua, ketiga sampai pemberhentian sebagai mahasiswa atau *Drop Out (DO)*. [SUB12]

Pembinaan kedisiplinan kepada mahasiswa dilakukan dalam proses perwalian oleh dosen wali. Dosen wali memiliki kewenangan dalam mengawasi, mencatat, menilai, memberikan pembinaan bagi mahasiswa. Dosen wali melakukan perekapan terhadap data kedisiplinan yang berupa absen perkuliahan dan pemantauan raihan ipk serta raihan sks setiap semesternya untuk mengetahui mahasiswa yang bermasalah agar dapat segera ditangani oleh dosen wali sejak dini.

Penanganan mahasiswa bermasalah akademik harus dilakukan sejak dini, mengingat tingkat kelulusan mahasiswa yang masih di atas empat tahun di Fakultas Teknik Universitas Pasundan. Penanganan mahasiswa sejak dini diharapkan dapat membantu mahasiswa supaya dapat kembali mengejar ketertinggalan dan kembali pada jalur yang sesuai. Fakultas Teknik Unpas yang bergerak pada bidang pendidikan memiliki 6 program studi, yaitu Teknik Industri, Teknologi Pangan, Teknik Mesin, Teknik Informatika, Teknik Lingkungan dan Teknik Planologi.

Salah satu contoh penanganan mahasiswa bermasalah akademik di FT Unpas adalah dengan menginformasikan mahasiswa yang bermasalah kepada semua pihak seperti Fakultas, Prodi, orangtua mahasiswa dan mahasiswa yang bersangkutan. Kemudian mengarahkan dan memberi solusi yang dilakukan oleh Prodi dan dosen wali untuk dapat memperbaiki capaian akademik mahasiswa yang bersangkutan, memantau perkembangan akademik mahasiswa yang bersangkutan secara berkelanjutan dengan memantau IPK dan SKS lulus mahasiswa tersebut apakah sudah mencapai standar sesuai kebijakan Universitas.

Sistem peringatan dini (*Early Warning System*) merupakan rangkaian sistem untuk memberitahukan akan timbulnya sebuah kejadian. Kejadian tersebut dapat berupa bencana maupun

tanda-tanda kondisi lainnya. Peringatan dini dapat berupa tindakan memberikan informasi dengan bahasa yang mudah dicerna. Harapan dari sistem peringatan dini adalah penerima informasi dapat merespon informasi tersebut dengan cepat dan tepat. [SUB12]

Pada bidang pendidikan, sistem peringatan dini merupakan salah satu cara dalam penanganan mahasiswa bermasalah akademik dalam kehadiran perkuliahan dan nilai-nilai yang akan berdampak pada kelulusan mahasiswa dan mengakibatkan terjadinya penumpukan di akhir masa studi.

Pengelola program studi seperti dosen wali dalam menangani mahasiswa bermasalah kurang mendapatkan *achievement* ketika menangani mahasiswa walinya yang bermasalah sehingga kurangnya motivasi untuk menangani mahasiswa walinya yang bermasalah dan dirasa belum menjadi prioritas masalah yang harus segera ditangani. Maka dibutuhkan motivasi agar pengelola prodi seperti dosen wali agar termotivasi dan menjadikan salah satu prioritas yang harus segera ditangani.

Pada era modern ini sudah banyak yang memanfaatkan teknologi dalam kehidupan sehari-hari, bahkan banyak yang memanfaatkan teknologi sebagai hiburan seperti *game*. Di era sekarang banyak perusahaan yang menawarkan aplikasi dengan disisipkan konsep *game* agar lebih memotivasi para pengguna. Penerapan konsep *game* pada konteks yang bukan *game* disebut gamifikasi. Beberapa vendor sekarang menawarkan *gamification* sebagai lapisan layanan software untuk sistem penghargaan dan reputasi dengan poin, lencana, level, dan *leaderboards*. Penerapan konsep gamifikasi pada aplikasi *web* dapat memotivasi pengguna agar lebih berperan aktif dan termotivasi dalam mencapai sesuatu. Tujuan dari gamifikasi adalah untuk memotivasi orang untuk merubah kebiasaan atau membangun skill atau membangkitkan inovasi.

Dengan adanya permasalahan yang sudah diuraikan diatas dan mengingat pentingnya penanganan dini mahasiswa yang bermasalah akademik, oleh karena itu penelitian ini akan bertemakan kepada “Perancangan Aplikasi Peringatan Dini Mahasiswa Bermasalah Akademik Berbasis Web Dengan Menerapkan Konsep Gamifikasi (Studi Kasus: Fakultas Teknik Universitas Pasundan)”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka permasalahan yang dimunculkan pada tugas akhir ini, yaitu:

1. Bagaimana rancangan aplikasi yang mampu menangani mahasiswa bermasalah akademik berbasis *web*.
2. Bagaimana menerapkan konsep gamifikasi pada rancangan aplikasi peringatan dini mahasiswa bermasalah akademik berbasis *web*.

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Berdasarkan pada permasalahan yang ada maka diharapkan adanya suatu pemecahan masalah, antara lain:

1. Merancang aplikasi *web* peringatan dini mahasiswa bermasalah akademik yang dapat membantu dalam pemantauan akademik mahasiswa bermasalah di Fakultas Teknik Universitas Pasundan.

2. Menerapkan konsep gamifikasi pada rancangan aplikasi peringatan dini mahasiswa bermasalah akademik di Fakultas Teknik Universitas Pasundan.

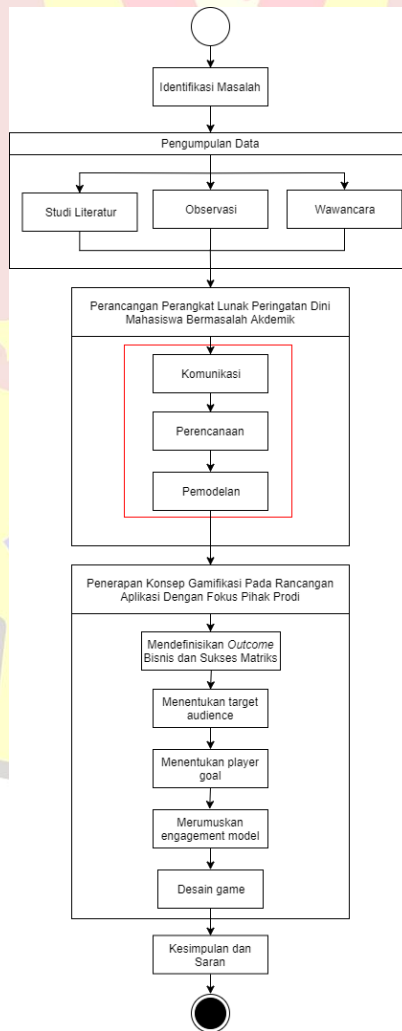
1.4 Lingkup Tugas Akhir

Penyelesaian tugas akhir akan dibatasi, sebagai berikut:

1. Organisasi yang diamati yaitu Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung.
2. Perancangan aplikasi dilakukan pada *platform* web.
3. Penerapan konsep gamifikasi difokuskan untuk pihak program studi (pimpinan prodi, dikjar dan dosen wali).
4. Rancangan aplikasi berupa fungsional, proses, data dan antarmuka.
5. Mahasiswa yang masuk dalam penanganan mahasiswa bermasalah akademik adalah 4 angkatan aktif (semester 1 – 8).

1.5 Metodologi Penyelesaian Tugas Akhir

Metodologi tugas akhir ini merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan dalam upaya menyelesaikan tugas akhir ini, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Metodologi Penyelesaian Tugas Akhir

Gambar 1.1 merepresentasikan langkah-langkah penyelesaian tugas akhir. Berikut merupakan penjelasan deskriptif dari metodologi penelitian tugas akhir ini:

1. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah yang terjadi, serta solusi sementara yang akan diusulkan untuk mengatasi masalah tersebut.

2. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang diperoleh dari responden (objek penelitian). Pengumpulan data diperoleh dengan cara antara lain:

a. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian dan perbandingan referensi yang didapat dari buku, jurnal ilmiah dalam bentuk cetak maupun *e-book* dari internet untuk mendapatkan teori yang relevan dengan masalah yang sudah diidentifikasi serta tujuan dari penelitian tugas akhir ini.

b. Observasi

Observasi dilakukan untuk mengamati proses atau kegiatan secara langsung yang berhubungan dengan penelitian.

c. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mendapatkan data-data secara langsung dari sumber yang berhubungan dengan penelitian.

3. Perancangan Perangkat Lunak

a. Komunikasi

Pada tahap ini, pihak developer akan mengadakan diskusi dengan customer mengenai kebutuhan-kebutuhan (*requirement*). Developer dapat mengetahui kebutuhan dari sistem yang akan dibuat berdasarkan *requirement* yang didapatkan.

b. Pemodelan

Pada tahap ini, desain dari sistem mulai dibuat. Rancangan alur sistem dari segi user dan perangkat lunak dirancang pada tahap ini. Pada penelitian ini penulis hanya merancang aplikasi, maka metode yang digunakan hanya pada tahap pemodelan.

4. Penerapan Konsep Gamifikasi

a. Mendefinisikan *outcome* bisnis dan sukses matriks

b. Menentukan target audience

c. Menentukan player goal

d. Merumuskan engagement model (konsep game)

Desain game terdiri dari merumuskan alur pengalaman pemain, tempat bermain (*game space*) dan merumuskan game economy yang akan digunakan (*game balance*).

5. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini dilakukan penyimpulan dari penelitian yang dilakukan terkait dengan masalah yang sudah diidentifikasi dan memberikan saran sebagai prospek penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Laporan Tugas Akhir dibuat untuk mendokumentasikan pengerjaan Tugas Akhir. Maka dari itu, diusulkan sistematika penulisan yang menjelaskan mengenai bab-bab pada Laporan Tugas akhir beserta deskripsinya, serta keterkaitan antara bab sebelum dan sesudahnya. Berikut ini merupakan sistematika penulisan laporan tugas akhir:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini memberikan penjelasan umum mengenai tugas akhir yang penulis lakukan. Penjelasan tersebut meliputi latar belakang masalah, identifikasi masalah, tujuan, ruang lingkup, metodologi penyelesaian tugas akhir, dan sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini berisi definisi-definisi, teori-teori, serta konsep-konsep dasar yang diperlukan untuk menganalisa situasi yang diteliti. Di dalam bab ini dikemukakan hasil-hasil penelitian yang didapatkan dari buku-buku teks ataupun makalah-makalah di jurnal-jurnal ilmiah yang terkait dan relevan sebagai referensi pengerjaan tugas akhir ini.

BAB 3 SKEMA PENELITIAN

Bab ini berisi kerangka pengerjaan tugas akhir, kerangka pemikiran teoritis, skema analisis yang dilakukan, penjelasan skema analisis yang telah dibuat, profil studi kasus dan objek penelitian yang berisi rancangan aplikasi yang terdiri dari analisis dan perancangan. Proses analisis terdiri dari pendefinisian perangkat lunak, pendefinisian kebutuhan yang harus dipenuhi perangkat lunak, dan analisis terhadap kebutuhan dengan menggunakan pemodelan spesifikasi kebutuhan dan pemodelan kebutuhan. Sedangkan proses perancangan perangkat lunak terdiri dari perancangan arsitektur, perancangan antarmuka, dan perancangan data.

BAB 4 ANALISIS DAN PERANCANGAN GAMIFIKASI

Bab ini menjelaskan analisis dan perancangan gamifikasi yang akan diterapkan pada rancangan aplikasi yang sudah buat.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian yang dilakukan serta saran yang diberikan oleh penulis untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [ALB05] Albahra Bin Lajmamudin. *Analisa dan Desain Sistem Informasi*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 2005.
- [BUR14] Burke, Brian. *Gamify: How Gamification Motivates People to do Extraordinary Things*. BiblioMotion, Inc. Brookline. 2014.
- [GZI11] G. Zichermann and C. Cunningham. *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. Sebastopol: O'Reilly Media. 2011.
- [HEP08] Heppen, J. B., & Therriault, S. B., *Developing early warning systems to identify potential high school dropouts*. American Institutes for Research. National High School Center. Washington, DC. 2008.
- [KEL95] Kelleher, Kevin, Casey G., Lois D., *Cause and Effect Diagram: Plan & Simple*. Joiner Associates Inc. USA. 1995.
- [NAT18] National Forum on Education Statistics. *Forum Guide to Early Warning Systems (NFES2019035)*. U.S. Department of Education. Washington, DC: National Center for Education Statistics. 2018.
- [NLA04] N. Lazzaro. *Why We Play Games: Four Keys to More Emotion Without Story*. 2004.
- [PER15] Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi. 2015.
- [RAM14] Ramdani, Fajarudin. *Early Warning System Berbasis SMS Gateway Untuk Pemantauan Status Ketinggian Pintu Air Dengan Sensor Ultrasonik*. Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Widyatama. 2014.
- [RIS13] Risal. *Pembangunan Gamification (Game Mechanics) Framework* [tesis]. Bandung (ID): Institut Teknologi Bandung. 2013.
- [SDE11] S. Deterding, D. Dixon, R. Khaled and L. Nacke, *From Game Design Elements to Gamefulness: Defining "Gamification"*. Mindtrek, pp. 9-15, 2011.
- [SUB12] Subyantoro, Eko. *Studi Implementasi Framework for Applications of Systems Thinking (FAST) Untuk Peringatan Dini Sanksi Akademik Mahasiswa Politeknik Menggunakan SMS* [tesis]. Semarang (ID): Universitas Diponegoro Semarang. 2012.
- [TJA11] Tjandra, Ellysa dan Joko Lianto Bulali. *Pembuatan Perangkat Lunak Sistem Peringatan Dini (Early Warning System) Dengan Memprediksi Sisa Masa Studi Mahasiswa Pada Universitas 'X'*. Universitas Surabaya. 2011.