

## PEMBANGUNAN APLIKASI LATIHAN SOAL IPA SD DENGAN GAMIFIKASI DAN MERSENNE TWISTER

Naufal Irfan Hayanto<sup>1</sup>, Seng Hansun<sup>\*2</sup>

<sup>1,2</sup> Universitas Multimedia Nusantara

Email: <sup>1</sup>naufal.irfan@student.umn.ac.id, <sup>2</sup>senghansun@gmail.com

\*Penulis Korespondensi

(Naskah masuk: 06 Desember 2018, diterima untuk diterbitkan: 14 Januari 2020)

### Abstrak

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah salah satu mata pelajaran yang dipelajari di Sekolah Dasar (SD). Berdasarkan hasil penelitian, masih banyak siswa SD yang kurang memperhatikan saat pembelajaran mata pelajaran IPA. Hal ini membuat siswa membutuhkan suatu cara alternatif belajar, salah satunya melalui aplikasi latihan soal. Aplikasi latihan soal ini juga disajikan dengan metode gamifikasi dengan harapan pengguna akan semakin tertarik karena adanya tantangan-tantangan serta *reward* yang diberikan. Soal yang disajikan akan bersifat acak dengan menggunakan algoritma Mersenne Twister, sehingga kemungkinan mendapatkan soal yang sama dapat diperkecil. Uji coba Aplikasi Latihan Soal IPA dilakukan di SD Negeri Sukasari 4 Tangerang dengan metode Hedonistic Motivation System Adoption Model (HMSAM) dengan hasil nilai sangat baik untuk aspek *joy*, *perceived usefulness*, *perceived ease of use*, *control*, dan *curiosity* dan nilai baik untuk aspek *behavioral intention to use* dan *focussed immersion*. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi latihan soal IPA SD yang dibuat dengan menyisipkan metode gamifikasi dan algoritma Mersenne Twister dapat memberikan kesenangan, faedah, dan ketertarikan para siswa untuk belajar materi IPA SD.

**Kata kunci:** latihan soal, Gamifikasi, Mersenne Twister, IPA

## DEVELOPMENT OF ELEMENTARY SCHOOL NATURAL SCIENCE EXERCISE APPLICATION WITH GAMIFICATION AND MERSENNE TWISTER

### Abstract

*Natural Science is one of the subject studied in the elementary school. Study shows that there are still a lot of students who do not pay attention when they are studying natural science. This means that the students need an alternative method for studying science, such as exercise application. This exercise application has implemented gamification method that hopefully can gain more interest from the user because of the challenges and the rewards given. The questions generated by this application will be randomly given with the use of Mersenne Twister algorithm so that the chance of getting the same question will be minimize. Testing of this application has been held in the public elementary school, Sukasari 4 Tangerang, with 'very good' results in aspect of joy, perceived usefulness, perceived ease of use, curiosity, control and 'good' results in aspect of behavioral intention to use and focused immersion. Therefore it can be concluded that elementary school natural science exercise application with gamification method and Mersenne Twister algorithm could give joy, usefulness, and intention for the students to learn the elementary school natural science materials.*

**Keywords:** exercise, Gamification, Mersenne Twister, natural science

### 1. PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) membahas tentang fenomena-fenomena yang terjadi di alam sekitar. Di bangku SD, guru menerangkan fenomena-fenomena alam ini melalui buku pelajaran, secara satu arah. Hal ini membuat siswa cenderung merasa bosan. Tahun 2017 Rike Kurnia Sari melakukan sebuah penelitian di SD Negeri 80/I Rengas Condong Kecamatan Muara Bulian untuk mengamati kegiatan siswa dalam pelajaran IPA. Hasil yang didapat adalah

siswa mengantuk, corat-coret buku atau menggambar saat guru menjelaskan materi IPA (Sari, 2017). Para siswa merasa bosan saat pembelajaran yang didominasi oleh komunikasi satu arah dari guru di kelas, sehingga dibutuhkan suatu cara untuk siswa belajar mandiri, salah satunya melalui buku latihan soal.

Latihan soal dapat juga diimplementasikan dengan elemen gamifikasi. Gamifikasi dianggap membantu siswa dalam menambah motivasi untuk

belajar (Muntean, 2011). Terdapat beberapa penelitian yang telah menerapkan metode gamifikasi dalam berbagai bidang, seperti penelitian Wiryaputra dkk. (2016) yang menerapkan gamifikasi dan algoritma Knuth Shuffle untuk aplikasi e-learning Moonlay Academy, penelitian Wirawan dan Yunian (2018) yang mengembangkan bahan ajar gamifikasi pada materi himpunan untuk siswa kelas VII, serta penelitian Rembulan dan Putra (2018) yang menghasilkan bahan ajar gamifikasi pada materi Statistika peserta didik SMP. Untuk memberi pengalaman yang berbeda dalam variasi pengerjaan aplikasi latihan soal pada penelitian ini digunakan algoritma Mersenne Twister. Algoritma ini memiliki *seed* dalam jumlah besar yaitu 624 variabel *integer seed* (Jones, 2010).

Dengan demikian, fokus utama dalam penelitian ini adalah pembangunan aplikasi latihan soal IPA tingkat SD. Latihan soal IPA SD ini akan memberikan suatu cara belajar dengan perkembangan yang dapat dipantau melalui histori pengerjaan soal dan pengalaman belajar yang berbeda dengan adanya implementasi elemen gamifikasi.

## 2. GAMIFIKASI

Gamifikasi adalah pengaplikasian elemen dan prinsip dari *game* pada konteks bukan *game* (Huotari dan Hamari, 2012). Adapun elemen gamifikasi menurut Marczewski (2017) adalah *on-boarding, signposting, loss aversion, progress, theme, narrative, curiosity, time pressure, scarcity, strategy, flow, consequences, investment, random rewards, fixed reward schedule, time dependent rewards, team, social network, social status, social discovery, competition, exploration, branching choices, easter eggs, creativity tools, customisation, challenges, certificates, learning, quests, progression, boss battles, meaning, care-taking, access, collect and trade, gifting, sharing knowledge, innovation platform, voting, development tools, anonymity, experience points, physical rewards, leaderboards, badge, virtual currency, dan lottery*. Terdapat enam langkah prosedur umum dalam penerapan gamifikasi menurut Morschheuser dkk. (2017), yaitu *project preparation, analysis, ideation, implementation of a design, evaluation, dan monitoring*.

### 2.1. Tipe Pengguna Permainan

Tidak semua pengguna dapat diidentifikasi sebagai tipe yang sama. Menurut Marczewski (2015) tipe pengguna dibagi menjadi enam tipe utama, yaitu *socialisers, free spirits, achievers, philanthropists, players, dan disruptors*. *Socialisers* termotivasi dari rasa kesamaan. Tipe pengguna *socialisers* ingin berinteraksi dengan pengguna lain dan kenalan baru. *Free spirits* termotivasi dari keinginan untuk berekspres. Tipe pengguna *free spirits* ingin berkreasi dan bereksplorasi. *Philanthropists* merupakan tipe pengguna yang ingin saling memberi

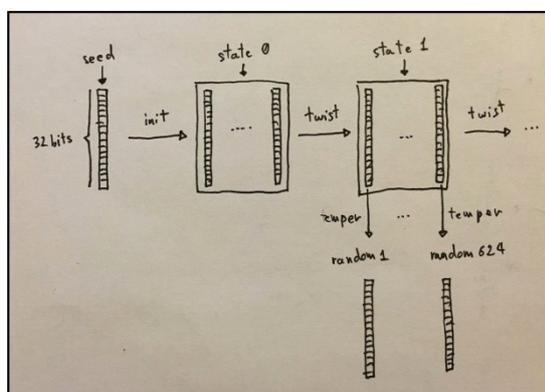
ke pengguna lain tanpa mengharapkan suatu balasan. *Achievers* termotivasi dari kemahiran dalam suatu hal. Tipe pengguna *achievers* suka untuk menemukan hal baru dan meningkatkan kemampuan diri mereka. Tipe pengguna *achievers* juga suka mencari tantangan untuk diselesaikan. *Players* merupakan tipe pengguna yang termotivasi dari adanya *reward*. Tipe pengguna *player* akan terfokus untuk mendapat *reward* dari suatu sistem. *Disruptors* merupakan tipe pengguna yang secara umum ingin mengganggu sistem yang ada baik secara langsung maupun tidak langsung melalui pengguna lain untuk menciptakan suatu perubahan yang positif maupun negative pada sistem.

## 3. MERSENNE TWISTER

Mersenne Twister (MT) adalah sebuah algoritma *pseudorandom* untuk menghasilkan angka acak. Algoritma ini dikembangkan oleh Makoto Matsumoto dan Takuji Nishimura pada kurun waktu 1996/1997. MT memiliki kelebihan (2002) seperti:

- Didesain dengan pertimbangan dari kekurangan dari berbagai *generator* yang ada.
- Penggunaan memori yang efisien.

Mersenne Twister memiliki tiga tahap untuk memunculkan suatu angka acak, yaitu inisialisasi *seed*, *twist*, dan ekstraksi angka acak (*temper*) (Wong, 2016).



Gambar 1. Gambaran cara kerja Algoritma Mersenne Twister (Wong, 2016)

## 4. HEDONISTIC MOTIVATION SYSTEM ADOPTION MODEL (HMSAM)

HSAM adalah sebuah model untuk mengevaluasi sebuah sistem melalui pendekatan hedonis (Lowry, 2013). Terdapat lima faktor yang dievaluasi dalam penggunaan sistem melalui metode ini, yaitu:

- *Perceived usefulness*  
Bagaimana kegunaan sistem dapat meningkatkan kinerja?

- *Curiosity*  
Sejauh mana suatu sistem merangsang rasa ingin tahu dari pengguna?
- *Perceived ease of use*  
Seberapa mudah dalam penggunaan sistem?
- *Joy*  
Rasa kebahagiaan yang didapat saat menggunakan sistem
- *Control*  
Persepsi bahwa pengguna yang mengatur jalannya interaksi dengan sistem
- *Behavioral intention to use*  
Keinginan pengguna untuk menggunakan sistem secara berulang
- *Focused immersion*  
Terfokusnya keterlibatan pengguna dengan sistem

## 5. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan dalam studi ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

### 1. Telaah Literatur

Telaah literatur dilakukan untuk menemukan metode, algoritma, dan bahan materi pembuatan soal yang akan dibahas dalam penelitian. Metode yang akan ditelaah adalah metode gamifikasi, algoritma yang ditelaah adalah algoritma Mersenne Twister dan bahan materi pembuatan soal yang ditelaah adalah materi mata pelajaran IPA kelas 5 dan 6 SD. Referensi yang digunakan pada telaah literatur bersumber dari jurnal ilmiah, artikel *online*, buku pelajaran, serta sumber lainnya.

### 2. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan berfungsi untuk mencari dan mengumpulkan informasi yang terkait dengan penelitian.

### 3. Desain Sistem

Desain sistem dilakukan untuk perancangan antarmuka sistem, fitur sistem, dan basis data sistem. Pada tahap ini juga dilakukan perancangan terhadap fitur gamifikasi sesuai dengan *framework* Morscheuser dkk. (2017).

### 4. Pemrograman Sistem

Tahap ini dilakukan untuk membangun sistem sesuai dengan rancangan yang didapat dari tahap sebelumnya.

### 5. Uji Coba dan Evaluasi

Tahap ini menguji dan mengevaluasi hasil jadi sistem. Evaluasi dilakukan untuk mencari nilai kepuasan terhadap hasil pembuatan aplikasi dengan penyebaran kuesioner dengan acuan model HMSAM.

### 6. Konsultasi dan Penulisan Laporan

Konsultasi memiliki tujuan untuk meminta pendapat dan masukan dari pembimbing dan subyek penelitian, sementara penulisan laporan bertujuan untuk mendokumentasikan hasil penelitian yang telah dilakukan.

## 6. PERANCANGAN APLIKASI

### 6.1. Materi Soal IPA SD

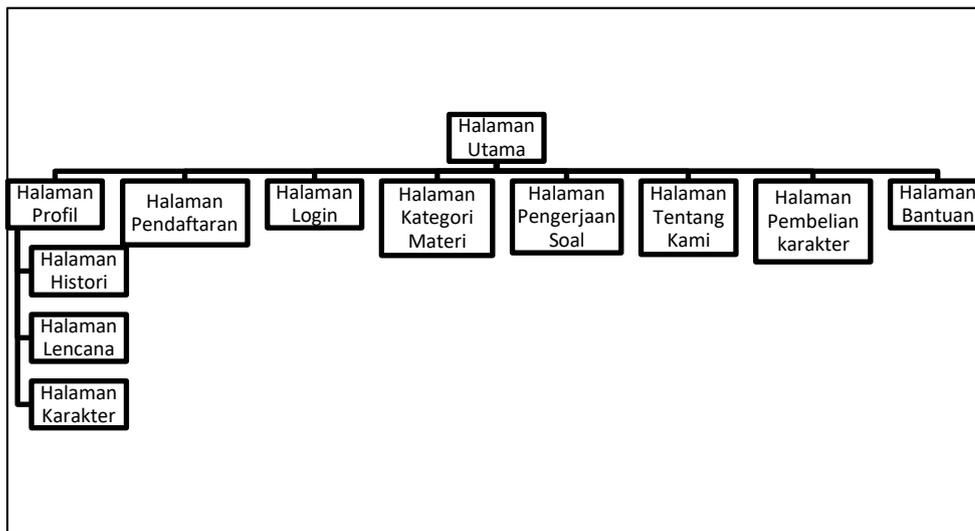
Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah suatu kumpulan pengetahuan yang terusun secara sistematis dan dalam penggunaannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam (Trianto, 2010). Latihan soal ini akan membahas soal dari materi kelas 5 dan 6 SD. Materi kelas 5 SD yang akan dibahas sebanyak 15 topik, yaitu alat pernapasan, pencernaan makanan pada manusia, alat peredaran darah, pembuatan makanan pada tumbuhan, penyesuaian diri makhluk hidup terhadap lingkungannya, sifat bahan, perubahan sifat benda, gaya, pesawat sederhana, sifat-sifat cahaya dan pemanfaatannya, pembentukan tanah, susunan bumi, daur air, peristiwa alam beserta dampaknya, dan dampak kegiatan manusia terhadap permukaan bumi. Topik yang dibahas mengacu pada Buku Paket IPA Salingtemas 5 karangan Azmiyati dkk. (2008). Materi kelas 6 SD yang akan dibahas sebanyak sembilan bahasan, yaitu ciri-ciri khusus makhluk hidup, perkembangbiakan makhluk hidup, keseimbangan lingkungan, pelestarian hewan dan tumbuhan, penghantar panas, perubahan benda, energi dan perubahannya, penghematan energi, dan materi bumi dan alam semesta. Topik yang dibahas mengacu pada Buku Senang Belajar Ilmu Pengetahuan Alam karangan Rositawaty dan Muharam (2008).

### 6.2. Perancangan Aplikasi

Penelitian ini membuat sebuah rancang bangun aplikasi latihan soal yang ditulis dalam bahasa PHP.

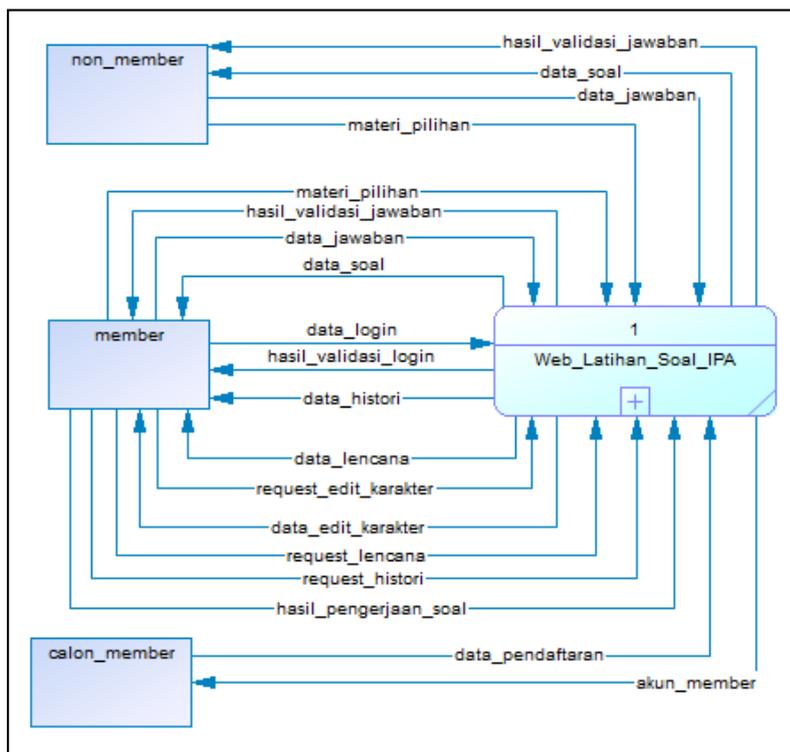
#### 6.2.1. Hierarki Menu

Terdapat 12 halaman yang dapat diakses dalam aplikasi yang dibangun dan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hierarki Menu

6.2.2. Data Flow Diagram

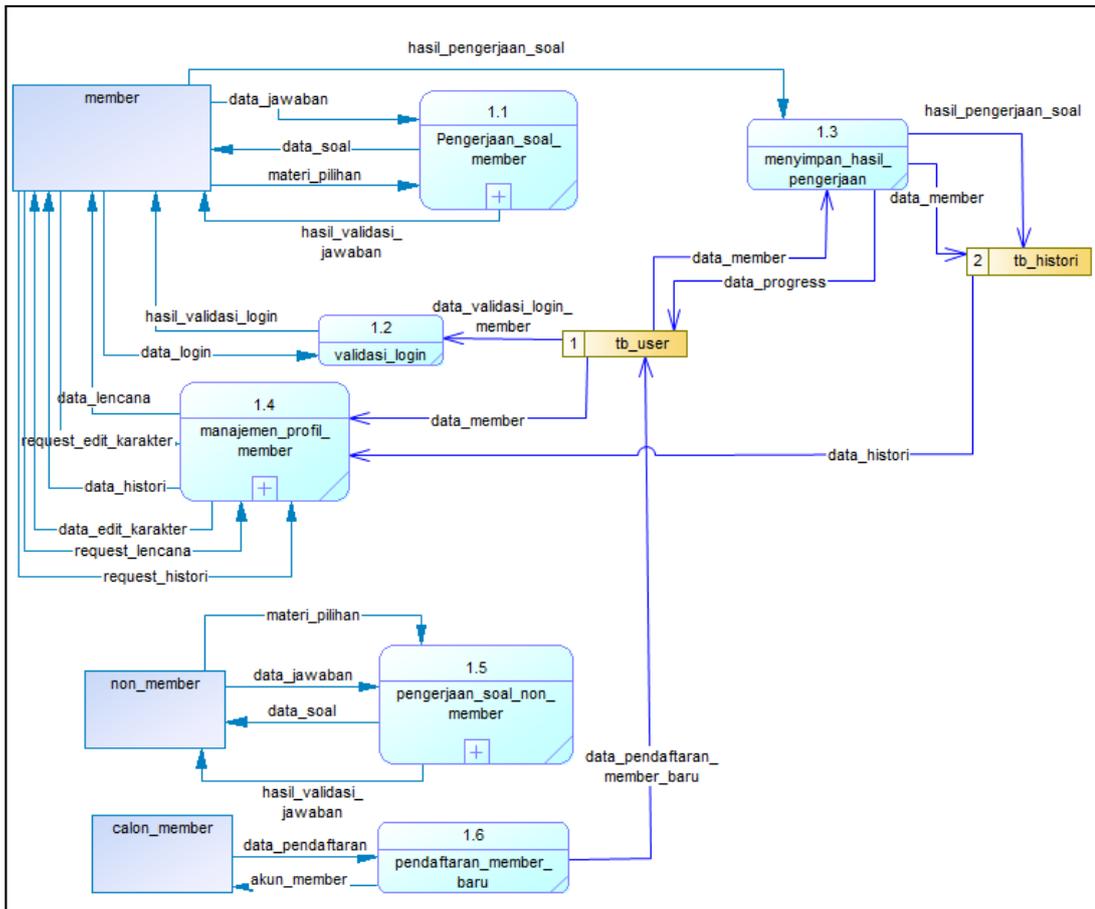


Gambar 3. DFD Level 0

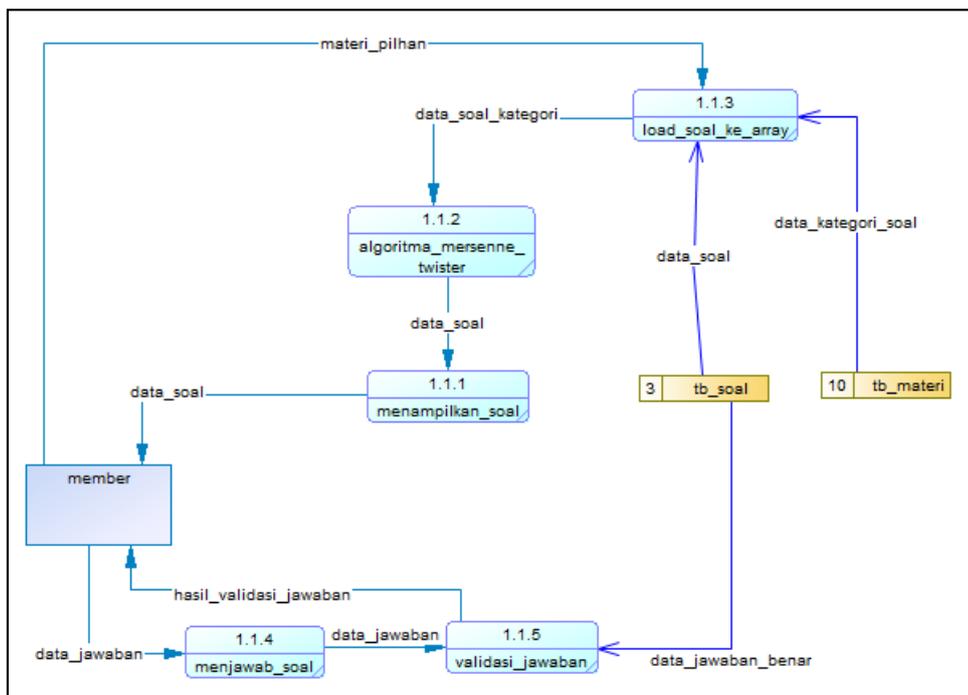
Sebagaimana tersaji pada Gambar 3, pada Diagram level 0, terdapat tiga entitas yang terhubung dengan sistem, yaitu non\_member dan member, dan calon\_member. Calon\_member hanya dapat melakukan pendaftaran. Non\_member dan member dapat melakukan pengerjaan melihat data\_soal dan menjawab soal dengan data jawaban.

DFD Level 1 pada Gambar 4 menerangkan lebih spesifik apa saja yang dilakukan oleh tiap

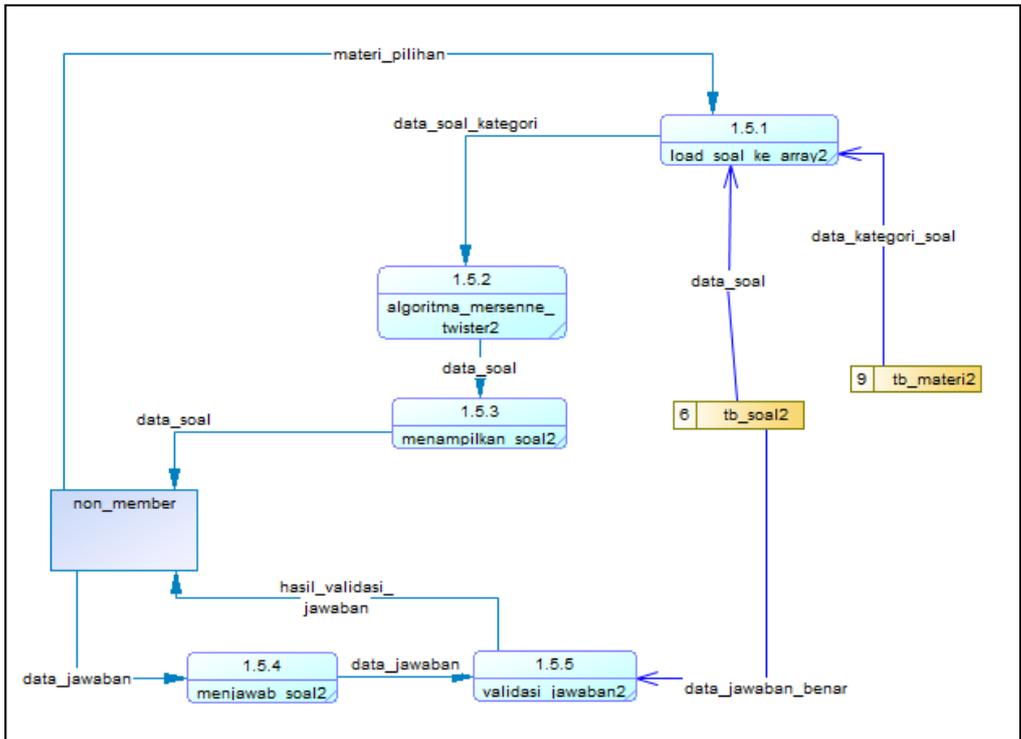
entitas. Member dapat melakukan login yang kemudian dilanjutkan dengan validasi\_login, manajemen\_profil\_member, dan pengerjaan\_soal\_member. Non\_member dapat melakukan pengerjaan\_soal\_non\_member dengan pembeda hasil pengerjaan entitas Tamu tidak akan disimpan. Entitas calon\_member hanya akan dapat melakukan pendaftaran.



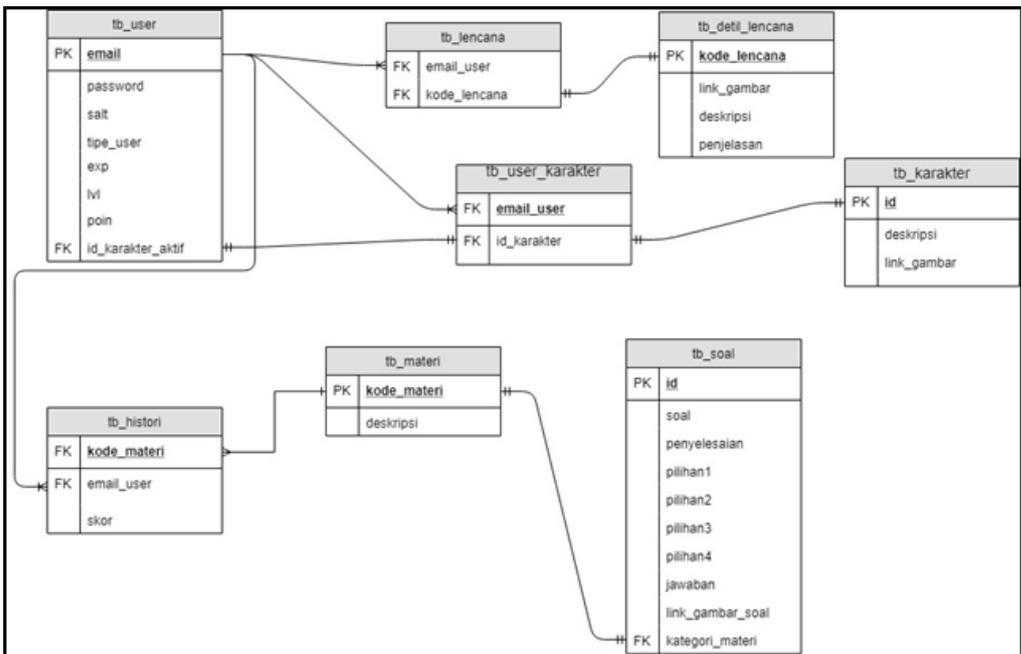
Gambar 4. DFD Level 1



Gambar 5. DFD Level 2 Pengerjaan Soal Member



Gambar 6. DFD Level 2 Pengerjaan Soal Non Member



Gambar 7. Database Schema

Gambar 5 menunjukkan DFD level 2 pengerjaan soal member dan Gambar 6 untuk pengerjaan soal non\_member. Entitas non\_member dapat mengerjakan soal dengan pembeda hasil pengerjaan soal yang dilakukan tidak akan disimpan, sementara bagi entitas member, hasilnya akan disimpan dalam sistem.

**6.2.3. Database Schema**

Aplikasi menggunakan basis data dengan total delapan tabel seperti yang ditampilkan pada Gambar 7.

#### 6.2.4. Perancangan Gamifikasi

Perancangan ini dilakukan mengikuti *framework* yang dibuat oleh Morschheuser dkk. (2017).

##### A. Persiapan proyek

Daftar tujuan:

- Merancang dan membangun aplikasi latihan soal IPA SD
- Penerapan elemen *consequences* dalam pengerjaan soal
- Penerapan elemen *leaderboard*
- Penerapan elemen *badge* pada aplikasi latihan soal IPA SD
- Penerapan *virtual currency* pada aplikasi latihan soal IPA SD sebagai alat tukar untuk membeli karakter untuk melakukan *customisation*
- Penerapan *progression* dengan penentuan besar *experience (exp)* yang dibutuhkan untuk naik *level*

Urutkan tujuan:

1. Merancang dan membangun aplikasi latihan soal IPA SD
2. Penerapan elemen *consequences* dalam pengerjaan soal
3. Penerapan elemen *leaderboard*
4. Penerapan *progression* dengan penentuan besar *experience (exp)* yang dibutuhkan untuk naik *level*
5. Penerapan elemen *badge* pada aplikasi latihan soal IPA SD
6. Penerapan *virtual currency* pada aplikasi latihan soal IPA SD sebagai alat tukar untuk membeli karakter untuk melakukan *customisation*

*Go decision*: Yes

##### B. Analisis isi dan pengguna

Identifikasi konteks:

- Platform yang digunakan adalah *web*
- Batasan untuk materi latihan soal adalah materi mata pelajaran IPA SD kelas lima dan enam

Segmentasi pengguna:

- Umur : 11 sampai 12 tahun
- Gender : laki-laki dan perempuan
- Aktivitas : pelajar
- Kebutuhan : alternatif cara belajar yang menyenangkan
- Minat : cara belajar yang menyenangkan
- Tipe pemain : *achiever*

##### C. Ideation

- Pembuatan karakter detektif, dokter, dan astronot sebagai penerapan elemen *customisation*

- Pembuatan syarat-syarat untuk mendapat *badge*
- Sistem penilaian menggunakan model tanpa hukuman dengan rumus (Fahrizal, 2017)

$$\text{Skor} = \text{Jumlah jawaban benar} \times 10 \quad (1)$$

Sistem penilaian ini dilakukan untuk menerapkan elemen *consequences*.

- Penerapan elemen *progression* dilakukan dengan *leveling* yang akan bertambah tiap *experience (exp)* mencapai nilai 1000. *Exp* didapat dari skor akhir setelah pengerjaan suatu paket soal. *Exp* yang didapat adalah 10% dari skor akhir yang didapat.
- *Virtual currency* akan didapatkan dari skor akhir yang didapat setelah pengguna selesai mengerjakan satu paket soal. Dalam aplikasi ini *virtual currency* diimplementasikan dengan nama poin. Poin yang didapat adalah 10% dari skor akhir yang didapat.
- *Leaderboards* diimplementasikan pada tiap paket soal. *Leaderboard* akan menampilkan tiga nilai tertinggi dari tiap paket soal.

##### D. Perancangan purwarupa

Desain prototipe telah dilakukan dan dijelaskan pada bagian Perancangan Aplikasi.

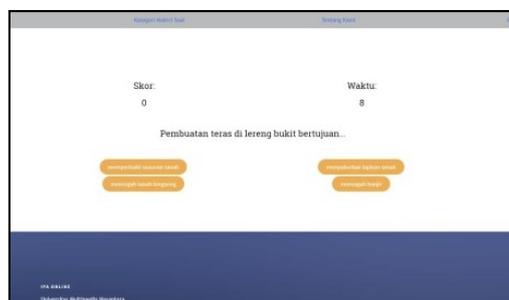
##### E. Implementasi desain

Implementasi desain akan dilakukan dan dijelaskan pada bagian Implementasi dan Ujicoba aplikasi.

##### F. Evaluasi

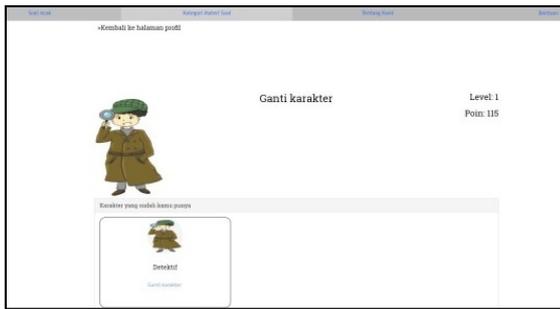
Evaluasi dilakukan dengan metode HMSAM dengan jumlah minimum sampel sebanyak 30 buah (Gay dan Diehl, 1992).

## 7. HASIL IMPLEMENTASI



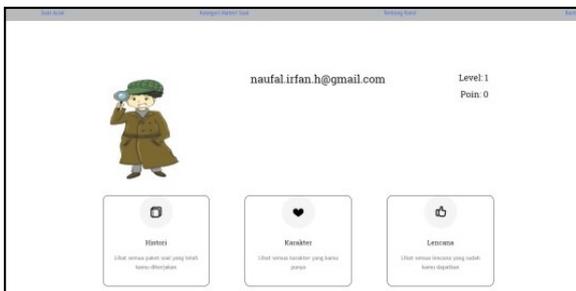
Gambar 8. Hasil Implementasi Aplikasi Latihan Soal

Gambar 8 menunjukkan halaman pengerjaan soal. Pada halaman ini pengguna akan mengerjakan soal yang didapat setelah diacak melalui algoritma Mersenne Twister.



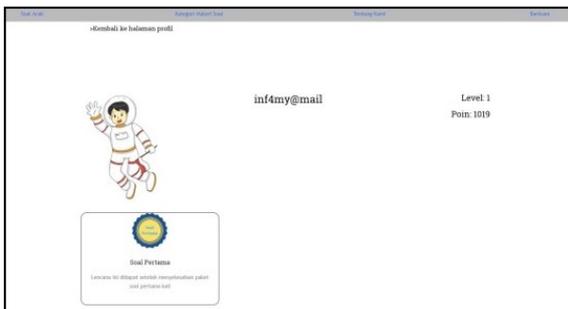
Gambar 9. Implementasi Elemen Karakter

Gambar 9 menampilkan halaman karakter dimana pengguna dapat mengubah karakter yang mereka gunakan.



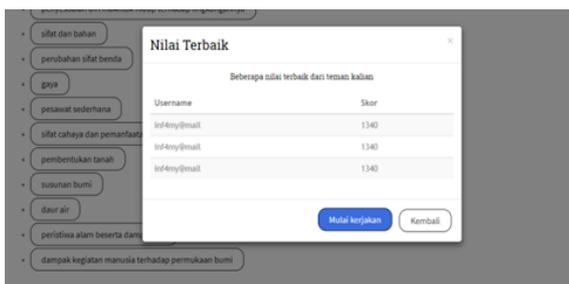
Gambar 10. Implementasi Elemen Virtual Currency dan Progression

Gambar 10 menampilkan halaman profil dimana pengguna dapat melihat poin dan level pengguna.



Gambar 11. Implementasi Badge

Gambar 11 menampilkan halaman lencana dimana pengguna dapat melihat lencana yang sudah pengguna dapatkan.



Gambar 12. Implementasi Leaderboard

Gambar 12 menampilkan *leaderboard* untuk satu materi soal.

## 8. HASIL EVALUASI

Aplikasi latihan soal telah selesai diimplementasikan, tahap selanjutnya adalah pengujian terhadap aplikasi latihan soal.

Uji coba aplikasi Latihan Soal IPA ini dilakukan di Sekolah Dasar Negeri Sukasari 4 Tangerang (SDN Sukasari 4 TNG) pada Senin, 3 September 2018. Responden dari kuesioner ini adalah murid kelas 6 B di SDN Sukasari 4 TNG sebanyak 30 siswa. Rincian hasil evaluasi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Respon Kuesioner HMSAM

#	Aspek HMSAM	STS	ATS	N	AS	SS	Total
1	Joy	1	0	4	11	14	30
2	Perceived Usefulness	0	0	3	8	19	30
3	Perceived Ease of Use	0	0	6	11	13	30
4	Curiosity	0	1	4	11	14	30
5	Control	2	1	2	3	22	30
6	Behavioral Intention to Use	0	1	9	10	10	30
7	Focused Immersion	2	0	9	5	14	30

Berdasarkan data yang didapat dari Tabel 1, dilakukan perhitungan dengan skala Likert (Likert, 1932). Hasil dari perhitungan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Perhitungan Skala Likert

Aspek	Nilai	Keterangan
Joy	84,67%	Sangat baik
Perceived Usefulness	90,67%	Sangat baik
Perceived Ease of Use	84,67%	Sangat baik
Curiosity	85,33%	Sangat baik
Control	88%	Sangat baik
Behavioral Intention to use	79,33%	Baik
Focused Immersion	79,33%	Baik

## 9. SIMPULAN DAN SARAN

Pada penelitian ini, aplikasi latihan soal IPA SD dengan metode gamifikasi dan algoritma Mersenne Twister telah berhasil dirancang dan dibangun, dan diberi nama aplikasi IPA – Online. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan HMSAM di SDN Sukasari 4 Tangerang yang dilaksanakan pada 3 September 2018 didapat hasil sebagai berikut.

- Penilaian aspek *joy* mendapat nilai sangat baik
- Penilaian aspek *perceived usefulness* mendapat nilai sangat baik
- Penilaian aspek *perceived ease of use* mendapat nilai sangat baik
- Penilaian aspek *curiosity* mendapat nilai sangat baik

- Penilaian aspek *control* mendapat nilai sangat baik
- Penilaian aspek *behavioural intention to use* mendapat nilai baik
- Penilaian aspek *focussed immersion* mendapat nilai baik.

Dalam proyek penelitian selanjutnya, aplikasi IPA - Online dapat dikembangkan dengan penambahan fitur pertemanan, penambahan fitur *power up* untuk pengerjaan soal sehingga waktu bisa dihentikan sementara atau soal dapat dilewati, dan penambahan elemen gamifikasi lainnya, sehingga bisa lebih menarik dan memotivasi siswa untuk menggunakannya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- AZMIYATI, C., OMEGAWATI, W., & KUSUMAWATI, R., 2008. IPA Salingtemas 5. Jakarta: Pusat Perbukuan Departement Pendidikan Nasional.
- FAHRIZAL, R., 2017. Pembuatan Aplikasi Kuis Terjemah Arab-Indonesia Berbasis Android Berdasarkan Buku Tadribat Terjemah Arab-Indonesia. [online]. Tersedia di: <<http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/36704/1/RIFQI%20FAHRIZAL%20-%20FAH.pdf>> [Diakses April 2018]
- GAY, L.R. & DIEHL, P.L., 1992. Research Method for Business and Management.
- HUOTARI, K. & HAMARI, J., 2012. Defining Gamification. Proceeding of the 16<sup>th</sup> International Academic MindTrek Conference on - MindTrek '12, p. 17.
- JONES, D., 2010. Good Practice in (pseudo) Random Number Generation for Bioinformatics Applications. UCL Bioinformatics Group. [online]. Tersedia di: <<http://www0.cs.ucl.ac.uk/staff/d.jones/GoodPracticeRNG.pdf>> [Diakses Maret 2018]
- LIKERT, R., 1932. A Technique for the Measurement of Attitudes. Archives of Psychology 140.
- LOWRY, P.B., 2013. Taking "Fun and Games" Seriously: Proposing the Hedonic-Motivation System Adoption Model (HMSAM). Journal of the Association for Information Systems, 14(11), p.617-671.
- MARCZEWSKI, A., 2015. User Types. Even Ninja Monkeys Like to Play. Game Thinking and Motivational Design, p.65-80.
- MARCZEWSKI, A., 2017. 52 Gamification Mechanics and Elements. [online]. Tersedia di: <<https://www.gamified.uk/user-types/gamification-mechanics-elements/>> [Diakses April 2018]
- MATSUMOTO, M., 2002. What and how is MT? [online]. Tersedia di: <<http://www.math.sci.hiroshima-u.ac.jp/~m-mat/MT/ewhat-is-mt.html>> [Diakses Maret 2018]
- MORSCHHEUSER, B., WERDER, K., HAMARI, J., & ABE, J., 2017. How to gamify? A method for designing gamification. Proceedings of the 50<sup>th</sup> Hawaii International Conference on Systems Sciences, p. 1298-1307.
- MUNTEAN, C.I., 2011. Raising Engagement in e-learning through Gamification. Proceeding of the 6<sup>th</sup> International Conference on Virtual Learning ICVL 2011, p.323-329.
- REMBULAN, A. & PUTRA, R.W.Y., 2018. Pengembangan Bahan Ajar Gamifikasi pada Materi Statistika Kelas VIII. JPM: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, 3(2), p. 84-98.
- ROSITAWATY, S. & MUHARAM, A., 2008. Senang Belajar Ilmu Pengetahuan Alam 6.
- SARI, R.K., 2017. Analisis Faktor Rendahnya Motivasi Belajar Siswa dalam Proses Pembelajaran IPA di SD Negeri 80/I Rengas Condong Kecamatan Muara Bulian. [online]. Tersedia di: <<http://repository.unja.ac.id/1244/1/A1D11-2008-ARTIKEL.pdf>> [Diakses Maret 2018]
- TRIANTO, 2010. Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam KTSP. Jakarta: Bumi Aksara.
- WIRAWAN, Y.M. & YUNIAN, R.W., 2018. Pengembangan Bahan Ajar Gamifikasi pada Materi Himpunan. Desimal: Jurnal Matematika, 1(3), p. 329-335.
- WIRYAPUTRA, S., HANSUN, S., & WIRATAMA, Y.W., 2016. Rancang Bangun Aplikasi e-Learning Moonlay Academy dengan Metode Gamifikasi dan Algoritma Knuth Shuffle. Jurnal Teknik dan Ilmu Komputer, 5(19), p. 305-317.
- WONG, D., 2016. How does the Mersenne's Twister work? [online]. Tersedia di: <<https://www.cryptologie.net/article/331/how-does-the-mersennes-twister-work/>> [Diakses Maret 2018]

**Lampiran.** Contoh kuesioner penelitian yang telah diisi oleh responden

**Bagian I**

Isilah data berikut sesuai dengan data dari Anda. Isilah data dalam kotak isian dengan menggunakan tanda centang (✓)

Data Responden	
Nama:	Beges Shikqi
Jenis Kelamin:	<input checked="" type="checkbox"/> Laki-Laki <input type="checkbox"/> Perempuan
Usia:	12 tahun
Kelas:	6 SD

**Bagian II**

Berdasarkan pengalaman Anda, berilah tanda centang (✓) pada bobot nilai alternatif jawaban yang paling sesuai dengan pengalaman Anda. Berikut 5 pilihan jawaban yang tersedia:

**Sangat Tidak Setuju (STS)** apabila pernyataan tersebut sebenarnya tidak sesuai dengan diri Anda

**Agak Tidak Setuju (ATS)** apabila pernyataan tersebut agak tidak sesuai dengan diri Anda

**Netral (N)** apabila pernyataan tersebut diantara sesuai dan tidak sesuai dengan diri Anda

**Agak Setuju (AS)** apabila pernyataan tersebut agak sesuai dengan diri Anda

**Sangat Setuju (SS)** apabila pernyataan tersebut sebenarnya sesuai dengan diri Anda

Nomor	Daftar Pernyataan	Alternatif Jawaban				
		STS	ATS	N	AS	SS
		1	2	3	4	5
1	Saya merasa dapat menikmati penggunaan aplikasi web IPA online				✓	
2	Saya merasa aplikasi web IPA online membantu saya dalam belajar ipa					✓
3	Saya merasa aplikasi web IPA online mudah digunakan			✓		
4	Pengalaman menggunakan aplikasi web IPA online membuat saya ingin lebih tahu banyak tentang IPA					✓
5	Saya dapat memilih secara bebas materi yang saya butuhkan					✓

Nomor	Daftar Pernyataan	Alternatif Jawaban				
		STS	ATS	N	AS	SS
		1	2	3	4	5
6	Saya berencana untuk menggunakan aplikasi web IPA online sebagai media berlatih soal IPA			✓		
7	Saya merasa fokus dalam menggunakan aplikasi web IPA online					✓

Terima kasih atas partisipasi Anda dalam kuesioner ini. Saya sangat menghargai kesediaan dan kerjasama dari Anda

Terima Kasih

Naufal irfan Hayanto

*Halaman ini sengaja dikosongkan*