

PENERAPAN KONSEP GAMIFICATION *PLAYER VS PLAYER* (PVP) DALAM APLIKASI PENGEMBANGAN KETERAMPILAN *QUERY SQL*

Radityo Prasetyanto Wibowo dan Rezki Aditian

Departemen Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi,

Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

Telp : (kode kota) nomor_telepon, Fax : (kode kota) nomor_fax

E-mail : radityo_pw@is.its.ac.id¹⁾, aditian.rezki@gmail.com²⁾

Abstrak

Salah satu komponen TI yang telah menjadi bagian penting bagi perusahaan ialah pengelolaan data dalam perusahaan/organisasi. Seiring perkembangan perusahaan maka data yang butuh dikelola semakin banyak, sehingga dibutuhkan keterampilan query dan analisa yang semakin baik guna mengolah data menjadi informasi yang tepat bagi perusahaan. Dalam menguasai keterampilan query, dibutuhkan banyak pembelajaran, latihan, dan pengalaman dalam melakukan query dan analisa data dalam database. Saat ini sudah cukup banyak aplikasi pembelajaran query SQL di internet namun hanya sedikit yang bersifat interaktif sehingga orang mudah merasa bosan dalam melatih keterampilan query nya. Salah satu konsep yang dapat diterapkan dalam pembelajaran/pendidikan agar dapat bersifat interaktif dan menyenangkan ialah gamification. Gamification menggunakan mekanisme, dinamika dan komponen dalam game untuk diterapkan dalam konteks pendidikan agar dapat memacu semangat dan motivasi seseorang dalam belajar. Berdasarkan masalah serta metode di atas, maka dibutuhkan sebuah aplikasi pembelajaran Query SQL yang disertai penerapan konsep gamification. Hasil dari penelitian ini berupa aplikasi pengembangan keterampilan query SQL dengan penerapan konsep gamification dan pertarungan antar player (PVP). Konsep gamification yang diterapkan berupa point, level, badge, dan leaderboard. Konsep PVP yang diterapkan berupa pertarungan antar pemain dengan adu cepat menjawab sebuah soal query dengan benar.

Kata kunci: SQL, P v P, Gamification

1. PENDAHULUAN

Saat ini merupakan era dimana hampir semua kegiatan bisnis menyimpan data dalam bentuk digital. Perusahaan dituntut untuk dapat melakukan query dan analisa data-data digital untuk membantu membuat keputusan bisnis yang tepat sehingga dapat bersaing dengan kompetitor-kompetitornya [1]. SQL merupakan bahasa query database yang paling sering digunakan di berbagai macam Database Management System (DBMS) saat ini. SQL sendiri merupakan bahasa komputer yang digunakan untuk menyimpan, memanipulasi dan mengambil data yang disimpan dalam relational database. Selain itu, hampir semua aplikasi saat ini membutuhkan database sebagai media penyimpanan datanya, maka penggunaan SQL menjadi salah satu bagian penting dalam sebuah aplikasi. Salah satu kegunaan SQL ialah mengambil data yang disimpan dari database untuk selanjutnya diolah menjadi informasi yang penting bagi suatu perusahaan/organisasi, seperti untuk membantu pengambilan keputusan atau melakukan forecasting [2]. Melihat fakta di atas, seiring berkembang pesatnya teknologi maka perusahaan akan semakin banyak membutuhkan orang yang mahir menggunakan SQL untuk melakukan query dan analisa data yang tepat bagi kemajuan perusahaan. Data yang di-query dan dianalisa merupakan data yang besar dan kompleks dimana membutuhkan tingkat kemahiran yang cukup tinggi dari pengguna dalam menggunakan query SQL.

Kemahiran dalam melakukan query bisa didapatkan melalui proses belajar pada pendidikan formal di sekolah atau universitas, maupun pendidikan informal di luar sekolah. Menurut Shuell, belajar bisa dipandang sebagai proses membangun pengetahuan yang menekankan pada keaktifan dan kemandirian dari peserta didik [3]. Belajar juga dapat diartikan sebagai sebuah proses aktif, dimana membutuhkan motivasi untuk memulai dan meneruskan proses agar dapat berjalan secara efektif [4]. Menurut Oemar Hamalik, motivasi merupakan perubahan energi dalam diri seseorang yang ditandai dengan timbulnya perasaan dan

reaksi untuk mencapai tujuan [5]. Kurangnya motivasi dapat menghambat seseorang untuk berkonsentrasi dan aktif dalam belajar [6]. Maka, motivasi dapat disebut salah satu faktor psikologis paling penting yang dapat mempengaruhi proses belajar seseorang.

Perkembangan teknologi yang pesat dapat dimanfaatkan dalam proses belajar. Saat ini sudah cukup banyak situs-situs e-learning yang menyediakan tutorial pembelajaran SQL, namun hanya sedikit yang bersifat interaktif. Masih banyak orang yang merasa kesulitan dalam belajar bahasa SQL secara mandiri. Hal ini terjadi bukan hanya karena web e-learning tidak interaktif, tapi juga karena faktor bosan dan tidak ada motivasi dalam menggunakan e-learning tersebut [7]. Salah satu pendekatan teknologi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan motivasi belajar ialah dengan penerapan game dalam meningkatkan kemampuan *query* SQL. Gaming telah menjadi bentuk baru dari konten yang interaktif, yang dapat dieksplor lebih jauh untuk tujuan pembelajaran [8]. Game juga dapat memotivasi seseorang dalam belajar dengan menggunakan metode hiburan, yang mana merupakan proses pembelajaran alami dalam pengembangan kemampuan seseorang [9]. Salah satu bentuk penerapan game untuk edukasi ialah menggunakan pendekatan gamification. Gamification menggunakan mekanisme, dinamika dan kerangka kerja game untuk mempengaruhi perilaku yang diinginkan serta menggunakan pengaruh game untuk meningkatkan motivasi dan kolaborasi [10]. Penerapan gamification pada suatu aplikasi pembelajaran atau e-learning, diharapkan dapat membuat pelajar (learner) semakin termotivasi dan dapat berkolaborasi dengan pelajar lain dalam menggunakan, mempelajari, dan mengasah suatu kemampuan yang diinginkan.

Pada penelitian ini, peneliti akan membangun sebuah aplikasi pengembangan keterampilan *query* SQL berbasis web dengan menerapkan konsep gamification yang disertai fitur Player versus Player (PvP).

Penerapan gamification yang disertai fitur Player versus Player (PvP) dalam aplikasi ini diharapkan dapat meningkatkan motivasi serta kolaborasi antar pengguna sehingga membuat pengguna lebih aktif dan tidak bosan dalam meningkatkan kemampuan *query* SQL mereka.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai pustaka yang digunakan dalam penelitian ini.

2.1 Gamification

Gamification dapat diartikan sebagai sebuah konsep penggunaan elemen-elemen game dalam konteks non-game [10]. Gamification menggunakan mekanisme, dinamika dan kerangka kerja game untuk mempengaruhi perilaku yang diinginkan serta menggunakan pengaruh game untuk meningkatkan motivasi dan kolaborasi [11]. Beberapa elemen game yang dapat digunakan dalam konteks pendidikan ialah point, level dan achievement.

Mekanisme Game terdiri atas beberapa teknik dan aturan yang digunakan dalam membangun konsep gamification pada aplikasi atau website. Mekanisme game tersebut terdiri atas point, level, challenges/trophies, dan leaderboards. Dinamika Game merupakan alasan mengapa orang dapat termotivasi dengan mekanisme game yang diterapkan dalam konsep gamification. Manusia memiliki kebutuhan dan keinginan yang luas dan universal. Dinamika game ditujukan untuk pemenuhan kebutuhan dan keinginan tersebut. Dinamika game terdiri dari reward, status, achievement, competition, altruism. Estetika game bertujuan untuk membangkitkan rasa emosional seseorang saat ia berinteraksi dengan game. Dengan timbulnya emosi seperti senang, percaya, kejutan, dan kepuasan diharapkan penggunaan gamification dapat memudahkan dalam mengarahkan pemain untuk mencapai suatu tujuan yang diharapkan [12].

2.2 Player Versus Player (PvP)

Player versus Player (PvP) merupakan salah satu jenis konflik interaktif antar 2 atau lebih pemain dalam sebuah permainan [13]. Menurut Fullerton, PvP merupakan salah satu struktur permainan dimana dua atau lebih pemain bersaing secara langsung. Struktur ini merupakan struktur permainan klasik yang digunakan dalam permainan strategi dan bisa bekerja dengan baik dalam suatu permainan yang kompetitif. Sifat satu lawan satu dalam PvP ini dapat menarik pemain untuk berkompetisi dalam suatu permainan [14].

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Analisa Kebutuhan

Tahap ini adalah tahap melakukan analisa terkait kebutuhan aplikasi, pengguna aplikasi, dan proses bisnis dari aplikasi. Tahap ini juga melakukan penentuan aspek-aspek *gamification* yang ingin diterapkan ke dalam aplikasi. Keluaran dari tahapan ini ialah fitur-fitur *gamification* yang ingin diterapkan ke dalam sistem yang dijabarkan pada daftar kebutuhan dari aplikasi.

3.2 Perancangan Sistem

Tahap ini adalah tahap merancang aplikasi berdasarkan keluaran dari tahap analisa kebutuhan. Hal yang dirancang berkaitan dengan bagaimana aplikasi akan digunakan oleh *user* serta bagaimana konsep *gamification* akan diterapkan dalam aplikasi. Perancangan akan dilakukan dengan menggunakan metode *Unified Modelling Language* (UML) dengan pendekatan *use case driven object*. Keluaran dari tahap ini ialah *Domain Model*, *GUI StoryBoard*, *Use Case Model*, *Robustness Diagram*, *Sequence Diagram*, dan *Class Diagram*.

3.3 Pengembangan Sistem

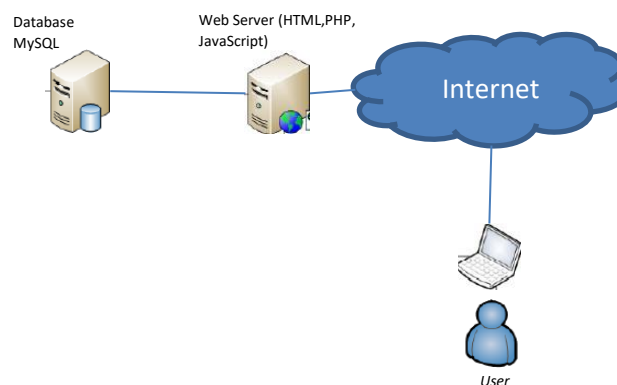
Tahap ini adalah tahap pembuatan aplikasi sesuai dengan hasil rancangan sistem yang didapat dari tahap sebelumnya. Sistem ini akan dibangun dengan menggunakan bahasa PHP, *framework* Codeigniter dan *database* SQL. Keluaran dari tahap ini ialah aplikasi pengembangan keterampilan *query* SQL.

3.4 Pengujian Sistem

Tahap ini adalah tahap pengujian aplikasi yang telah dibangun. Tujuan dari tahap ini ialah untuk mengetahui bug yang ada pada aplikasi yang telah dibangun. Pengujian yang dilakukan ialah *System Testing*, *Performance Testing* dan *User-Acceptance Testing*.

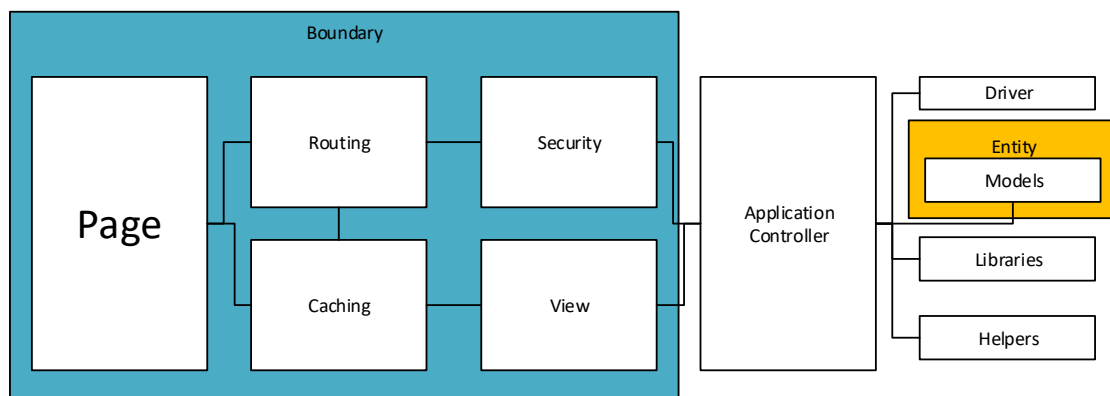
4. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

4.1 Arsitektur Sistem



Gambar 1. Arsitektur Sistem

Aplikasi ini dirancang dengan metode UML dengan pendekatan *use case driven object*, lalu dibangun dengan arsitektur Codeigniter. *Boundary* pada desain UML merepresentasikan Controller yang berperan sebagai bagian sistem yang menghubungkan *user* dengan sistem, yaitu menentukan tampilan apa yang ditampilkan ke *user* serta mengolah *request* dari *user*. Sedangkan *Entity* pada UML merepresentasikan *Model* yang berhubungan langsung dengan *database*. Pendekatan *use case driven object* menekankan pada pembentukan *boundary* sebagai antarmuka dengan *user* dan *entity* sebagai sebuah objek yang akan mengimplementasikan proses bisnis. Konsek *Boundary* – *Entity* ini sedikit berbeda dengan arsitektur codeigniter yang ada sehingga perlu dilakukan proses *mapping*, hal tersebut dapat dilihat dari gambar 2.



Gambar 2. Penggambaran Hubungan Antara UML dengan MVC pada Codeigniter

4.2 Analisa Kebutuhan Fungsional

Selanjutnya dianalisa kebutuhan dari sistem, analisa dilakukan dengan melakukan observasi pada aplikasi web codefight.com. Berdasarkan hasil observasi maka didapatkan kebutuhan fungsional dari sistem:

Table 1. Tabel Kebutuhan Fungsional

Kode	Kebutuhan
KF-01	Pemain dapat memulai pertarungan
KF-02	Pemain dapat <i>join</i> pertarungan
KF-03	Pemain dapat memulai turnamen
KF-04	Pemain dapat join pertarungan
KF-05	Pemain dapat melihat <i>leaderboard</i>
KF-06	Pemain dapat membeli item
KF-07	Pemain dapat melihat profil pemain lain
KF-08	Pemain dapat melihat <i>badge</i> yang dimiliki
KF-09	Pemain dapat melihat histori status permainannya
KF-10	Pemain dapat membagikan hasil pertarungan dan turnamen ke Facebook
KF-11	Pemain dapat mengeksekusi <i>query</i> SQL
KF-12	Admin dapat menambahkan soal baru
KF-13	Admin dapat mengubah soal
KF-14	Admin dapat menghapus soal
KF-15	Sistem dapat memberikan sejumlah <i>rating</i> dan <i>coin</i> kepada pemain setelah pertarungan berakhir
KF-16	Sistem dapat memberikan <i>badge</i> sesuai dengan <i>achievement</i> yang telah dicapai pemain

4.3 Sistematis Permainan

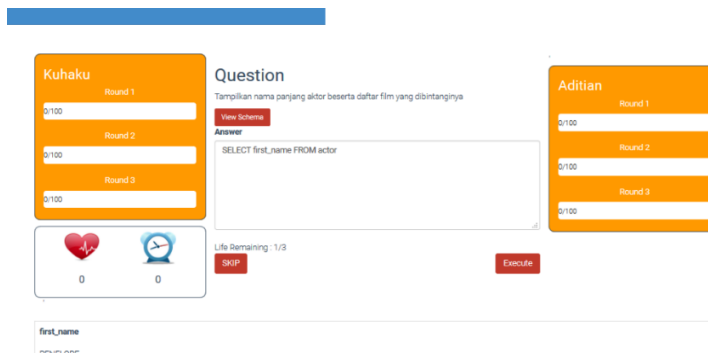
Adapun sistem permainan yang akan berjalan pada sistem ini ialah sebagai berikut:

- Permainan terdiri atas pertarungan 1 vs 1.
- Pertarungan terdiri atas 3 ronde dengan pertanyaan yang berbeda-beda di tiap ronde, tiap ronde berdurasi 3 menit.
- Pada tiap ronde pemain mendapat kesempatan 3x execute *query*, tiap kesalahan akan mengurangi skor yang bisa didapat di ronde tersebut.
- Pemain yang menang akan mendapat sejumlah rating dan coin
- Pemain yang kalah hanya mendapat sejumlah rating.
- Turnamen terdiri atas beberapa pertarungan 1 vs 1 dengan sistem Knock Out.
- Turnamen diikuti oleh 4 atau 8 pemain
- Pemain yang mengikuti turnamen membayar sejumlah coin yang menjadi hadiah bagi pemenang turnamen
- Pemain dapat menggunakan item yang dibeli untuk membantu dirinya dalam pertarungan.

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini membahas tentang uji coba yang dilakukan terhadap sistem. Hasil uji coba meliputi hasil uji coba fungsional, uji coba performa dan uji coba penerimaan pengguna.

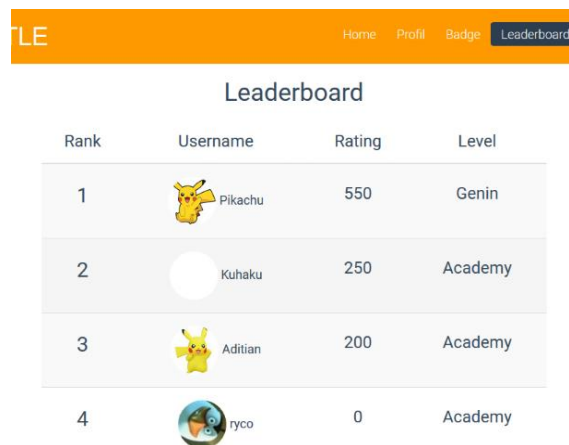
5.1 Antarmuka



Gambar 3. Antarmuka Laman Battle

Battle akan dimulai setelah pemain masuk ke halaman *Battle*. Seperti yang bisa dilihat pada gambar 3, gambar yang ditandai dengan kotak nomor 1 menampilkan skor yang didapat pemain. Gambar yang ditandai kotak nomor 2 menginformasikan sisa waktu yang dimiliki pemain dalam mengerjakan soal, bila bar waktu sudah mencapai ujung kanan halaman maka waktu pemain telah habis. Gambar yang ditandai kotak nomor 3 menampilkan soal yang harus dijawab pemain pada ronde tersebut. Gambar yang ditandai kotak nomor 4 menampilkan textarea tempat pemain mengisikan *query* jawaban, dibawahnya terdapat informasi berapa nyawa pemain yang tersisa serta tombol *execute* untuk men-submit jawaban dan mengeksekusi fungsi *answer* pada Controller *Battle*, lalu disebelahnya terdapat tombol *skip* untuk melewati ronde tersebut bila pemain menyerah dalam ronde tersebut. Gambar yang ditandai kotak nomor 5 merupakan tempat tabel hasil *query* jawaban *user*. Gambar yang ditandai kotak nomor 6 merupakan tempat *item* yang dapat digunakan oleh pemain.

Saat pemain mengklik tombol *execute* maka akan menjalankan fungsi *answer* yang ada di Controller *Battle*. Sistem akan menjalankan fungsi *get_jawaban* yang ada di Model Soal yang mengembalikan keputusan bahwa jawaban pemain benar atau tidak. Fungsi ini akan dijelaskan lebih lanjut di sub-bab selanjutnya. Bila jawaban benar maka sistem akan menghiung skor yang didapat pemain di ronde ini dengan mengurangi nilai maksimal 100 dengan waktu yang ditempuh dalam menyelesaikan dan nyawa yang dihabiskan (10 per nyawa). Lalu sistem menjalankan fungsi *update_score_battle* yang akan mengupdate ronde *battle* dengan skor pemain serta mengubah nilai *isFinished* di ronde tersebut menjadi *true*. Selanjutnya, pemain akan diarahkan ke soal baru bila ronde belum berakhir atau ke halaman *summary battle*. Bila jawaban salah maka nyawa pemain akan dikurangi dan *user* mendapat hasil eksekusi *query* tersebut.



Rank	Username	Rating	Level
1	Pikachu	550	Genin
2	Kuhaku	250	Academy
3	Aditian	200	Academy
4	ryco	0	Academy

Gambar 4. Antarmuka Laman Leaderboard

Leaderboard digunakan sebagai bentuk kompetisi diantara pemain dalam aplikasi. Hal yang dibandingkan pada aplikasi ini ialah rating yang dimiliki oleh pemain. Sistem menjalankan fungsi *get_leadeboard* yang akan mengambil 10 pemain dengan rating tertinggi untuk ditampilkan di leaderboard. Contoh laman leaderboard bisa dilihat pada gambar 4.

5.2 Uji Coba Fungsional

Uji coba fungsional bertujuan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi yang dibuat sudah berjalan sesuai rancangan aplikasi. Uji coba fungsional dilakukan dengan menggunakan *test case*. *Test case* dibuat pada setiap use case yang ada, dan secara umum berisi *basic flow* dan *alternate flow*. *Basic flow* akan menguji alur aplikasi pada kondisi normal, sedangkan *alternate flow* menguji aplikasi pada kondisi kondisi yang tidak lazim. Seluruh dari *test case* dapat diujikan dan mendapatkan hasil yang diinginkan.

5.3 Uji Coba Performa

Uji coba performa dilakukan dengan menggunakan aplikasi JMeter dengan skenario mengirim request dengan concurrency yang berbeda-beda, yaitu berjumlah 20, 50, 100 dan 200 request. Ringkasan uji coba performa dapat dilihat pada tabel berikut :

Table 2. Ringkasan Hasil Uji Coba Performa

No	Samples	Average	Min	Max	Error	Throughput (req/sec)
1	20	393	228	501	0.00%	15.7
2	50	2114	1079	3441	0.00%	11.8
3	100	3423	1481	5293	0.00%	16.1
4	200	4434	779	7685	41.00%	23.2

Berdasarkan hasil uji coba performa yang telah dilakukan, dapat dilihat bahwa sistem membutuhkan waktu olah rata-rata yang lebih banyak saat mendapat request yang lebih banyak. Untuk 20 request bersamaan sistem masih mampu mengolah masing-masing request di bawah setengah detik, jauh berbeda dengan saat mengolah 50 request dan seterusnya yang membutuhkan rerata waktu diatas 2 detik per request.

Selain itu dapat dilihat bahwa saat terdapat 200 request per detik, terjadi kesalahan pada beberapa request yang dikirimkan. Sistem masih bisa mengolah hingga 100 request pengecekan query jawaban tanpa terjadi kesalahan, namun saat diuji coba dengan 200 request, terjadi kesalahan hingga 41% atau sekitar 82 request. Setelah ditelusuri lewat detail yang tertera dalam *Listener View Result Tree*, bahwa sistem mengembalikan respon error dengan kode 500 yang berarti terjadi suatu kesalahan yang tak terduga. Hal tersebut terjadi karena mysql server tidak mampu menerima koneksi yang sangat banyak, hal ini terjadi karena 2 hal yaitu (1) konfigurasi server yang masih standart dan (2) pemrosesan query pada masing – masing request yang cukup lama diselesaikan oleh mysql.

5.3 Uji Coba Penerimaan Pengguna

Uji coba penerimaan pengguna digunakan untuk mengetahui *feedback* dari calon pengguna aplikasi sebelum diluncurkan untuk umum. Uji coba penerimaan pengguna dilakukan berdasarkan format *User Acceptance Testing* (UAT) dari Swburne University of Technology. Pengujian dilakukan pada 8 orang responden. Hasil uji coba penerimaan pengguna per fitur dapat dilihat pada tabel 3:

Table 3. Hasil Uji Coba Penerimaan Pengguna Per Fitur

No	Fitur	Puas	Tidak Puas
Battle			
1	Mulai Battle	6	2
2	Join Battle	6	2
3	Esekusi <i>query</i>	1	7
4	Menggunakan Item	3	5
5	Melihat Summary Battle	8	0
Turnamen			
6	Join Turnamen	6	2
7	Battle pada turnamen	7	1
Gamification & Lain-lain			
8	Melihat Profil Permainan	8	0
9	Membeli Item	2	6
10	Mengganti Foto Profil	8	0
11	Melihat Badge	6	2
12	Melihat Leaderboard	4	4
Total		65	31

Berdasarkan hasil uji coba penerimaan pengguna, dapat dilihat bahwa terdapat 65 jawaban puas dibanding 31 jawaban tidak puas dari 8 responden yang terbagi pada 12 fitur yang diujikan. Pada tabel hasil uji coba per fitur, dapat dilihat bahwa ada 3 fitur yang semua responden menjawab puas yaitu pada fitur melihat *summary battle*, mengganti foto profil dan melihat profil permainan. Namun masih ada 3 fitur yang jumlah tidak puasnya lebih banyak dibanding puasnya, yaitu pada fitur eksekusi *query*, membeli *item* dan

menggunakan *item*. Untuk fitur eksekusi query beberapa saran dan komentar yang perlu diperhatikan adalah kurangnya animasi dan interaksi yang diberikan ke pemain saat menjawab query, selain itu juga tidak ada pemberitahuan letak kesalahan saat terjadi kesalahan saat eksekusi *query*. Untuk fitur yang berkaitan dengan *item*, hal yang diperhatikan ialah kurangnya informasi mengenai penggunaan item saat perlombaan, serta ada dilema dimana beberapa responden menyatakan *item* membuat perlombaan tidak fair namun sebagian lainnya menyatakan macam *item* kurang banyak.

6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari proses pengerjaan penelitian ini, didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Konsep perancangan gamification dan sistem Player versus Player (PvP) untuk aplikasi pengembangan kemampuan *query* SQL yang dinamakan SQL Battle berhasil dibuat. Konsep gamification yang dirancang berupa rating & coin, level, badge, dan leaderboard. Sistem Player versus Player yang dirancang berupa pertarungan dan turnamen. Tahapan perancangan konsep yang dilakukan meliputi observasi aplikasi referensi, analisa kebutuhan, perancangan elemen gamification, GUI Storyboard, Use Case Diagram dan Scenario, Robustness Diagram, Sequence Diagram, dan Class Diagram.
2. Aplikasi pembelajaran SQL berbasis web yang disertai dengan penerapan konsep gamification dan sistem Player versus Player (PvP) yang dinamakan SQL Battle berhasil dibuat. Hal ini dibuktikan dengan diterapkannya konsep rancangan gamification dan PvP yang telah berhasil dibuat, serta hasil pengujian fungsional yang telah dilakukan. Berdasarkan hasil pengujian fungsional, hampir semua fungsi sudah berjalan dengan baik kecuali 2 fungsi yaitu membagi hasil battle dan turnamen ke Facebook.
3. Aplikasi SQL Battle cukup diterima oleh pengguna berdasarkan uji coba penerimaan pengguna yang telah dilakukan. Berdasarkan hasil dari uji coba dapat dilihat bahwa sebagian besar fitur cukup memuaskan responden.

6.2 Saran

Oleh karena masih terdapat beberapa kekurangan pada aplikasi SQL Battle yang perlu diperbaiki dan dikembangkan lagi, maka terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan masukan untuk penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Mengikuti saran dan komentar yang didapat dari uji coba penerimaan pengguna. Saran dan komentar responden dapat dipertimbangkan ke penelitian selanjutnya untuk menyempurnakan aplikasi dalam penelitian selanjutnya.
2. Membuat aplikasi SQL Battle yang berbasis mobile. Sebaiknya untuk penelitian selanjutnya aplikasi dibuat berbasis mobile seperti sistem operasi Android atau iOS.
3. Mengoptimasi sistem dimana pada uji coba performa diketahui bahwa semakin banyak *query* jawaban yang dicek pada saat bersamaan, maka waktu respon yang dibutuhkan semakin tinggi, selain itu kesalahan yang terjadi saat uji coba harus dicari penyelesaiannya.

7. DAFTAR RUJUKAN

- [1] Nick Marsh. (2013) Makeshift. [Online]. <http://writing.makeshift.io/pieces/why-everyone-that-works-in-a-digital-business-should-learn-some-sql>
- [2] Nick Marsh. (2013) Tech City News. [Online]. <http://techcitynews.com/2013/10/24/why-you-should-learn-some-sql/>
- [3] Thomas J Shuell, "Cognitive conceptions of learning," Review of educational research , vol. 56, 1986.
- [4] OECD, Motivating Students for Lifelong Learning.: OECD Publishing, 2000.
- [5] Oemar Hamalik, Proses Belajar Mengajar. Bandung: Bumi Aksara, 2003.
- [6] Rodgers and Withrow-Thorton, "The effect of instructional media on learner motivation," International Journal of Instructional Media, pp. 333-340, 2005.
- [7] Fachri Hilmi Romdhoni, "Penerapan Gamification Pada Aplikasi Interaktif Pembelajaran SQL Berbasis Web," JURNAL TEKNIK POMITS Vol. 1, No. 1, 2014.
- [8] Bouras, "Game-based learning using web technologies," Journal of Intelligent Games and Simulation, 2004.
- [9] C Bisson and J Luckner, "Computer games: Increase learning in an interactive multidisciplinary environment," Journal of Educational Technology Systems, 1996.

- [10]Jakub Swacha and Pawel Baszuro, "Gamification-based e-learning Platform for Computer Programming Education," in X World Conference on Computers in Education, Poland, 2013.
- [11]MacMillan, "Gamification': A growing business to invigorate stale websites," 2011.
- [12]S Deterding, "From Game Design Elements to Gamefulness: Defining Gamification," in Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, New York, 2011.
- [13]Gabe Zichermann and Christopher Cunningham, Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps.: O'Reilly Media, Inc, 2011.
- [14]Aram Shatakhtsyan and Tigran Sloyan. codefight.com. Web Application.