



Jurnal Politeknik Caltex Riau
<http://jurnal.pcr.ac.id>

Analisis Kebutuhan Kualitas Perangkat Lunak Pada *Software Game Berbasis Mobile*

Anggy Trisnadoli

Politeknik Caltex Riau, email: anggy@pcr.ac.id

Abstrak

Sebuah game terdiri atas aturan-aturan dengan skenario serta audio-visual yang menarik untuk tujuan untuk menghibur pengguna. Dengan berkembangnya perangkat mobile, maka game juga bermunculan di perangkat mobile. Kualitas dari sebuah mobile game dapat dilihat dari aspek yang diukur dan diuji sesuai dengan kebutuhan kualitas mobile game. Beberapa penelitian sebelumnya telah menggambarkan karakteristik-karakteristik dari sebuah mobile game, namun belum menunjukkan seperti apa kebutuhan kualitas yang sesuai untuk mobile game. Sehingga perlu dibangun sebuah kebutuhan kualitas yang spesifik untuk perangkat lunak game berbasis mobile. Untuk menentukan kebutuhan kualitas perangkat lunak dapat dilakukan analisis terhadap karakteristik-karakteristik sehingga menjadi dasar pembentukan kebutuhan kualitas yang sesuai. Kebutuhan kualitas untuk game berbasis mobile didapat dari karakteristik aplikasi berbasis mobile dan game berbasis mobile yang telah ditawarkan oleh penelitian lainnya. Susunan kebutuhan kualitas yang dibentuk dapat menyusun sebuah kebutuhan kualitas baru yang dapat digunakan untuk mengukur kualitas dari sebuah game berbasis mobile. Evaluasi dilakukan terhadap kebutuhan kualitas yang diusulkan dapat digunakan sebagai acuan untuk mengukur kualitas suatu game pada umumnya dan khususnya untuk game berbasis mobile.

Kata kunci: *Kualitas Perangkat Lunak, Kebutuhan Kualitas, Game, Mobile Game*

Abstract

Games are consists of rules with the scenario as well as audio-visual interest for the purpose to entertain users. With the development of mobile devices, the game also appeared on mobile devices. The quality of a mobile game can be seen from the aspect that is measured and tested according to the quality requirements of mobile games. Several previous researches have described the characteristics of a mobile applications and mobile games, but no one has indicates the appropriate quality requirement for mobile games. So it is necessary to build a quality requirements that specific for mobile games. To determine the software quality requirements, can be performed an analysis of the characteristics that became the basis of the establishment of the appropriate quality requirements. This quality requirement obtained from the characteristics of mobile-based applications and mobile games that have been offered by other research. The composition of quality requirement established compile a new quality requirements which can be used to measure the quality of a mobile games. An evaluation of the proposed quality requirement can be used as a benchmark to measure the quality of the game in general and especially for mobile games.

Keywords: *Software Quality, Quality Requirements, Game, Mobile Game*

1. Pendahuluan

Game adalah sebuah sistem yang memiliki kumpulan aturan-aturan buatan yang melibatkan pemain dengan bertujuan untuk menghibur [1]. *Game* berisikan skenario yang tersusun dari kumpulan audio dan visual yang menarik sehingga membuat pengguna dapat menikmati jalannya permainan yang diberikan oleh permainan tersebut. Kualitas *game* dapat dilihat dari performa pemain dengan menggunakan metrik kualitas yang sesuai. Dengan karakteristik *game* yang dapat dikatakan lebih unik dibanding perangkat lunak pada umumnya, maka dalam melakukan pengukuran akan menjadi lebih spesifik. Karakteristik dari kualitas *game* dapat digambarkan dalam sebuah faktor yang disebut *playability*.

Playability adalah kumpulan properti yang menggambarkan kejadian saat pemain berinteraksi dengan *game*. Menurut Fabricatore dkk [2] *playability* merupakan sebuah bagian *core* atau inti dari *game*, karena *playability* dapat digunakan sebagai sebuah acuan untuk melakukan pembahasan terhadap pembangunan dan pengelolaan *game*. *Playability* dapat dijadikan salah satu dasar untuk mengukur kualitas dari sebuah *game*, karena melibatkan *User Experience*, *Control*, *Usability* dan hal-hal lainnya. Untuk itu dapat dibangun sebuah model kualitas yang digunakan spesifik untuk mengukur kualitas *game* berdasarkan karakteristik yang ada, misalnya *playability quality model*.

Playability Model adalah model kualitas yang dibangun oleh Sanchez [3] yang digunakan untuk mengukur dan menilai *Player Experience (PX)* atau pengalaman pemain. *Playability Model* selanjutnya dimodifikasi menjadi *Playability Quality Model* oleh Sanchez, dkk pada tahun 2009 yang disesuaikan dengan faktor kualitas *Quality In Use* dari *ISO 9124 Part 4 : Quality In Use Metrics* dan *ISO 25010* yang spesifik untuk perangkat lunak *game* berdasarkan kriteria *playability* dari *game* secara umum.

Model tersebut dibangun sebagai salah satu alternatif model yang dapat digunakan untuk mengukur kualitas *game*. Metrik yang diusulkan sudah spesifik terhadap kebutuhan dan karakteristik *playability game*. Hanya saja hingga saat ini belum dilakukan evaluasi terhadap *game* dengan jenis *mobile*.

Mobile game adalah jenis perangkat lunak yang berupa aplikasi *mobile*. Karakter dari *mobile game* lebih unik jika dibandingkan dengan jenis *game* lain seperti *PC Game*, *Console Game* dan lainnya [4], seperti *Portability* dan *Accessibility*. Untuk mengukur kebutuhan *mobile game*, perlu digunakan model kualitas yang lebih spesifik agar pengukuran kualitas lebih fokus dan optimal [5]. Beberapa peneliti terdahulu sudah memaparkan model-model untuk menyatakan karakteristik-karakteristik dari *mobile game*. Namun model yang diusulkan hanya sampai menunjukkan kebutuhannya saja, tidak sampai melakukan perhitungan yang dapat menunjukkan nilai kualitas dari *mobile game*. Dengan keterbatasan model kualitas yang tersedia untuk digunakan dalam mengukur kualitas *mobile game*, maka pada penelitian ini dilakukan pembaruan terhadap model kualitas berdasarkan *Playability Quality Model* dengan pengembangan model dan metrik yang diusulkan oleh *International Organization of Standard (ISO)* yang terbaru pada *ISO/IEC 25010* dan *ISO/IEC 25022*.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka pada penelitian ini dilakukan analisis terhadap kebutuhan kualitas *mobile game* untuk mengusulkan model kualitas serta metrik yang merupakan hasil pengembangan dari model-model yang ada untuk digunakan secara spesifik pada pengukuran kualitas *game*. Karakteristik-karakteristik yang telah diberikan oleh beberapa peneliti sebelumnya akan dijadikan sebagai bahan acuan untuk membangun kebutuhan kualitas yang baru. Analisis yang dilakukan adalah dengan memetakan kebutuhan kualitas yang telah disusun untuk disesuaikan dengan faktor-faktor kualitas yang diberikan oleh standar internasional ISO dengan kebutuhan dari berbagai sumber. sehingga kebutuhan kualitas yang diusulkan lebih fokus terhadap kebutuhan kualitas untuk *mobile game*.

2. Studi Literatur dan Penelitian Terdahulu

Menurut Eui Jun Jeoung, dkk (2009) *Mobile Game* memiliki karakteristik yang berbeda jika dibandingkan dengan game-game lainnya, seperti *PC Game*, *Arcade Game* dan lainnya jika dilihat dari beberapa aspek yang meliputi *Portability*, *Accessibility*, *Simplicity*, dan *Networkability*. *Playability Heuristic* untuk *Mobile Game* dirancang oleh Korhonen, dkk [6] yang digunakan untuk membantu dalam mengevaluasi kebutuhan dan aspek spesifik pada sebuah game berbasis *mobile* [6]. *Mobile game* lebih kompleks daripada jenis *game* lainnya [6]. Korhonen menyatakan kebutuhan-kebutuhan karakteristik *mobile game* dalam 3 kategori, yaitu *Game Usability*, *Mobility* dan *Gameplay* [6]. *Game Usability* meliputi kontrol permainan dan antarmuka saat pemain berinteraksi dengan game. *Mobility* berfokus pada hal-hal yang berkaitan dengan mobilitas game. *Gameplay* berkaitan dengan isu-isu yang muncul ketika pemain berinteraksi dengan mekanisme dan cerita pada permainan.

Ponnada & Kannan [7] telah melakukan evaluasi terhadap *playability heuristic* yang ditawarkan oleh Korhonen, sehingga dapat menyatakan bahwa *Playability Heuristic* untuk *Mobile Game* ini sudah menunjukkan sebuah hasil yang baik untuk digunakan sebagai acuan saat bekerja dalam membangun metrik untuk menentukan karakteristik dari *mobile game*.

Menurut jenisnya, *mobile game* merupakan perangkat lunak yang berjenis *mobile* atau *Mobile Application*. *Mobile application* memiliki karakteristik yang tidak sama dengan aplikasi berjenis lain, ada hal-hal yang membuat jenis *mobile* ini menjadi lebih spesial [5]. Menurut Salmre [8], karakteristik dari *mobile application* dapat dilihat dari beberapa aspek, seperti Pola atau kebiasaan penggunaan, form faktor, kebutuhan reliabel. *Usage Pattern* atau kebiasaan penggunaan meliputi *sort duration activities* dan *focus activities*. *Form Factor* atau bentuk lebih meliputi kepada area kenyamanan penggunaan oleh pengguna, seperti tampilan, tata letak, suara, cara akses dan lain-lain. Karakter yang paling penting untuk *mobile application* adalah *Startup Time* yang cepat, tidak memakan banyak waktu saat menggunakan atau menjalankan aplikasi.

Nayebi, dkk [8] menyatakan bahwa kriteria atau karakteristik dari *Mobile Application* adalah mudah dipelajari, bantuan penyelesaian masalah, aspek emosional, efisiensi pengontrolan, penggunaan minimal memori, kelengkapan operasional. Hussain [9] menyatakan bahwa secara keseluruhan bagian-bagian penting untuk karakteristik kualitas *mobile application* adalah faktor *Effectiveness*, *Efficiency* dan *Satisfaction*, yang meliputi kelengkapan, akurasi, kemudahan untuk dipelajari, keamanan dan lainnya

2.1 Karakteristik Aplikasi Mobile

Aplikasi *mobile* adalah perangkat lunak yang berjalan pada platform *mobile* seperti *PDA*, *Handphone*, *Tablet PC* dan *Smartphone*. Aplikasi *mobile* memiliki karakteristik yang tidak sama dengan aplikasi berjenis lain, ada hal-hal yang membuat jenis *mobile* ini menjadi lebih spesial [5]. Biasanya yang membedakan adalah adanya keterbatasan dari perangkat *mobile* itu sendiri, seperti ukuran layar, cara akses, kekuatan sumber daya dan lain-lain. Hal-hal tersebut menunjukkan bahwa karakteristik aplikasi *mobile* bisa dikaji lebih jauh lagi untuk digunakan pada kebutuhan tertentu.

Tabel 1. Rangkuman karakteristik aplikasi *mobile* menurut beberapa peneliti

Peneliti	Karakteristik
Salmre [8]	Isi yang ditampilkan sudah sesuai dengan ukuran layar
	Tata letak dari penampilan ditampilkan baik
	Aplikasi Berjalan dengan waktu yang singkat
	Aplikasi harus berjalan fokus pada tujuan
	Kenyamanan penggunaan suara dan visual
	Kenyamanan Cara Akses / Pengontrolan
	Penggunaan sumber daya energi yang cukup sebagai penunjang berjalannya aplikasi
	Aplikasi tidak menggunakan banyak memory
	Kesalahan / error yang muncul bisa ditangani
	Kepuasan user stabil saat menggunakan aplikasi
Nayebi dkk [9]	Mudah dipelajari
	Menggunakan waktu yang singkat
	Task completeness
	Penggunaan yang user friendly
	Tata letak sesuai dengan ukuran layar
	Gesture orientation tersedia dengan baik
	Fungsi yang di tampilkan responsive
	Aplikasi sederhana
	Ukuran aplikasi tidak besar
	Resolusi tampilan layar baik
Hussain dkk [10]	Mudah digunakan
	Mudah dipelajari
	Aplikasi Sederhana (tidak rumit)
	Size tidak besar
	Akurasi pekerjaan
	Sedikit bahkan tidak ada error
	Kesuksesan Pekerjaan
	Waktu respon cepat
	Task Completeness
	Memiliki fungsi bantuan
Safety dalam penggunaan aplikasi terjamin	
Interface memuaskan	

Tabel 1 merupakan hasil rangkuman karakteristik aplikasi *mobile* yang disampaikan oleh beberapa peneliti, seperti Salmre [10], Nayebi dkk [8] dan Hussain dkk [9].

2.2 Karakteristik Mobile Game

Mobile game didefinisikan sebagai *game* yang dimainkan pada perangkat berbasis platform *mobile* yang diharapkan dapat meningkatkan *entertainment* pada pengguna perangkat *mobile* [11]. Perangkat *mobile* yang menggunakan *mobile game* seperti *Smartphone*, *PDA*, *Tablet PC* dan *Portable Game Console*. *Mobile game* sangat bergantung pada perangkat yang menjadi rumahnya [7], jika perangkat yang diterapkan adalah perangkat dengan layar *monochrome*, maka *game* yang ada pun terbatas dalam bentuk *monochrome*. Contoh *mobile game* yang sangat populer di tahun 1990an adalah Tetris.

Tabel 2. Rangkuman karakteristik *mobile game* menurut beberapa peneliti

Peneliti	Karakteristik
Jeong dkk [4]	Bisa digunakan dimana saja dan kapan saja
	Mudah dalam penggunaan
	Mudah dimengerti
	Dapat mengakses aplikasi dengan mudah
	Game tidak rumit
	Tidak membutuhkan banyak waktu
	Tujuan penggunaan spesifik
Korhonen dkk [6]	Mendukung konektivitas jaringan
	Representasi Audio-Visual yang mendukung Game
	Screen Layout sudah efisien dan nyaman dilihat
	Pemain mengerti dengan terminologi permainan
	Pengendalian game sudah nyaman
	Pemain tidak dapat membuat error
	Game dapat dibuka dengan cepat
	Game dapat mengakomodir dengan lingkungan sekitar
	Pemain mendapatkan reward
	Game memberikan goal yang jelas atau membantu pemain untuk menciptakan goal
	Tantangan, Strategi dan Kecepatan sudah seimbang
	Pengalaman Pertama memainkan sangat menggembirakan
	Cerita Game dapat mendukung gameplay
	Tidak ada perulangan atau hal-hal yang membosankan
Game dapat mendukung cara permainan yang berbeda	

Tabel 2 merupakan hasil rangkuman karakteristik aplikasi *mobile* yang disampaikan oleh beberapa peneliti, seperti Jeoung [4], dan Korhonen, dkk [6].

3. Analisis hasil usulan kebutuhan kualitas untuk *mobile game*

Untuk melakukan pengembangan pada *Playability Quality Model* yang spesifik untuk digunakan pada *mobile game*, dilakukan analisis terlebih dahulu terhadap kebutuhan dan karakteristik dari *mobile game*. Belum banyak peneliti yang menelusuri kebutuhan-kebutuhan atau karakteristik untuk *mobile game* secara spesifik. Secara umum hal-hal yang menjadi isu-isu mengenai *game* adalah *Story/Scenario*, *Gameplay*, *Graphic Interface*, *Functionality*, *Game Usability*, dan *Game Mechanics* [12].

Sama halnya dengan yang telah disampaikan pada bab sebelumnya, heuristik yang disusun oleh Korhonen dkk [6] untuk melihat karakteristik dari *mobile game*, yang dikategorikan menjadi 3 faktor, yaitu *Game Usability*, *Gameplay* dan *Mobility*. Pendapat lain beberapa aspek penting *mobile game* yaitu *Portability*, *Accessability*, *Simplicity*, dan *Networkability* yang dikemukakan oleh Jeoung dkk [4].

Untuk karakteristik aplikasi *mobile* menurut Salmre [10], sebuah aplikasi *mobile* yang baik seharusnya memiliki karakteristik yang meliputi *Usage Pattern*, *Form Factor* dan *Reliable Requirement*. Pendapat lain yang dinyatakan oleh Nayebi, dkk [8] karakteristik dari aplikasi *mobile* adalah mudah dipelajari, bantuan penyelesaian masalah, aspek emosional, efisiensi pengontrolan, penggunaan minimal memori, kelengkapan operasional. Sama halnya dengan yang disampaikan Hussain dkk [9] yang menyatakan bahwa secara keseluruhan bagian-bagian penting untuk karakteristik kualitas aplikasi *mobile* adalah faktor *Effectiveness*, *Efficiency* dan *Satisfaction*.

Berdasarkan karakteristik *mobile game* dan aplikasi *mobile* yang dipaparkan oleh beberapa peneliti tersebut, dilakukan analisis terhadap karakteristik-karakteristik tersebut untuk dilakukan ekstraksi sehingga menghasilkan kumpulan kebutuhan kualitas yang menjadi dasar dalam membangun model kualitas dan menentukan metriks kualitas yang akan digunakan. Tabel 1 dan Tabel 2 merupakan hasil analisis dan usulan kebutuhan kualitas untuk *mobile game* berdasarkan Korhonen dkk [6], Jeong dkk [4], Salmre [10], Nayebi dkk [8], dan Hussain dkk [9].

Tabel 3. Usulan kebutuhan kualitas untuk *mobile game* secara umum

No.	Kebutuhan Kualitas <i>Mobile Game</i> Secara Umum
1	<i>Game</i> memberikan goal yang jelas dan pemain dapat meraih goal (1, 2, 5)
2	Pemain tidak menemukan error pada game (1, 2, 3, 4)
3	<i>Game</i> mudah dimengerti oleh Pemain (2, 4, 5)
4	<i>Game</i> memiliki manual (fitur help) (1, 2, 4, 5)
5	<i>Game</i> memberikan respon yang sesuai dengan aksi Pemain (1, 2, 3, 5)
6	Tantangan, strategi dan langkah-langkah game seimbang (1, 2, 3, 4)
7	Pengalaman bermain menyenangkan (1, 2, 4, 5)
8	Pemain mendapatkan <i>reward</i> yang sesuai (1, 3)
9	Cerita / skenario <i>game</i> menarik (1, 2)
10	Pemain dapat mengekspresikan diri (1)
11	Tidak ada perulangan permainan yang membosankan (1)

Ket : (1) Korhonen [6] || (2) Jeoung [4] || (3) Salmre [8] || (4) Nayebi [9] || (5) Hussain [10]

Tabel 3 berisikan usulan kebutuhan kualitas untuk *mobile game* yang secara umum juga dimiliki oleh game jenis lainnya. Sedangkan pada Tabel 4 menunjukkan kebutuhan kualitas untuk *mobile game* yang spesifik ditujukan untuk kebutuhan kualitas *game* berjenis *mobile*.

Tabel 4. Usulan kebutuhan kualitas untuk *mobile game* secara spesifik

No.	Kebutuhan Kualitas <i>Mobile Game</i> Secara Spesifik
1	<i>Game</i> dapat dimainkan dengan waktu yang cepat (2, 4, 5)
2	Pengontrolan sudah konsisten dan sesuai dengan satandar (1, 2, 3, 5)
3	Tata Letak layar sudah nyaman untuk dilihat (1, 2, 3, 4)
4	Audio nyaman dan mendukung <i>game</i> dengan baik (1, 2, 3, 4, 5)
5	Perangkat <i>mobile</i> dan <i>game interface</i> sudah cocok dan sesuai (1, 2, 3, 4)
6	Kendali <i>game</i> sudah sesuai dan fleksibel (2, 3, 4, 5)
7	<i>Game</i> bisa mengakomodir lingkungan sekitar (2, 3, 4, 5)
8	<i>Game</i> mendukung beberapa cara bermain (1)
9	Pemain tidak terkena dampak / efek terkait keselamatan dan kesehatan (1, 3)

Ket : (1) Korhonen [6] || (2) Jeoung [4] || (3) Salmre [8] || (4) Nayebi [9] || (5) Hussain [10]

4. Usulan kebutuhan kualitas untuk *mobile game*

Usulan kebutuhan kualitas untuk *mobile game* dibangun berdasarkan rancangan karakteristik yang dari *mobile game* yang dibahas sebelumnya. Kumpulan karakteristik tersebut disesuaikan atau dipetakan terhadap faktor-faktor kualitas pada ISO 25010 *Quality in Use*, sehingga didapatkan daftar kebutuhan yang cocok untuk menjadi acuan dalam pengukuran kualitas perangkat lunak *game* berbasis *mobile*.

Kumpulan kebutuhan tersebut di bentuk menjadi kebutuhan kualitas *mobile game* yang dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil analisis kebutuhan kualitas untuk *mobile game*

No	Kebutuhan Kualitas Mobile Game
1	Game memberikan goal yang jelas dan Pemain dapat meraih goal
2	Pemain tidak menemukan error pada game
3	Game dapat dimainkan dengan waktu yang cepat
4	Game mudah dimengerti oleh Pemain
5	Game memiliki manual (fitur help)
6	Pengontrolan sudah konsisten dan sesuai dengan standar
7	Game memberikan respon yang sesuai dengan aksi Pemain
8	Tantangan, strategi dan langkah-langkah game seimbang
9	Tata Letak layar sudah nyaman untuk dilihat
10	Audio nyaman dan mendukung game dengan baik
11	Perangkat mobile dan game interface sudah cocok dan sesuai
12	Pengalaman bermain menyenangkan
13	Pemain mendapatkan reward yang sesuai
14	Cerita / skenario game menarik
15	Pemain dapat mengekspresikan diri
16	Tidak ada perulangan permainan yang membosankan
17	Game kendali sudah sesuai dan fleksibel
18	Game bisa mengakomodir lingkungan sekitar
19	Game mendukung beberapa cara bermain
20	Pemain tidak terkena dampak / efek terkait keselamatan dan kesehatan

Tabel 5 merupakan daftar usulan kebutuhan kualitas untuk *mobile game* berdasarkan hasil analisis dari karakteristik mobile aplikasi maupun mobile game pada bagian sebelumnya.

Dalam melakukan evaluasi, kebutuhan kualitas tersebut dapat digunakan sebagai salah satu acuan atau dasar dalam mengukur kualitas dari sebuah perangkat lunak game berbasis mobile. Pengukuran dapat dilakukan dengan lebih lanjut menggunakan metrik kualitas yang disediakan oleh model-model kualitas yang telah diusulkan oleh banyak peneliti lainnya.

5. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dinyatakan bahwa dalam menentukan sebuah kualitas dari perangkat lunak dapat didefinisikan dan diperoleh dari kebutuhan kualitas berdasarkan karakteristik-karakteristik dari perangkat lunak tersebut. Sehingga kebutuhan kualitas perangkat lunak untuk *mobile game* dapat dibentuk berdasarkan karakteristik perangkat lunak berbasis mobile maupun dari game berbasis *mobile*.

Untuk penelitian yang akan datang, kebutuhan kualitas yang telah diusulkan dapat dijadikan sebagai bahan acuan untuk menentukan dan mengukur kualitas dari sebuah perangkat lunak game berbasis mobile pada studi kasus dan genre-genre tertentu serta dapat membantu dalam membangun sebuah model kualitas yang dapat menjadi standar dalam pengukuran kualitas yang lebih spesifik terhadap *mobile game*.

Daftar Pustaka

- [1] Nicole Lazzaro and Kevin Keeker, "What's My Method? A Game Show on Games," *Invited*, 2004.
- [2] Carlo. Fabricatore, "Gameplay and game mechanics design: a key to quality in videogames," *OECD-CERI*, 2007.
- [3] J.L. Gonzalez Sanchez, Francisco Montero Simarro, N. Padilla Zea, and F.L. Gutierrez, "Playability as Extension of Quality in Use in Video Games," *CEUR-WS*, 2009.
- [4] Eui Jun Jeong and J. Kim., "Definitions, Key Characteristics, and Generations of Mobile Games," *monile Computing*, 2009.
- [5] Dominik Franke and Carsten Weise, "Providing a Software Quality Framework for Testing of Mobile Applications," *IEEE International Conference on Software Testing, Verification and Validation*, 2011.
- [6] Hannu Korhonen and Elina Koivisto, "Playability Heuristic For Mobile Game," *ACM*, 2006.
- [7] Aditya Ponnada and Ajaykumar Kannan, "Evaluation of Mobile Games using Playability Heuristics," *International Advances in Computing, Communications and Informatics*, 2012.
- [8] Fatih Nayebi, Jean-Marc Desharnais, and Alain Abran, "The State Of The Art of Mobile Game Application Usability Evaluation," *Ecole de Technologie Supérieure*, 2012.
- [9] Azham Hussain and Maria Kutar, "Usability Metric Framework for Mobile Phone Application," in *ACM*, New York, 2008.
- [10] Ivo Salmre, *Writing Mobile Code Essential Software Engineering for Building Mobile Applications*. Encarta: Addison Wesley Professional, 2005.
- [11] Ola, Johan Peitz, and Staffan Björk Davidsson, "Game design patterns for mobile games," in *Project report to Nokia Research Center*, Finland, 2004.
- [12] Alfredo Nantes, Ross Brown, and Frederic Maire, "A Framework for the Semi-Automatic Testing of Video Games," *Fourth Artificial Intelligence and Interactive Digital Entertainment*, 2008.