

APLIKASI ALGORITMA *HASH* DALAM PENGACAKAN PERTEMUAN DAN PERTARUNGAN DINAMIS PADA PERANGKAT LUNAK PERMAINAN DENGAN SISTEM OPERASI ANDROID

Chandra Yogatama^{*)}, R. Rizal Isnanto, and Aris Triwiyanto

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro Semarang
Jl. Prof. Sudharto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

^{*)}*E-mail : cyogatama@gmail.com*

Abstrak

Permainan bisa digolongkan menjadi 2, yakni Online dan Offline. Permainan Offline memiliki sebuah kendala, yakni tidak adanya unsur persaingan antara pemain yang satu dan lainnya. Hal ini bisa diabaikan apabila persaingan antara pemain dan permainan itu sendiri bisa terjadi. Persaingan akan terjadi apabila setiap pihak memiliki kesempatan yang sama untuk menang. Cara yang paling mudah adalah dengan menggunakan kemungkinan acak. Penelitian ini menawarkan sebuah sistem permainan yang menggunakan MD5 sebagai PRNG dengan masukan berupa alamat MAC dan tanggal. Hasil keluarannya kemudian digunakan untuk menentukan musuh dan serangan yang digunakan musuh. Perangkat lunak yang dibuat kemudian diujikan dengan melakukan variasi alamat MAC dan tanggal. Perangkat lunak yang dibuat juga diujikan kepada responden untuk didapatkan pendapat pengguna. Perangkat lunak yang dihasilkan menunjukkan bahwa MD5 dari alamat MAC, tanggal, dan detik dapat menghasilkan keluaran acak yang bisa digunakan sebagai PRNG. Sifat permainan yang menggunakan alamat MAC dan kemampuan perangkat Android untuk menjadi Hotspot memungkinkan perangkat yang satu dan lainnya untuk berbagi set musuh. Permainan bisa digunakan pada sembarang Hotspot baik umum maupun khusus dengan syarat bisa tersambung. Jumlah maksimal keluaran MD5 yang digunakan sama dengan jumlah maksimal daya tampung dari tipe data integer. Dari hasil uji coba yang dilakukan pada 20 responden, 45% responden merasa sudah puas, 15% responden merasa tidak puas, dan sisanya menjawab tidak tahu.

Kata Kunci : PRNG, MD5, keacakan, permainan.

Abstract

Games can be divided into 2 kind, Online games and Offline games. Offline games has a major problem, there is no competition among players. This problem can be avoided when games able to become competitive opponent for player. A competition will be happened if both side has same chance to win. We can use randomization to create that condition. This research offer a System of gaming That uses MD5 as a PRNG with MAC address and date as the input. The output of the system will define enemy encountered by player and its attack. Created software will be tested on multiple MAC address and date. We will need player thought of the system by testing the created game on multiple respondent. The created software shows that the MD5 output of MAC address and date is a PRNG. The game behavior that uses MAC address and the ability of android to be used as Hotspot able to give the game an enemy sharing feature. Created game is able to be used on public and private Hotspot as long as we able to connecting our device to the Hotspot. Maximum value of the output of MD5 which is used for the game is as many as the maximum value of Integer data type. From the test of the created games on 20 respondent shows that 45% respondent did enjoys the game, 15% didn't enjoys the game, and the other didn't know.

Keywords: PRNG, MD5, random, games.

1. Pendahuluan

Keamanan digital memiliki beragam cara penerapan, diantaranya untuk pengamanan informasi dan penyembunyian informasi. Salah satu contoh algoritma pengamanan informasi adalah MD5.

MD5 bekerja dengan cara melakukan proses pada masukan sehingga keluarannya akan tampak tidak berhubungan dengan masukannya. Apabila masukannya berubah, maka keluarannya juga berubah. Dapat dikatakan bahwa MD5 dapat berfungsi sebagai pengacak. Pengacak yang dihasilkan MD5 bersifat PRNG.

Kemungkinan acak diperlukan oleh permainan untuk membuat permainan menjadi dinamis. Kemungkinan acak juga bisa memberikan persaingan yang adil antara pemain dan permainan tersebut, sehingga persaingan antara pemain dan permainan bisa terjadi.

2. Metode

Sistem yang dibuat bertujuan mengeluarkan hasil acak dari parameter tertentu. Hasil pengacakan akan digunakan untuk mendapatkan musuh dan serangan musuh dalam pertarungan. Parameter tempat dipilih karena perangkat Android bersifat mudah dibawa. Parameter waktu dipilih karena berubah secara tersendiri. Parameter waktu antara pencarian musuh dan pertarungan berbeda. Pencarian musuh membutuhkan perubahan setiap 24 jam untuk set musuh, dan setiap detik untuk mendapatkan musuh. Pertarungan membutuhkan efek perubahan waktu yang tidak periodik dan tidak tertebak oleh pengguna.

Parameter tempat yang dipilih adalah alamat MAC dari Hotspot (Wireless Router). Pembacaan MAC Hotspot dilakukan apabila perangkat sedang tersambung dengan Hotspot. Perangkat akan membaca alamat MAC dari perangkat sendiri apabila sedang tidak tersambung dengan Hotspot.

2.1 Diagram Alir Perangkat Lunak

Ada 2 proses utama dalam perangkat lunak ini, yakni:

1. Pencarian Pencarian musuh
2. Penentuan serangan musuh

Pencarian musuh berfungsi menyajikan alamat MAC dan tanggal menjadi kode yang digunakan untuk mendapatkan musuh. Penentuan serangan musuh berfungsi menyajikan alamat MAC dan tanggal menjadi sebuah kode yang akan digunakan untuk mendapatkan serangan musuh.

2.1.1 Diagram Alir Pencarian Musuh

Gambar 1 menunjukkan diagram alir pencarian musuh untuk mempermudah pemahaman terhadap sistem.



Gambar 1 Diagram Alir Pencarian Musuh

2.1.2 Diagram Alir penentuan serangan musuh

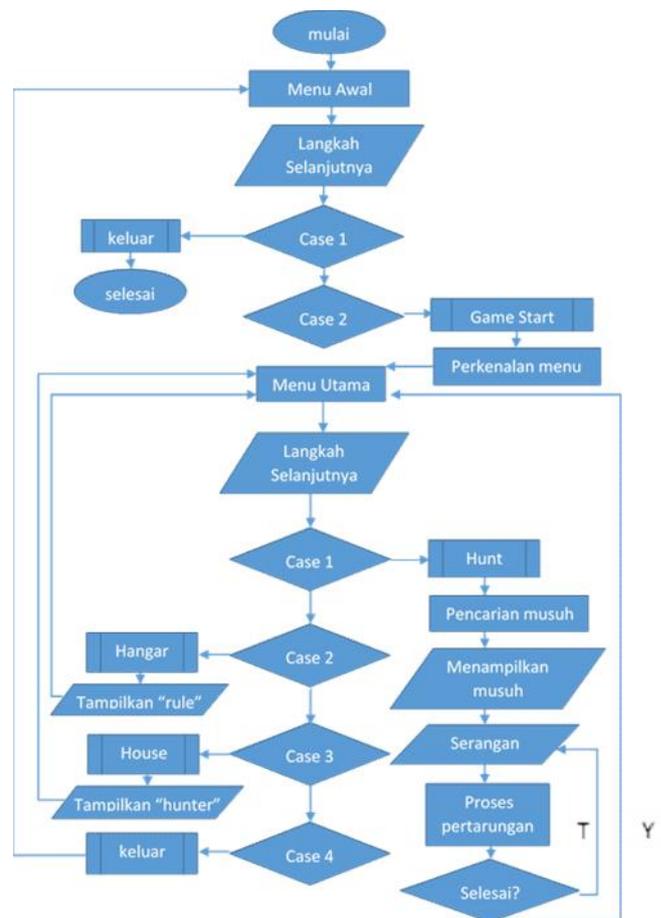
Gambar 2 menunjukkan diagram alir pertarungan untuk mempermudah pemahaman terhadap sistem.



Gambar 2 Diagram Alir Penentuan Serangan Musuh

2.1.3 Diagram Alir Keseluruhan

Gambar 3 menunjukkan bagan diagram alir keseluruhan aplikasi permainan yang akan dibuat.



Gambar 3 Diagram Alir Keseluruhan

2.2 Pengacakan

2.2.1 Pengacakan Pencarian musuh

Ada 25 entitas musuh yang bisa ditemui. Musuh tersebut dibagi rata pada 5 jenis area berbeda. Tiap area akan berisi 5 entitas musuh. yang terbagi menjadi 5 jenis kelas, yakni S, A, B, C, dan D. Tiap area akan memiliki masing-masing 1 jenis entitas untuk masing-masing kelas. Tiap musuh akan memiliki nomor identitas yang terdiri dari 2 digit. Digit pertama untuk area, dan digit kedua untuk kelas.

Pemain maksimal dapat bertemu musuh dari 2 area sekaligus. Pertemuan musuh dirancang sehingga kelas S akan sulit ditemui. Kelas A cukup sulit ditemui. Kelas B agak sulit ditemui. Kelas C dan D memiliki persentase hampir mirip

Pengacakan pertemuan memiliki 3 parameter, yakni:

1. Alamat MAC (tipe data String)
2. Tanggal (tipe data String)
3. Detik (tipe data Integer)

Alamat MAC dan tanggal dijadikan satu String tanpa ada jeda atau pemisah. Kemudian String baru ini dijadikan masukan MD5. Hasil keluarannya akan berupa deret hexadesimal dengan panjang 32 bit. Deret ini dikonversikan menjadi bilangan desimal untuk kemudian ditambahkan detik. Dengan demikian detik berfungsi sebagai amplitudo pengacakan.

Amplitudo adalah detik, yakni 60. Dua digit hexadesimal ditambah amplitudo berjumlah 315 dirasa cukup, sehingga yang dikonversi hanya dua digit. Berikutnya 315 dibagi lima area dan didapatkan panjang tiap area adalah 65. Batas bawah Area adalah 0 serta batas atas Area adalah 315. Jumlah tersebut kemudian dibagi jumlah keseluruhan Area untuk mendapatkan daerah area terancang seperti tabel 1

Tabel 1 Area Musuh Terancang

Area	Keluaran
1	0-62
2	63-125
3	126-198
4	199-251
5	252-314

Persentase Kelas Musuh terancang ditentukan dengan mencari kelipatan K untuk membagi hasil akhir pengacakan dan menentukan kelas musuh berdasarkan yang memiliki hasil modulo sama dengan 0. Tabel 2 menunjukkan persentase pertemuan tiap kelas yang dirancang.

Tabel 2 Persentase Pertemuan Musuh Terancang

Kelas	K	Abs((60+K-1)/K)	Keterangan	Persentase (dalam 60)
S	23	3		5%
A	11	6		10%
B	5	12	-1	18,49%
C	3	20	-5	28,49%
D	-	-	-	38,02%

Amplitudo ditambah kelipatan lalu dikurangi satu bertujuan memperhitungkan ketika batas bawah amplitudo ada pada posisi kelipatan karena batas bawah adalah hasil acak dari proses MD5.

Identifikasi musuh dilanjutkan dengan menggunakan fungsi IF-ELSE secara urut dari S ke D untuk

menentukan kelas musuh. S menggunakan modulo 23, A menggunakan modulo 11, B menggunakan modulo 5, C menggunakan modulo 3, dan D berupa sisanya. Modulo 5 dan 11 memiliki hasil 0 pada 55, jadi jumlah pada B dikurangi 1 karena A lebih awal daripada B. Modulo 3 dan 11 memiliki hasil 0 pada 33, Modulo 3 dan 5 memiliki hasil 0 pada 15, 30, 45, dan 60, jadi jumlah C dikurangi 5 karena A dan B lebih awal daripada C.

Penentuan entitas musuh yang didapatkan dengan cara menentukan area musuh terlebih dahulu. Area akan menjadi digit awal entitas musuh. Selanjutnya menentukan kelas musuh. Kelas musuh akan menjadi digit akhir entitas musuh. Lalu kedua digit digabungkan berurutan sebagai identitas musuh. Dari angka identitas tersebut kemudian akan ditampilkan nama dan gambar musuh yang dihadapi dan berbagai nilai mekanis permainan. Nilai mekanis yang digunakan adalah ATK dan HP. ATK adalah serangan musuh sedangkan HP adalah nyawa musuh.

2.2.2 Pengacakan Serangan Musuh

Ada 5 jenis serangan musuh yang merupakan modifikasi dari permainan suit Jepang, yakni sebagai berikut:

1. ROCK
2. PAPER
3. SCISSOR
4. WELL
5. BULL

Peraturan permainan dibuat seimbang dengan 1 serangan bisa menang terhadap 2 serangan dan kalah terhadap 2 serangan yang lain. ROCK kalah terhadap PAPER. PAPER kalah terhadap SCISSOR. SCISSOR kalah terhadap WELL. WELL kalah terhadap BULL. BULL kalah terhadap ROCK. ROCK kalah terhadap WELL. WELL kalah terhadap PAPER. PAPER kalah terhadap BULL. BULL kalah terhadap SCISSOR. SCISSOR kalah terhadap ROCK.

Pengacakan pertarungan memiliki 3 parameter, yakni:

1. Alamat MAC. (tipe data String)
2. Tanggal.(tipe data String)
3. Detik. (tipe data Integer)

Alamat MAC, tanggal, dan detik dijadikan satu String tanpa ada jeda atau pemisah. Kemudian String baru ini dijadikan masukan MD5. Hasil keluarannya akan berupa deret hexadesimal. Apabila semua dikonversikan ke desimal maka akan terlalu panjang.

Langkah berikutnya adalah melakukan modulo 5 terhadap hasil konversi. Modulo 5 bertujuan membagi kemungkinan serangan menjadi sama rata. Tiap serangan akan mendapat 1 hasil modulo. Hasil modulo 5 adalah berupa nilai 0 sampai 4. Tiap nilai tersebut akan masing-

masing akan menjadi serangan yang digunakan musuh. Dengan demikian kemungkinan serangan adalah sama.

Tabel 3 Serangan Musuh Terancang

Serangan	Modulo 5
ROCK	0
PAPER	1
SCISSOR	2
WELL	3
BULL	4

2.3 Antarmuka Perangkat Lunak

2.3.1 Antarmuka Menu Utama

Menu Awal adalah menu yang pertama kali ditemui pengguna. Menu Awal juga menyajikan informasi berupa peta lokasi pengguna. Peta berfungsi untuk mengetahui jenis kelompok musuh yang akan ditemui pemain. Desain Menu Awal dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Menu Utama

2.3.2 Menu Perkenalan

Menu Perkenalan berfungsi untuk memperkenalkan tombol-tombol pada menu utama. Pada Menu terdapat 3 tombol, yakni House, Hunt, dan Hangar yang berfungsi untuk berpindah ke layar masing-masing. Desain Menu Perkenalan dapat dilihat pada Gambar 5.

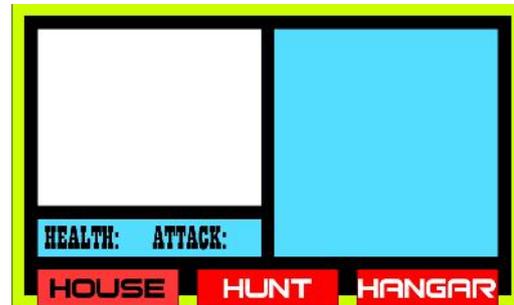


Gambar 5 Antarmuka Menu Perkenalan

2.3.3 Antarmuka Menu House

Menu House berfungsi untuk menampilkan karakter pemain. Pada Menu ini hanya terdapat dua tombol yakni Hunt, dan Hangar yang berfungsi untuk berpindah ke

layar masing-masing. Desain Menu House dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6 Antarmuka Menu House

2.3.4 Menu Hunt

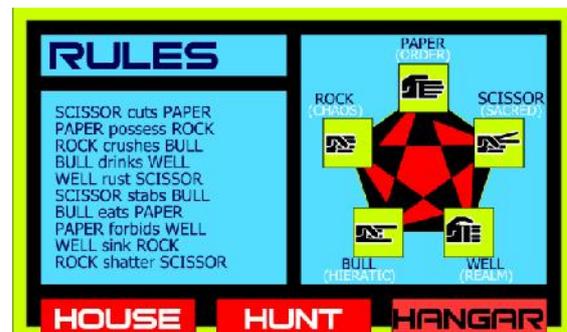
Menu Hunt berfungsi sebagai permulaan menuju Menu Musuh. Pada Menu ini terdapat 3 tombol yakni tombol lingkaran di tengah yang menjadi fokus layar, Hunt, dan Hangar yang berfungsi untuk berpindah ke layar masing-masing. Desain Menu Hunt dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7 Antarmuka Menu Hunt

2.3.5 Menu Hangar

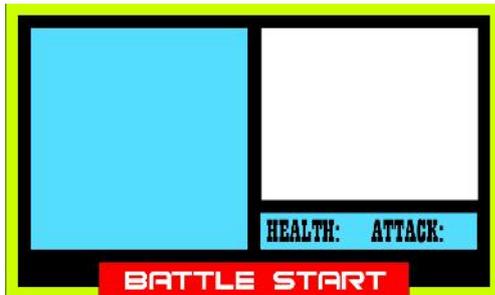
Menu Hangar berfungsi untuk menampilkan peraturan pertarungan. Pada Menu ini hanya terdapat dua tombol yakni House dan Hunt, yang berfungsi untuk berpindah ke layar masing-masing. Desain Menu Hangar dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8 Antarmuka Menu Hangar

2.3.6 Menu Musuh

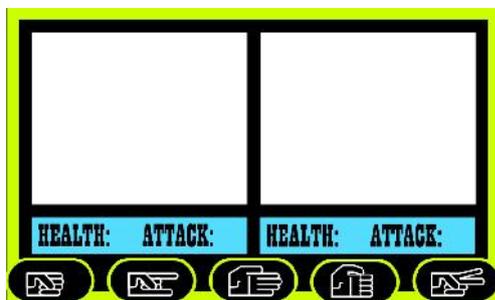
Menu Musuh berfungsi untuk menampilkan karakter musuh dan juga informasi mengenai musuh yang ditemui pemain. Pada Menu ini hanya terdapat satu tombol yakni Battle Start yang digunakan untuk memulai pertarungan. Desain Menu Musuh dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9 Antarmuka Menu Musuh

2.3.7 Menu Pertarungan

Menu Pertarungan untuk menampilkan proses pertarungan. Desain Pada Menu ini terdapat lima tombol yang digunakan untuk memilih serangan. Menu Pertarungan dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10 Antarmuka Menu Pertarungan

3. Hasil dan Analisa

3.1 Pengujian Fitur

3.1.1 Pengujian Waktu

Pengujian waktu dilakukan dengan cara menggunakan perangkat lunak pada jangka waktu tertentu di tempat yang sama kemudian dicatat hasilnya. Jangka waktu pengujian adalah satu Minggu, mulai tanggal 10 Juli 2014 hingga 16 Juli 2014 dan dilakukan pada satu Hotspot. Dilakukan 10 kali pengambilan data musuh yang ditemui dengan masing-masing dicatat keluaran serangannya maksimal sejumlah 5. Hasil menang atau kalah dari pertarungan tiap musuh juga dicatat.

Tabel 4 menunjukkan 5 sampel pertarungan dari hasil pengujian pada 3 hari, yakni tanggal 10 Juli 2014 hingga 12 Juli 2014. Dapat dilihat bahwa perbedaan hari dapat

mengakibatkan perbedaan musuh yang ditemui. Tidak ada pola tetap yang terlihat dari data yang didapat.

Tabel 4 Pengujian Waktu Tanggal 10 – 12 Juli 2014

No	10-07-2014			11-07-2014			12-07-2014			
	M	A	H	M	A	H	M	A	H	
1	31	3		W	51		w	24		L
						4				
						5				
							1			
2	34	3		W	41		w	21		W
		1								
		3								
		2								
3	32	4			41		w	23		W
		3								
		4								
		4								
4	32	2		W	51		w	22		W
		4								
5	21	3			41		w	21		W
		3								

Ket : M = Kode musuh
A = Serangan musuh
H = Hasil pertarungan, W menang dan L Kalah.

Keterangan serangan musuh yakni sebagai berikut :

- 1 = 'ROCK'
- 2 = 'PAPER'
- 3 = 'SCISSOR'
- 4 = 'WELL'
- 5 = 'BULL'

3.1.2 Pengujian Tempat

Pengujian tempat dilakukan untuk menguji pengaruh variabel tempat terhadap perangkat lunak yang dibuat. Pengujian tempat dilakukan dengan cara menggunakan perangkat lunak pada berbagai tempat tertentu di hari yang sama kemudian dicatat. Ada 4 jenis Hotspot yang diuji, yakni :

1. Pengujian di Hotspot berbagai tempat umum
2. Pengujian di berbagai Hotspot di satu tempat umum
3. Pengujian di Hotspot yang bukan untuk umum
4. Pengujian di perangkat permainan sebagai Hotspot

Jangka waktu pengujian adalah satu hari, yakni pada 19 Juli 2014. Dilakukan 10 kali pengambilan data musuh yang ditemui dengan masing-masing dicatat keluaran serangannya maksimal sejumlah 5. Hasil menang atau kalah dari pertarungan tiap musuh juga dicatat. Alamat MAC yang diuji adalah sebagai berikut :

A = 00:25:9C:B1:B4:0E

B = 00:25:9C:B1:B4:0E

C = 58:97:1e:a2:a0:61

D = 6c:f3:7f:Bfi:87:10
 E = 00:0c:42:66:9a:da
 F = 00:0c:42:c9:68:Se
 G = 74:es:3a:d3:c7:c0

A dan B memiliki alamat MAC sama karena digunakan untuk menguji kemampuan berbagi set musuh. A mematikan WiFi perangkat sehingga didapatkan alamat MAC perangkat. Kemudian A mengaktifkan kemampuan WiFi Router pada perangkat dan B menyambungkan perangkatnya ke A. Dengan demikian B mendapat set musuh yang sama dengan A.

C, D, E, F, dan G adalah Hotspot terbuka yang ada pada tempat umum. C adalah Hotspot yang ada di taman kota. D adalah Hotspot yang ada di pusat perbelanjaan. E, F, dan G adalah Hotspot yang ada di universitas dengan G menggunakan IP statis.

Tabel 6 Pengujian Tempat A dan B

No	A			B		
	M	A	H	M	A	H
1	51	5	W	51	4	w
		1			4	
2	41	3	W	51	2	w
		1			2	
3	55	5	L	51	1	w
		1			3	
4	52	5	W	51	4	w
		5			4	
5	51	5	W	53	5	w
		3			5	
		1			2	

Tabel 7 Pengujian Tempat C dan D

No	C			D		
	M	A	H	M	A	H
1	31	5	W	13	3	W
		1			1	
2	31	5	W	11	4	W
		4			3	
3	31	2	W	13	5	W
		2			2	
4	35	4	W	11	5	W
		2			4	
		1			1	

		2			4	
		3			1	
5	33	2	W	12	1	L
		3			3	
					5	

Tabel 8 Pengujian Tempat E, F, dan G

No	E			F			G		
	M	A	H	M	A	H	M	A	H
1	11	3	W	24	3	W	23	3	L
		1			1				
2	11	4	W	25	4	W	22	4	W
		1			1				
3	11	2	W	22	4	W	24	4	W
		2			1				
4	12	5	W	22	1	W	22	5	W
		3			1				
5	11	5	W	23	4	W	21	4	W
		3			2				
		4			4				

dapat dilihat bahwa perbedaan alamat MAC dapat mengakibatkan perbedaan musuh yang ditemui. Sedangkan alamat MAC yang sama akan menghasilkan keluaran musuh yang relatif sama. Tidak ada pola tetap yang terlihat dari data yang didapat.

3.2 Pengujian Pemain

Pengujian dilakukan dengan cara memberikan kuesioner kepada responden pada tanggal 23 sampai 29 Juni 2014. Kepuasan pengguna membahas pendapat responden mengenai permainan yang dirancang. Kepuasan pengguna diketahui dari pertanyaan pilihan ganda tentang keinginan responden untuk memainkan permainan ini lagi. Jawaban pilihan ganda sebagai berikut:

1. Ya
2. Tidak
3. Tidak Tahu

Jawaban 'Ya' diberi nilai 10. Jawaban 'Tidak' diberi nilai 0. Jawaban 'Tidak Tahu' diberi nilai 5. Nilai kepuasan pengguna dianalisis dengan cara memperhatikan kepuasan dalam hal penyajian antarmuka dan kepuasan dalam hal fitur yang disajikan.

Kepuasan penyajian antarmuka diketahui dari pertanyaan pilihan ganda mengenai kualitas antarmuka menurut responden dengan jawaban sebagai berikut:

1. Bagus
2. Agak Bagus
3. Cukup

4. Agak Kurang
5. Kurang

Jawaban ‘Bagus’ diberi nilai 10. Jawaban ‘Agak Bagus’ diberi nilai 8. Jawaban ‘Cukup’ diberi nilai 6. Jawaban ‘Agak Kurang’ diberi nilai 4. Jawaban ‘Kurang’ diberi nilai 2.

Tabel 4. Kuantisasi Nilai Kepuasan Pengguna

NO	Kepuasan	Nilai	Antarmuka	Nilai	Fitur	Nilai
1	Ya	10	Cukup	6	Biasa Saja	6
2	Ya	10	Agak bagus	8	Sangat Menarik	10
3	Tidak tahu	5	Agak bagus	8	Kurang Menarik	4
4	Tidak	0	Agak kurang	4	Kurang Menarik	4
5	Tidak tahu	5	Cukup	6	Biasa Saja	6
6	Tidak tahu	5	Cukup	6	Kurang Menarik	4
7	Ya	10	Agak bagus	8	Menarik	8
8	Ya	10	Cukup	6	Biasa Saja	6
9	Tidak tahu	5	Agak kurang	8	Biasa Saja	6
10	Tidak tahu	5	Bagus	10	Biasa Saja	6
11	Tidak tahu	5	Agak kurang	4	Tidak menarik	2
12	Tidak tahu	5	Agak bagus	8	Biasa saja	6
13	Ya	10	Cukup	6	Kurang menarik	4
14	Ya	10	Bagus	10	Agak Menarik	8
15	Ya	10	Agak bagus	8	Biasa Saja	6
16	Tidak	0	Agak kurang	6	Biasa Saja	6
17	Tidak tahu	5	Bagus	10	Menarik	8
18	Tidak	0	Kurang	2	Tidak menarik	2
19	Ya	10	Bagus	10	Sangat Menarik	10
20	Ya	10	cukup	6	Biasa Saja	6
Jumlah		130	Jumlah	150	Jumlah	118
Rata-rata		6,5	Rata-rata	7,5	Rata-rata	5,9

Kepuasan fitur permainan diketahui dari pertanyaan pilihan ganda mengenai fitur permainan menurut responden dengan jawaban sebagai berikut:

1. Sangat Menarik
2. Menarik
3. Biasa Saja
4. Kurang Menarik
5. Tidak Menarik

Jawaban ‘Sangat Menarik’ diberi nilai 10. Jawaban ‘Menarik’ diberi nilai 8. Jawaban ‘Biasa Saja’ diberi nilai 6. Jawaban ‘Kurang Menarik’ diberi nilai 4. Jawaban ‘Tidak Menarik’ diberi nilai 2.

Dari Tabel 4 dapat disimpulkan bahwa responden kurang puas dengan permainan yang diuji. Responden merasa kurang puas dengan fitur yang disajikan oleh permainan tetapi merasa sudah puas dengan penyajian antarmuka permainan.

4. Kesimpulan

1. MD5 dari alamat MAC, tanggal, dan detik dapat menghasilkan keluaran acak yang bisa digunakan sebagai PRNG pada permainan.
2. Sifat permainan yang menggunakan alamat MAC dan kemampuan perangkat Android untuk menjadi Hotspot memungkinkan adanya pembagian set musuh antara perangkat yang satu dan lainnya.
3. Permainan bisa digunakan pada sembarang Hotspot baik umum maupun khusus asalkan bisa tersambung.
4. Jumlah maksimal hasil keluaran MD5 yang bisa digunakan dalam permainan sama dengan jumlah maksimal daya tampung dari tipe data Integer.
5. Aplikasi permainan yang telah dikembangkan dapat berfungsi sesuai dengan perancangan, dapat dioperasikan pada perangkat genggam yang diujikan, dan dapat digunakan pada berbagai versi sistem operasi yang diujikan.
6. Dari hasil pengujian yang dilakukan terhadap 20 responden menunjukkan bahwa 45% responden merasa sudah puas, 15% responden merasa tidak puas dan sisanya 40% menjawab tidak tahu.
7. Pengguna merasa puas dengan penyajian antarmuka dari aplikasi permainan yang dibuat. Pergantian unsur visual dan audio dapat mendukung kemampuan antarmuka dalam menarik pengguna aplikasi permainan.
8. Penggunaan Framework Kilobolt pada penelitian ini cukup fleksibel digunakan dalam perancangan aplikasi permainan.

Referensi

- [1]. Azhari, A. I. . “Implementasi Algoritma Kriptografi AES untuk Enkripsi dan Dekripsi Email”. Paper. Jurusan Teknik Elektro, Transient Volume 1 No.3. Semarang. 2012.
- [2]. Edisuryana, Mukharrom. “Aplikasi Steganografi pada Citra Berformat Bitmap dengan Menggunakan Metode End of File”. Skripsi S-1. Universitas Diponegoro. Semarang. 2009.
- [3]. Schneier, Bruce. “Applied Cryptography, Second Edition: Protocols, Algorithm, And Source Code in C (cloth)”. e-book. John Wiley & Sons Inc. 1996. Diunduh pada Januari 2014.
- [4]. ---, *Class MessageDigest*, <http://docs.oracle.com/javase/6/docs/api/java/security/MessageDigest.html> (diakses Juli, 2014)
- [5]. ---, *MD5 Class*, [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/system.security.cryptography.md5\(v=vs.110\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/system.security.cryptography.md5(v=vs.110).aspx) (diakses Juli, 2014)
- [6]. ---, *Class MessageDigest*, <http://developer.android.com/reference/java/security/MessageDigest.html> (diakses Juli, 2014)
- [7]. App Annie. “The State of Play : a look at the growth of Google Play”. App Annie intelligence 2014. Diunduh pada 7 juli 2014.

- [8]. Arachchilage, N. A. G., Love, Steve. "A Game Design Framework for Avoiding Phishing Attacks". Paper. Computers in Human Behavior Volume 29. 2013.
- [9]. Quan-Yin, Zhu. "A UML Model for Mobile Game on Android OS". Paper. Faculty of Computer Engineering. International Conference on advances in engineering. China. 2011.
- [10]. Bai, Xueming. "Mobile Game Design and Implementation Based on J2ME Technology". Paper. Physics Procedia volume 25. 2012.
- [11]. ---, *Introduction to Randomness and Random Numbers*, <http://www.random.org/randomness/> (diakses Mei, 2014).
- [12]. Goldwasser, Shafi. Bellare, Mihir. "Lecture Notes on Cryptography". e-book. Goldwasser & Bellare. Cambridge, Massachusetts. 2008.
- [13]. ---, *Android Design*, <http://developer.Android.com/design/index.html> (diakses Mei, 2014)
- [14]. Peyravian, Mohammad. "Hash-Based Encryption System". Paper. IBM Corporation. Computer & Security Volume 18 no.4. USA. 1999.
- [15]. Preenel, Bart. "MACs and Hash Function : State of the Art". Paper. Department Electrical Engineering-ESAT. Information security technical report volume 2 no.2. Belgium. 1997.
- [16]. Sobol, I., M., dan Levitan. Yu., L., *A Pseudo-Random Number Generator for Personal Computers*, Jurnal , Computer & mathematics with application, PERGAMON, 1999.
- [17]. ---, *Introduction to Randomness and Random Numbers*, <http://www.random.org/randomness/> (diakses Mei, 2014)
- [18]. ---, *Kilobolt*, <http://www.kilobolt.com> (diakses Mei 2014)
- [19]. ---, *MD5*, <http://en.wikipedia.org/wiki/MD5> (diakses Mei, 2014)