

**IMPLEMENTASI EFEK SQUIRT DAN SWERVE PADA  
PERMAINAN BILIAR BERBASIS WEB**

Skripsi



oleh  
**MICHAEL NATANAEL**  
**71140003**

PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA  
2018

**IMPLEMENTASI EFEK SQUIRT DAN SWERVE PADA  
PERMAINAN BILIAR BERBASIS WEB**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana  
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar  
Sarjana Komputer

Disusun oleh

**MICHAEL NATANAEL**  
**71140003**

PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA  
2018

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

### **IMPLEMENTASI EFEK SQUIRT DAN SWERVE PADA PERMAINAN BILIAR BERBASIS WEB**

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi keserjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar keserjanaan saya.

Yogyakarta, 4 Juni 2018



MICHAEL NATANAEL

71140003

## HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : IMPLEMENTASI EFEK SQUIRT DAN SWERVE  
PADA PERMAINAN BILIAR BERBASIS WEB

Nama Mahasiswa : MICHAEL NATANAEL

N I M : 71140003

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TIW276

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2017/2018

Telah diperiksa dan disetujui di  
Yogyakarta,  
Pada tanggal 4 Juni 2018

Dosen Pembimbing I



Nugroho Agus Haryono, M.Si

Dosen Pembimbing II



Hendro Setiadi, M.Eng

## HALAMAN PENGESAHAN

### IMPLEMENTASI EFEK SQUIRT DAN SWERVE PADA PERMAINAN BILIAR BERBASIS WEB

Oleh: MICHAEL NATANAEL / 71140003

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi  
Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta  
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Komputer  
pada tanggal 30 Mei 2018

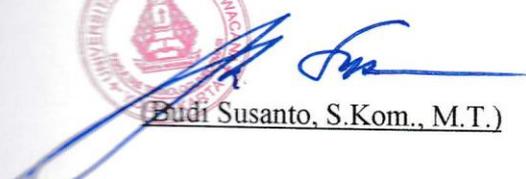
Yogyakarta, 4 Juni 2018  
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

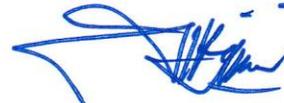
1. Nugroho Agus Haryono, M.Si
2. Hendro Setiadi, M.Eng
3. Lukas Chrisantyo, S.Kom., M.Eng
4. Maria Nila Anggia Rini, S.T., M.T.I



Dekan

  
(Budi Susanto, S.Kom., M.T.)

Ketua Program Studi



(Gloria Virginia, Ph.D.)

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur atas hadirat Allah yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktik dengan baik. Laporan ini disusun guna melengkapi prasyarat dalam menyelesaikan mata kuliah skripsi di Fakultas Teknologi Informasi, Program Studi Informatika.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis menyadari bahwa selesainya laporan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak, baik bersifat moril maupun materil, oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih antara lain kepada :

1. Fakultas Teknologi Informasi yang telah mengadakan mata kuliah skripsi
2. Anton Rachmat, S.Kom., M.Cs, selaku ketua program studi, atas bimbingan prosedural pelaksanaan kerja praktik dan cepatnya dalam merespon kebutuhan penulis.
3. Nugroho Agus Haryono, S.Si., M.Si, selaku dosen pembimbing I skripsi, atas arahan dan bimbingannya mulai dari proses pembuatan laporan hingga selesainya laporan ini.
4. Hendro Setiadi, ST., M.M., M.EngSc, selaku dosen pembimbing II skripsi, atas arahan dan bimbingannya mulai dari proses pembuatan proposal hingga selesainya laporan ini.
5. Semua pihak yang tidak tersebutkan namanya satu persatu

Penyusunan laporan kerja praktek ini disusun sebaik-baiknya, namun masih terdapat kekurangan dalam penyusunan laporan skripsi ini, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan.

Yogyakarta, 4 Juni 2018

Penulis

## INTISARI

Biliar adalah salah satu permainan yang cukup populer di dunia terbukti dengan adanya world confederation of billiard sports yang menaungi seluruh cabang olahraga yang berhubungan dengan biliar seperti snooker, pool, dan carom. Dalam permainan biliar ada istilah squirt dan swerve. Squirt adalah istilah dimana kondisi bola putih melenceng dari garis tongkat pukul. Sedangkan swerve adalah kondisi dimana bola putih berbelok melenceng berlawanan arah dengan squirt dari garis pukul tongkat. Dan pada saat ini hanya beberapa permainan yang menerapkan kedua efek ini, salah satu contohnya adalah permainan yang dibuat oleh Suminto pada tahun 2014 yang menerapkan efek squirt saja. Dari sini penulis mendapatkan inspirasi untuk menambah efek swerve yang tidak kalah pentingnya untuk membuat permainan bisa lebih terasa nyata.

Secara garis besar penulis membagi pembuatan permainan biliar ini menjadi 3 tahapan besar yaitu tahapan membuat kode untuk fungsi squirt dan swerve, membuat game engine yang dibutuhkan untuk permainan biliar, dan bug fixing permainan biliar beserta analisis dari hasil pembuatan permainan.

Dari hasil yang didapat dapat disimpulkan bahwa efek squirt sangatlah mudah diterapkan dan bisa mendapat akurasi 100% dengan mudah karena perhitungan yang dilakukan diskrit dan dilakukan sekali saja sehingga mengurangi drastis kemungkinan error. Sedangkan efek swerve bisa mendapatkan hasil kebalikan dari squirt karena perhitungan yang terus menerus dan hasil perhitungan aslinya berupa kontinu sedangkan computer akan sangat sulit menerapkan sesuatu yang kontinu sehingga akurasi dari efek swerve tidak bisa mendapatkan 100%.

Kata kunci - swerve, squirt, biliar, video game, tumbukan, momentum, rotasi, html 5 canvas

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH .....	iv
INTISARI .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	1
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	2
1.5. Metode/Pendekatan .....	2
1.6. Sistematika Penulisan .....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Tinjauan Pustaka .....	5
2.2. Landasan Teori .....	6
2.2.1. Terminologi .....	6
2.2.2. Squirt .....	6
2.2.3. Swerve .....	7
2.2.4. Momentum .....	10
2.2.5. Mengukur Akurasi .....	11
BAB 3 PERANCANGAN SISTEM .....	12
3.1. Spesifikasi Sistem .....	12
3.1.1. Spesifikasi Perangkat Keras .....	12
3.1.2. Spesifikasi Perangkat Lunak .....	12
3.2. Perancangan Antar Muka .....	13
3.2.1. Halaman Menu .....	13

3.2.2. Halaman Highscore .....	14
3.2.3. Halaman Opsi .....	14
3.2.4. Halaman Game .....	15
3.3. Perancangan Program .....	15
3.3.1. Rancangan Program .....	15
3.3.2. Rancangan Loop Game .....	16
3.4. Pengujian Sistem .....	17
3.4.1. Pengujian Efek Squirt .....	18
3.4.2. Pengujian Efek Swerve .....	18
<b>BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM</b> .....	<b>19</b>
4.1. Implementasi Rancangan Antar Muka .....	19
4.1.1. Implementasi Halaman Menu .....	19
4.1.2. Implementasi Halaman Highscore .....	20
4.1.3. Implementasi Halaman Opsi .....	20
4.1.4. Implementasi Halaman Game .....	21
4.2. Analisis Sistem .....	24
4.2.1. Analisis Proses Pembuatan Sistem .....	24
4.2.2. Analisis Algoritma .....	26
4.2.2.1. Kecepatan dan Percepatan .....	26
4.2.2.2. Tumbukan Momentum .....	27
4.2.2.3. Rotasi .....	28
4.2.2.4. Pengolahan Input dan Output Fungsi Squirt dan Swerve .....	29
4.2.3. Analisis Fungsi Squirt .....	30
4.2.4. Analisis Fungsi Swerve .....	33
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>46</b>
5.1. Kesimpulan .....	46
5.2. Saran .....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>48</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>49</b>

## DAFTAR TABEL

Gambar 1.1. gambar flowchart dari metodologi penelitian .....	3
Gambar 2.1. Gambar bola putih akan di pukul oleh tongkat (penampang atas) (David G. Alciatore, The physics of squirt, 2008) .....	6
Gambar 2.2. Gambar bola putih akan di pukul oleh tongkat dari 3 penampang (David G. Alciatore, Masse shot aiming method, and curved cue ball paths, 2011).....	8
Gambar 3.1. Halaman Menu.....	13
Gambar 3.2. Halaman Highscore.....	14
Gambar 3.3. Halaman Option.....	14
Gambar 3.4. Halaman Game.....	15
Gambar 3.5 Flowchart Rancangan program.....	16
Gambar 3.6. Flowchart Rancangan loop game.....	17
Gambar 4.1. Halaman Menu.....	19
Gambar 4.2. Halaman Highscore.....	20
Gambar 4.3. Halaman Setting.....	20
Gambar 4.4. Halaman Permainan.....	21
Gambar 4.5. grafik perubahan sudut terhadap perubahan rasio b.....	33

## DAFTAR GAMBAR

Tabel 4.1. Hasil test dari fungsi squirt .....	32
Tabel 4.2. Hasil test dari fungsi swerve dengan variabel a tahap 1 .....	34
Tabel 4.3. Hasil test dari fungsi swerve dengan variabel a tahap 2.....	35
Tabel 4.4. Hasil test dari fungsi swerve dengan variabel b tahap 1.....	35
Tabel 4.5. Hasil test dari fungsi swerve dengan variabel b tahap 2.....	36
Tabel 4.6. Hasil test dari fungsi swerve dengan variabel elevasi tongkat tahap 1.....	36
Tabel 4.7. Hasil test dari fungsi swerve dengan variabel elevasi tongkat tahap 2 .....	37
Tabel 4.8. Hasil test dari fungsi swerve dengan variabel kecepatan tahap 1.....	38
Tabel 4.9. Hasil test dari fungsi swerve dengan variabel kecepatan tahap 2 .....	39
Tabel 4.10. Hasil test ke dua dari fungsi swerve dengan variabel a tahap 1 .....	39
Tabel 4.11. Hasil test ke dua dari fungsi swerve dengan variabel a tahap 2.....	40
Tabel 4.12. Hasil test ke dua dari fungsi swerve dengan variabel b tahap 1.....	41
Tabel 4.13. Hasil test ke dua dari fungsi swerve dengan variabel b tahap 2.....	41
Tabel 4.14. Hasil test ke dua dari fungsi swerve dengan variabel elevasi tongkat tahap 1.....	42
Tabel 4.15. Hasil test ke dua dari fungsi swerve dengan variabel elevasi tongkat tahap 2.....	43
Tabel 4.16. Hasil test ke dua dari fungsi swerve dengan variabel kecepatan tongkat tahap 1.....	43
Tabel 4.17. Hasil test ke dua dari fungsi swerve dengan variabel Kecepatan tongkat tahap 2.....	44

## INTISARI

Biliar adalah salah satu permainan yang cukup populer di dunia terbukti dengan adanya world confederation of billiard sports yang menaungi seluruh cabang olahraga yang berhubungan dengan biliar seperti snooker, pool, dan carom. Dalam permainan biliar ada istilah squirt dan swerve. Squirt adalah istilah dimana kondisi bola putih melenceng dari garis tongkat pukul. Sedangkan swerve adalah kondisi dimana bola putih berbelok melenceng berlawanan arah dengan squirt dari garis pukul tongkat. Dan pada saat ini hanya beberapa permainan yang menerapkan kedua efek ini, salah satu contohnya adalah permainan yang dibuat oleh Suminto pada tahun 2014 yang menerapkan efek squirt saja. Dari sini penulis mendapatkan inspirasi untuk menambah efek swerve yang tidak kalah pentingnya untuk membuat permainan bisa lebih terasa nyata.

Secara garis besar penulis membagi pembuatan permainan biliar ini menjadi 3 tahapan besar yaitu tahapan membuat kode untuk fungsi squirt dan swerve, membuat game engine yang dibutuhkan untuk permainan biliar, dan bug fixing permainan biliar beserta analisis dari hasil pembuatan permainan.

Dari hasil yang didapat dapat disimpulkan bahwa efek squirt sangatlah mudah diterapkan dan bisa mendapat akurasi 100% dengan mudah karena perhitungan yang dilakukan diskrit dan dilakukan sekali saja sehingga mengurangi drastis kemungkinan error. Sedangkan efek swerve bisa mendapatkan hasil kebalikan dari squirt karena perhitungan yang terus menerus dan hasil perhitungan aslinya berupa kontinu sedangkan computer akan sangat sulit menerapkan sesuatu yang kontinu sehingga akurasi dari efek swerve tidak bisa mendapatkan 100%.

Kata kunci - swerve, squirt, biliar, video game, tumbukan, momentum, rotasi, html 5 canvas

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

*Billiards* atau dalam bahasa Indonesia disebut biliar adalah salah satu dari sejumlah permainan yang menggunakan tongkat meruncing yang berujung kulit dan sejumlah bola di atas meja persegi panjang yang berlapis kain dengan tepi yang terangkat dan empuk ("billiards" The Columbia Encyclopedia, 6th ed.). Permainan ini cukup populer di dunia terbukti dengan adanya *world confederation of billiard sports* yang menaungi seluruh cabang olahraga yang berhubungan dengan billiard seperti *snooker*, *pool*, dan *carom* (About WCBS, n.d.).

Dalam permainan biliar ada istilah *squirt* dan *swerve*. *Squirt* adalah istilah dimana kondisi bola putih melenceng dari garis pukul tongkat (Cross, 2008). Sedangkan *swerve* adalah dimana kondisi bola putih melenceng berlawanan arah dengan *squirt* dari garis pukul tongkat karena adanya putaran dari bola (Alciatore, n.d.).

Penelitian tentang pembuatan *video game* biliar pernah dilakukan oleh Suminto pada tahun 2014. Penelitian ini selain menggunakan momentum antar bola seperti *video game* biliar biasanya, juga menggunakan efek *squirt* pada bola putihnya agar permainan bisa lebih terasa nyata (Suminto, 2014). Hasil penelitian Suminto cukup sukses menerapkan *squirt* pada bola putih walau akurasi tidak terlalu baik pada jarak pendek dibawah 50 (Suminto, 2014). Dari sini peneliti mendapatkan inspirasi untuk menambah efek *swerve* yang tidak kalah pentingnya pada bola putih agar permainan bisa lebih terasa nyata.

### 1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang bisa disebutkan bahwa masalah dari projek ini akan membuat *video game* bertema biliar dengan menerapkan efek *squirt* dan

*swerve*. Dan akan mengevaluasi hasil perhitungan dari fungsi *squirt* dan *swerve* untuk mengetahui akurasi dari fungsi tersebut.

### **1.3. Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini masalah dibatasi pada :

- a. Permainan berupa 2 dimensi, semua perhitungan yang melibatkan koordinat z atau kedalaman tidak dihitung.
- b. Efek *squirt* dan *swerve* hanya akan di implementasikan pada bola putih

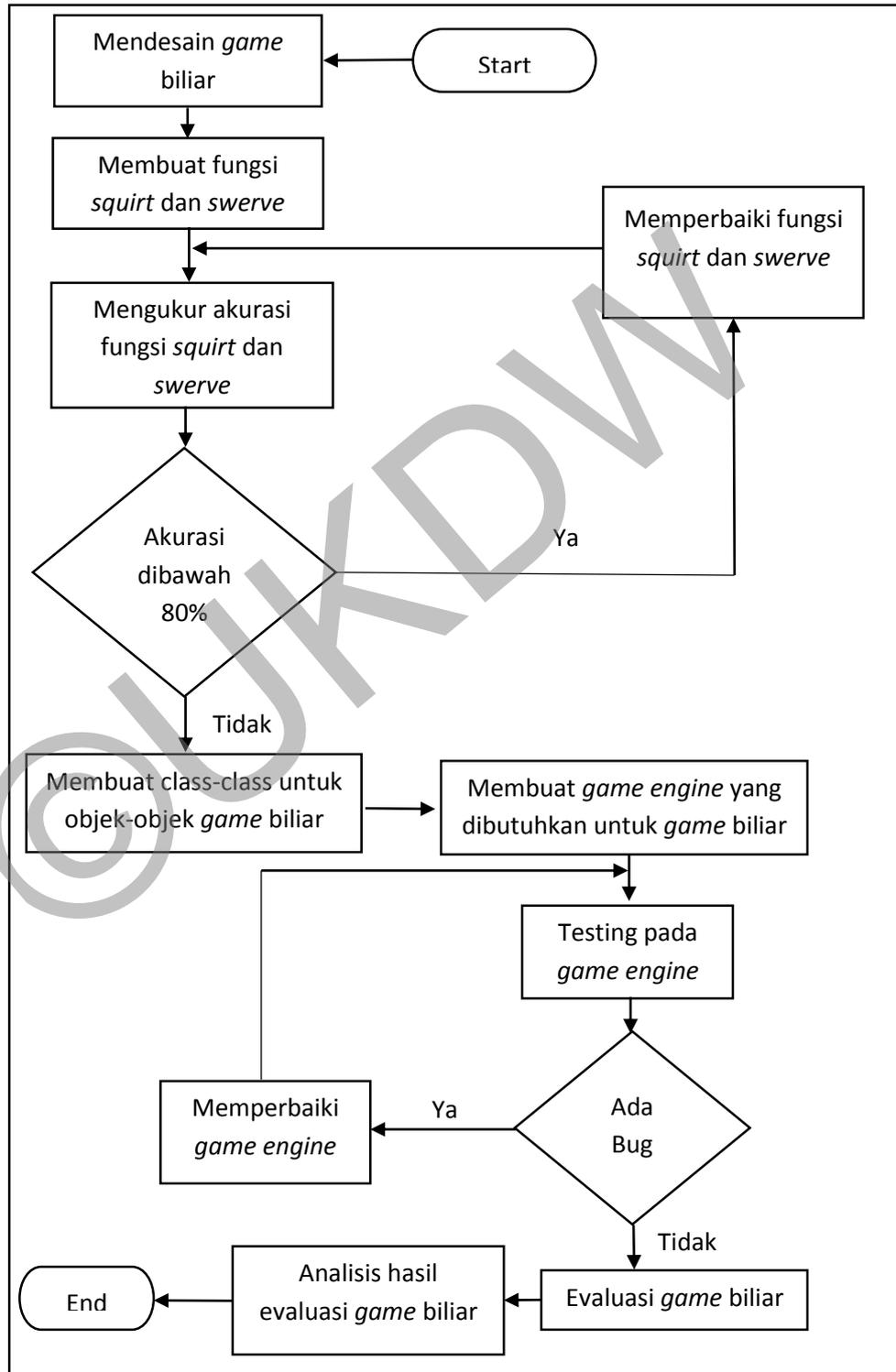
### **1.4. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk :

- a. Membuat *video game* biliar yang senyata mungkin dengan menerapkan efek *swerve* dan *squirt*.
- b. Mengetahui akurasi dari perhitungan efek *swerve* dan *squirt* jika di implementasikan di dalam *video game*.

### 1.5. Metode Penelitian

Berikut ini adalah gambaran besar metodologi penelitian yang akan dipakai :



Gambar 1.1. gambar flowchart dari metodologi penelitian

## **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan laporan ini terbagi menjadi 5 langkah penulisan :

- 1) Penulisan BAB PENDAHULUAN, bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika Penulisan.
- 2) Penulisan BAB TINJAUAN PUSTAKA, bab ini akan membahas tentang tinjauan pustaka yang isinya tentang pembahasan penelitian sebelum-sebelumnya dan landasan teori yang isinya membahas teori-teori yang digunakan dalam penelitian.
- 3) Penulisan BAB PERANCANGAN SISTEM, bab ini akan membahas tentang rancangan sistem yang akan digunakan
- 4) Penulisan BAB IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM, bab ini akan menjabarkan bagaimana implementasi dari sistem dilakukan beserta analisis dari hasil implementasi system.
- 5) Penulisan BAB KESIMPULAN DAN SARAN, bab ini akan menjabarkan kesimpulan apa saja yang di dapat dalam penelitian ini dan saran untuk peneliti yang akan membahas tema yang mirip atau sama.

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian pembuatan permainan biliard dengan menerapkan efek *squirt* dan *swerve*, penulis dapat menyimpulkan bahwa:

1. Analisis pada fungsi *squirt* memiliki hasil yang cukup menarik karena dalam input  $0R$  sampai dengan  $0.7R$  memiliki output yang konsisten, sedangkan jika input diatas  $0.7R$  outputnya sudah mulai tidak konsisten dan pada akhirnya menurun hingga output menjadi  $0$ . Selain dari outputnya yang tidak konsisten setelah input melebihi  $0.7R$ , akurasi dari fungsi *squirt* ini mendapat  $100\%$ . Yang menyebabkan tidak adanya deviasi pada output karena perhitungan dilakukan sekali dan dalam bentuk diskrit sehingga mengurangi drastis kemungkinan error.
2. Analisis pada fungsi *swerve* memiliki hasil yang bervariasi dari akurasi sekitar  $88\% - 95\%$ , penyebab terbesar dari berkurangnya akurasi yaitu kecepatan dikarenakan rumus asli yang menghitung langsung jarak dengan rumus fisika yang kontinu dengan implementasi yang menghitung jarak setiap beberapa milidetik sekali yang sifatnya diskrit

#### 5.2. Saran

Permainan biliard seperti ini masih bisa dikembangkan lagi lebih jauh agar permainan lebih realistis. Berikut beberapa saran dari penulis :

1. Efek *swerve* masih bisa dikembangkan untuk mendapatkan akurasi yang lebih tinggi dengan mencari cara untuk

memperkecil perbedaan antara rumus yang sifatnya diskrit dengan rumus yang sifatnya kontinu

2. Permainan biliard bisa menerapkan efek dimana bola bisa melaju dengan bergulir atau ketika pukulannya pas bola bisa melaju tanpa bergulir.
3. Efek lainnya yang bisa diterapkan adalah menambah efek dari tumbukan tidak hanya bertumbukan biasa saja tapi memperhitungkan rotasi antar bola dan lain-lainnya yang menyebabkan hasil tumbukan berubah arah. Efek ini bisa menyebabkan kemungkinan tembakan bola putih pada permainan biliard lebih bervariasi lagi.

©UKDW

## Daftar Pustaka

- "billiards" *The Columbia Encyclopedia, 6th ed.* (n.d.). Retrieved from encyclopedia.com: <http://www.encyclopedia.com/sports-and-everyday-life/games/games-and-hobbies/billiards>
- About WCBS.* (n.d.). Retrieved September 11, 2017, from World Confederation of Billiards Sports: <http://www.wcbs-billiards.org/about-us/>
- Alciatore, D. D. (n.d.). *Swerve in Pool and Billiards.* Retrieved September 11, 2017, from Billiards and Pool Principles, Techniques, Resource: <http://billiards.colostate.edu/threads/swerve.html>
- Chandler, D. (2017, April 24). *How to Calculate the Accuracy of Measurement.* Retrieved September 14, 2017, from Sciencing: <http://sciencing.com/calculate-accuracy-measurements-6391160.html>
- Cross, R. (2008). Cue and ball deflection (or "squirt") in billiards. *American Association Physics Teacher*, 205-212.
- David G. Alciatore, P. P. (2008). *The physics of squirt.* <http://billiards.colostate.edu/>.
- David G. Alciatore, P. P. (2011). *Masse shot aiming method, and curved cue ball paths.* <http://billiards.colostate.edu/>.
- Suminto, A. F. (2014). *GAME BILLIARD DENGAN IMPLEMENTASI SQUIRT WEB BASED.* Retrieved from SInTA Universitas Kristen Duta Wacana: <http://sinta.ukdw.ac.id/sinta/resources/sintasrv/nim/22104951>
- Widodo, T. (2009). *FISIKA untuk SMA/MA kelas XI.* Jakarta: CV Mefi Caraka.