

Crowd Simulation Pada Formasi Pasukan Kapal Laut Berbasis 3 Dimensi

Atthariq¹ Husaini², Murniati³

Program Studi Multimedia dan Jaringan, Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Jalan Banda Aceh-Medan KM. 280, 3 Buketrata, Lhokseumawe, 24301 PO.BOX 90 Telpn (0645) 42670, 42785 Fax 42785, Indonesia

Abstrak - Simulasi Kerumunan telah dikembangkan dalam berbagai produk komersial game, system peperangan, evakuasi kerumunan, film dan animasi. Dalam dunia peperangan simulasi juga sangat dibutuhkan untuk mempresentasikan perilaku dari sistem nyatan pada pasukan, seperti halnya pada pasukan kapal dalam membentuk formasi, maka *Crowd Simulation* pada Formasi Pasukan Kapal Laut berbasis 3 Dimensi ini bertujuan mensimulasikan Pasukan Kapal Laut yang membentuk formasi menuju target yang ditentukan menggunakan metode *Steering Behavior Path Following*. *Path Following* dipilih karena perilaku menyetir kapal laut memberi gambaran mengenai pergerakan yang statis menuju target formasi yang ditentukan. Setelah melakukan pengujian diketahui formasi kapal laut menuju target yang ditentukan dengan tepat.

Kata kunci : Crowd Simulation, 3 Dimensi, Formasi, Steering Behavior.

Abstract - Crowd simulation has developed in various commercial products game, system war, evacuation crowd, films and animation. In a world war simulated is also needed to presented the behavior of real system for the troops, as it is to troops of ships in forming formation, then crowd simulation in the troops ship based 3 dimension is intended to simulate the ship forming formations to target uses the steering behavior path following. The following chosen because behavior drive ship give an overview of the static toward the target formation determined. After conducting a known formation of a ship to target properly.

Keywords: Crowd Simulation, 3 Dimensions, Formation, Steering Behavior.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan animasi semakin berkembang pesat dalam dunia multimedia. Animasi 3D mulai berkembang baik itu di bidang perfilman, game, simulasi, iklan tv, dan banyak bidang-bidang lainnya yang telah memanfaatkan animasi 3D. Dalam beberapa tahun terakhir untuk simulasi kerumunan juga ikut meningkat untuk digunakan dalam berbagai permainan computer, film, pelatihan virtual, dan aplikasi pendidikan.

Saat ini, sarana populer membentuk formasi kelompok sasaran adalah untuk menentukan posisi yang diinginkan dari setiap agen pada saat tertentu dan kemudian menghasilkan transisi yang realistis antara posisi saat ini dan target / tujuan. Formasi juga dapat didefinisikan sebagai suatu kelompok unit dengan tujuan tertentu, diposisikan untuk membentuk pola atau bentuk tertentu dan diterapkan untuk tujuan taktis sebagai pola penyerangan atau pertahanan. Pendekatan formasi untuk mengorganisasikan kelompok biasanya masih bersifat statis.

Crowd simulation dapat merujuk pada simulasi berdasarkan dinamika kelompok dan psikologi

kerumunan karakter dan dalam hal ini fokusnya adalah hanya perilaku kerumunan. Dalam *Crowd Simulation* terdapat entitas atau yang biasa disebut agen. Entitas-entitas ini diberikan tujuan utama dan diinteraksikan dengan pasukan yang lainnya serta dikondisikan dengan formasi.

Pasukan kapal dapat bergerak membentuk formasi sesuai dengan formasi yang ditentukan. Pada penelitian ini membahas kerumunan dari kapal laut untuk membentuk formasi segitiga dan formasi kotak, dimana pada lingkungan formasi tidak beradaptasi terhadap objek rintangan untuk menuju formasi yang dituju. Formasi yang dimaksud adalah formasi statis. Kapal laut dapat digerakkan menuju target formasi menggunakan metode *Steering Behavior Path Following*. *Path Following* adalah suatu metode yang mengarahkan objek di sepanjang jalan yang tertentu, seperti jalan, koridor atau terowongan hingga sampai ke target/tujuan.

II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Crowd

Menurut Siamak Sarmady, “*Crowd* (kerumunan) dapat didefinisikan sebagai kelompok pejalan kaki yang berkumpul di tempat yang sama atau kadang-kadang mempunyai tujuan yang berbeda”. *Crowd behaviors* (perilaku kerumunan) adalah fenomena kompleks, yang mungkin lebih baik diuji pada tiga tingkat yang berbeda: individu, interaksi antar individu, dan kelompok. ketiga Tingkat kategorisasi ini tidak bebas tetapi terkait erat.

Crowd telah banyak dipakai dalam berbagai produk komersial game dan film. Film-film yang berdana besar, telah banyak menggunakan teknik kerumunan untuk memberikan gambaran aksi kolosal yang spektakuler. Gerakan animasi untuk kerumunan yang banyak telah menjadi target penting bagi masyarakat komputer grafis, perfilman, dan game video. Simulasi gerakan yang realistis, luas, kerumunan yang sesak dari agen-agen otonom masih menjadi tantangan bagi masyarakat komputer grafis (Pelechano, 2007).

Kerumunan adalah fitur yang penting dalam dunia nyata dan simulasi dengan kualitas tinggi adalah merupakan hal vital bagi banyak aplikasi lingkungan maya untuk pendidikan, pelatihan dan hiburan (Sung, 2004).

2.2 Koordinat

Koordinat dapat diartikan sebagai tata keseimbangan yang membantu didalam menentukan suatu kondisi dengan nilai batas dalam konteks geometri. Koordinat diciptakan dengan tujuan untuk membantu manusia agar dapat dengan lebih mudah mengenal, menguasai serta mengendalikannya. Pada saat menggambar sebuah koordinat, mungkin akan menjadi sebuah pertanyaan, dimana letak koordinat ini berada. Karena koordinat satu dengan yang lain hampir sama. Untuk itu perlu diketahui dimana letak koordinat yang sedang digambar. Hal ini untuk menghindari kerancuan yang mungkin akan terjadi(Sulastri, 2007).

2.3 Steering Behavior

Perilaku dalam bergerak pasukan secara individu akan menggunakan perilaku ini untuk bergerak dalam kondisi-kondisi tertentu. Perilaku ini menjelaskan bagaimana suatu unit dapat bergerak secara mandiri tanpa diberi input secara langsung dari pemain menggunakan metode *steering behavior*(Reynolds, 1999). Yang melakukan perilaku antara lain *seek, flee, pursuit, arrival, wander, path following, obstacle avoidance, leader following*, dan lain-lain.

2.5 Path Following

Path following behavior memungkinkan karakter untuk mengarahkan di sepanjang jalan yang tertentu, seperti jalan, koridor atau terowongan. Ini adalah berbeda dari membatasi kendaraan kaku untuk jalan mengikuti kereta api berjalan sepanjang rel. Dimana jalan mengikuti perilaku yang dimaksudkan untuk seperti orang bergerak turun koridor: jalur individu tetap dekat, dan sering sejajar centerline dari koridor, tetapi bebas untuk menyimpang dari itu.

Dalam pelaksanaan dijelaskan di sini, jalan akan ideal sebagai latar dan radius. latar mungkin direpresentasikan sebagai kurva *spline* atau *poly-line* (serangkaian segmen garis terhubung). jalan ini kemudian *tube* atau *generalized cylinder* lingkaran dari radius tertentu, melintas di sepanjang latar yang ditentukan. Tujuan dari lintasan berikut perilaku *steering* adalah untuk memindahkan karakter sepanjang jalan sementara tinggal dalam radius tertentu dari latar.

Jika karakter awalnya jauh dari jalan, itu harus pendekatan pertama, kemudian ikuti jalan Untuk menghitung *steering path following*, prediksi kecepatan berbasis terbuat dari posisi karakter selanjutnya. Posisi selanjutnya diprediksi diproyeksikan ke titik terdekat pada latar jalan. Jika ini proyeksi jarak (dari posisi, perkiraan *on-path* terdekat titik) adalah kurang dari jalan radius, kemudian karakter dianggap berada dengan benar mengikuti path dan tidak ada korektif *steering* diperlukan.

Sebaliknya objek adalah condong dari jalan, atau terlalu jauh dari jalan. Untuk mengarahkan kembali ke dalam jalan, yang mencari perilaku yang digunakan untuk mengarahkan ke arah *on-path*, mengarahkan ke arah proyeksi-jalan posisi selanjutnya yang diprediksi (Reynolds, 1999)



Gambar 1. Path Following
Sumber (Craig Reynold, 1999)

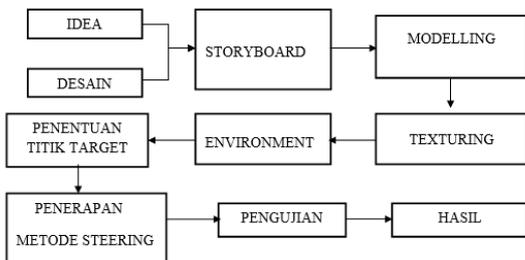
Pada setiap *steering behavior* menghasilkan gaya yang dihasilkan (disebut "steering force") yang ditambahkan ke vektor kecepatan. Arah dan besarnya kekuatan yang akan mendorong karakter, sehingga bergerak sesuai dengan pola (mencari, melarikan diri, berjalan, dan sebagainya). Perhitungan umum pada nilai kecepatan adalah:

$$\text{position2} = \text{position1} + \text{velocity}$$

keterangan :

position2 = nilai titik koordinat posisi akhir titik objek
 position1 = nilai titik koordinat posisi awal titik objek
 velocity = nilai kecepatan pada objek

Blok diagram dari penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada gambar 1 berikut .



Gambar 2. Blok Diagram Umum

Pada tahap pertama yang dilakukan adalah mendapat idea setelah itu melakukan desain lalu merancang *storyboard* yang dapat menyampaikan scenario kita kepada orang lain dengan lebih mudah, karena kita dapat menggiring khayalan seseorang mengikuti gambar-gambar yang tersaji, sehingga menghasilkan persepsi yang sama pada gagasan scenario yang dibuat. *modelling* yaitu proses perancangan 3 dimensi pada objek kapal laut dari tahap *modelling*, *texturing*, *lighting* dan *rendering* dan *animating*.

Selanjutnya Perancangan Grid Environment Kapal Laut yaitu merancang lingkungan dan pemandangan yang mendukung suasana pada laut yang akan ditempati oleh pasukan kapal sebagai kerumunan awal dalam simulasi. Kemudian melakukan penentuan titik target yang akan dituju oleh kapal. Menerapkan metode *Steering Path Following* untuk mengarahkan kapal bergerak sepanjang jalan di arah tertentu menuju target formasi sementara menjaga pusatnya di area yang ditentukan, setelah metode diterapkan maka akan di atur nilai kecepatan pada setiap kapal sehingga antar kapal tidak terjadi nya tabrakan . Setelah pengujian selesai akan tampil hasil simulasi dari formasi yang telah dibentuk .

Untuk gambaran proses menggerakkan kapal menuju target formasi dan titik kerumunan persebaran kapal setelah terbentuk formasi yang ditentukan ditunjukkan pada gambar 1 berikut ini .

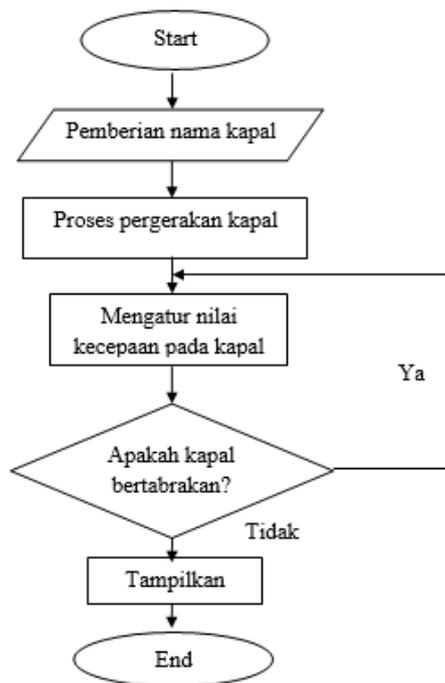


Gambar 3. Flowchart Diagram kapal laut menuju titik target

Penjelasan dari gambar 2 pada tahap pertama yaitu mulai dan memberi nama pada setiap unit kapal. Kemudian melakukan penentuan titik formasi , yaitu formasi segitiga dan kotak, setelah itu merancang navigation mesh yang berfungsi sebagai jalan pergerakan kapal dalam area. Setelah titik formasi dan navigation mesh selesai dirancang kemudian pada tiap kapal diberi perilaku steering behavior path following agar kapal menuju formasi yang ditentukan .

Untuk gambaran proses menentukan nilai kecepatan pada masing-masing kapal dapat dilihat pada gambar 2.

Penjelasan pada gambar 3 adalah pada tahap pertama yaitu mulai dan setelah kapal diberi nama dan pada pergerakan menuju formasi telah berhasil maka pada setiap unit kapal diberikan nilai kecepatan yang berbeda sehingga pada saat kapal bergerak menuju titik yang ditentukan tidak akan bertabrakan antar kapal dengan kapal yang lain .



Gambar 4. Flowchart Diagram mengatur kecepatan pada kapal

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Fitur Aplikasi

1. Tampilan Menu Utama dengan Opsi Tombol Home
2. Tampilan Menu Opsi Formasi Segitiga dan Formasi Kotak
3. Scene yang menampilkan pasukan kapal laut membentuk Formasi Segitiga
4. Scene yang menampilkan pasukan kapal laut yang membentuk Formasi segitiga menyebar
5. Scene yang menampilkan formasi segitiga membentuk formasi kotak
6. Scene yang menampilkan penyebaran formasi pasukan kapal laut yang membentuk Formasi Kotak
7. Scene yang menampilkan penyebaran formasi pasukan kapal laut yang membentuk formasi kotak
8. Tampilan Menu Profil

3.2 Tampilan Hasil

Dalam tahapan simulasi ini terdapat beberapa Interface yang akan ditampilkan , antara lain:

- 1) Menu Utama dengan Opsi Tombol Home yang berfungsi untuk menampilkan scene intro pada environment pasukan kapal laut .

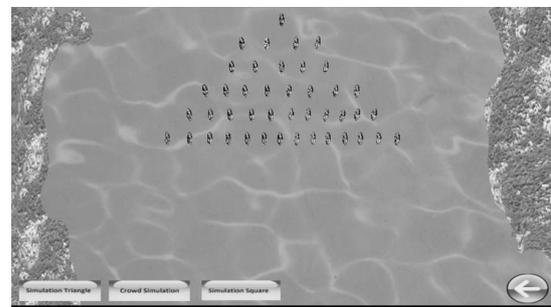
- 2) Interface dengan 3 Opsi Tombol yaitu Triangle , Square dan Profil . Dimana tombol Triangle adalah tampilan scene formasi segitiga dan tombol Square untuk menampilkan scene formasi kotak
- 3) Interface Simulasi Formasi Segitiga yang terdiri dari opsi Triangle, Crowd dan Square



Gambar 5(a). Posisi kerumunan kapal

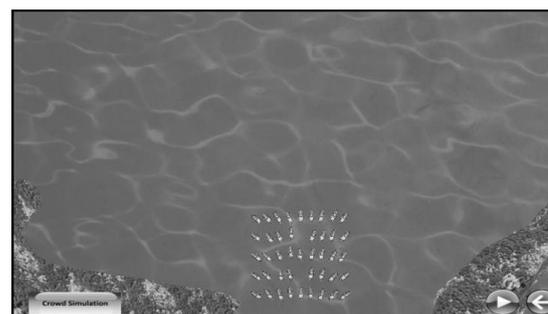
Pada gambar 5(a) opsi Simulate Triangle, yang menampilkan scene simulasi kerumunan membentuk formasi segitiga , opsi Crowd Simulation yang menampilkan persebaran formasi segitiga , opsi Square yang menampilkan scene formasi segitiga menjadi formasi kotak dan Home .

Dan tampilan hasil formasi segitiga dari posisi kerumunan kapal laut dapat di lihat pada gambar 5(b) berikut .

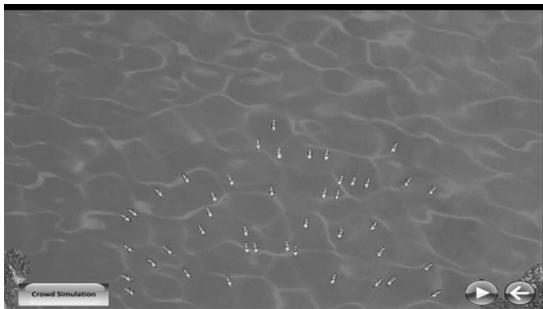


Gambar 5(b). Posisi kapal setelah membentuk formasi

- 4) Interface Simulasi penyebaran kapal laut pada formasi kotak , pada gambar 6(a) dapat dilihat posisi formasi kapal laut yang membentuk formasi kotak lalu menyebar seperti pada gambar 6(b).

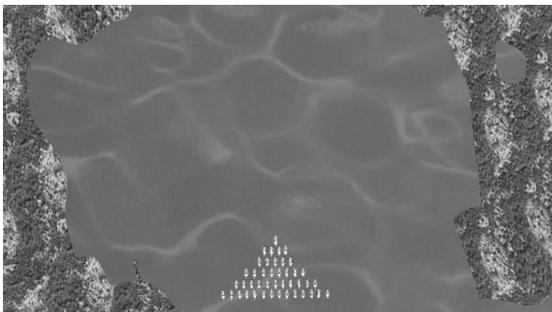


Gambar 6(a). Interface Formasi Kotak



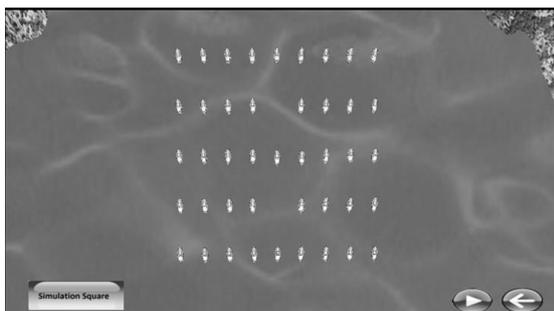
Gambar 6(b). Scene persebaran formasi kotak

- 5) Tampilan scene formasi segitiga membentuk formasi kotak



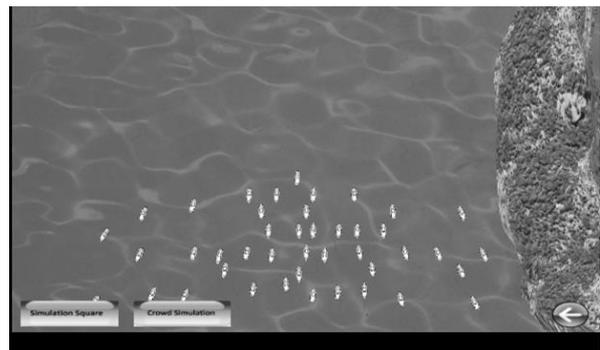
Gambar 7(a). Scene formasi segitiga

Pada gambar 7(a) merupakan posisi segitiga dan menuju formasi kotak seperti gambar 7(b) berikut .



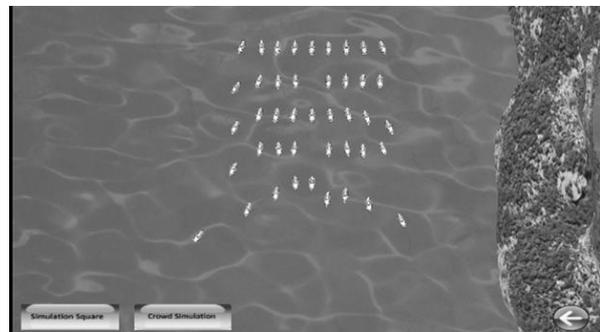
Gambar 7(b). Formasi segitiga menuju formasi kotak

- 6) Interface simulasi kerumunan kapal laut membentuk formasi kotak . Pada gambar 8(a) tampak kerumunan kapal laut menuju target formasi yang dituju sehingga dapat membentuk formasi kotak seperti pada gambar 8(b)



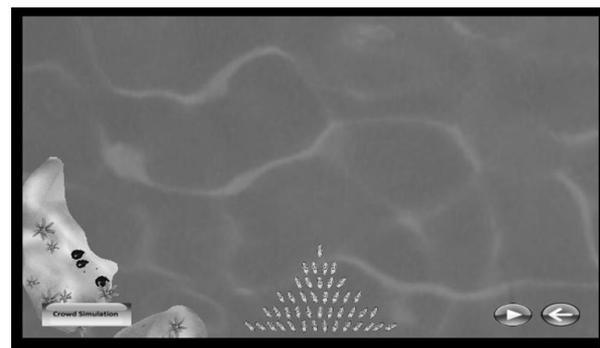
Gambar 8(a). Posisi kerumunan kapal laut

Pada gambar 8(b) kerumunan kapal telah menuju titik target formasi kotak.



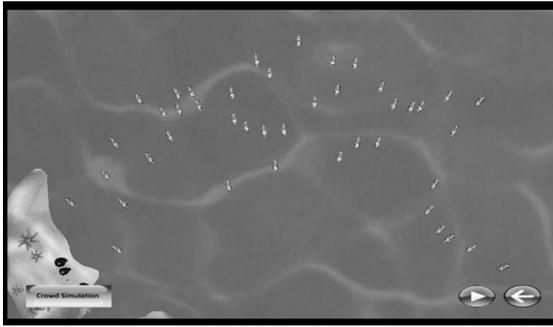
Gambar 8(b). Formasi Kotak dari kerumunan

- 7) Scene persebaran formasi segitiga . Tampak hasil persebaran formasi segitiga seperti pada gambar 9(b)



Gambar 9(a). Scene formasi segitiga

Pada gambar9(a). Menampilkan scene untuk formasi segitiga yang akan menyebar, pada proses penyebaran formasi perlu diperhatikan nilai veloccity pada setiap unit kapal agar tidak terjadinya tabrakan antar unit kapal



Gambar 8(b). Scene persebaran formasi segitiga

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa pada tugas akhir ini yang berjudul “Crowd Simulation pada Formasi Pasukan Kapal Laut Berbasis 3 Dimensi” maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai kecepatan pada kapal laut mempengaruhi pergerakan setiap unit kapal untuk menghindari terjadinya tabrakan
2. Agar kerumunan kapal menuju target pada timing yang sama atau berdekatan perlu diperhatikan tinggi rendahnya pengaturan nilai velocity
3. Berdasarkan pengujian pada pasukan kapal laut menggunakan steering path following untuk mencapai target mendapatkan hasil yang baik.
4. Semakin besar pengaturan velocity steering pada objek semakin cepat pergerakan objek.
5. Nilai pada Distance menentukan jarak antara posisi objek dan target yang dituju .

REFERENSI

- [1] Dewi, Meilany.2011 (November). *Simulating The Movement Of The Crowd In An Environment Using Flocking*. International Conference . Online <http://digilib.its.ac.id>, diakses 8 Agustus 2016.
- [2] Gu, Q. 2013. Generating Freestyle Group Formations in Agent-Based Crowd Simulations. *IEEE Computer Graphics and Application*, 18.
- [3] Hadi, Setiawan . 2014. *Modul Grafika Komputer*, Universitas Padjadjaran November.
- [4] Pelechano. 2008. *Virtual Crowds: Methods, Simulation, and Control*. Morgan & Claypool.
- [5] Reynolds, CW . 1999. *Steering Behaviors For Autonomous Character*, Sony Computer Entertainment America 919 East Hillsdale Boulevard Foster City, California 94404.

- [6] Sujjada, Alun . 2011. *Formasi Pasukan Perang Menggunakan Algoritma Boids.Thesis*. Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [7] Thalman , Musse . 2007, *Crowd Simulation*, Computer Graphics Lab. Swiss Federal Institute of Technology.
- [8] Rahman, Abdul. 2014(Oktober). *Crowd Simulation Berbasis Agen Tingkah Laku pada Toko Mainan*. Teknologi Informasi. II . Online <http://research.pps.dinus.ac.id>, diakses 8 Agustus 2016.
- [9] Shendarkar, Ameya. dkk. 2006. *Crowd Simulation For Emergency Response Using BDI Agent Based On Virtual Reality*, University of Arizona .
- [10] Siswati. 2010(Juli). *Simulasi Pergerakan Pasukan Berbasis Potential Field untuk Target Dinamis*. Online <http://digilib.its.ac.id>, diakses 10 Agustus 2016.
- [11] Sukoco, *Crowd Frammework Untuk Pengembangan Film Animasi*, Journal Speed – Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi, II, (2009), Online ijns.org, diakses 10 Agustus 2016.
- [12] Sarmady, Siamak, *Modeling And Simulation Of Movement And Behaviors In Large Crowd Using Cellular Automata*, Thesis, 2008