

Manuver Kelompok NPC Berbasis Boids

Pengembangan Game Real Time Strategy

Yonly Adrianus Benufinit¹, Moch. Hariadi², Supeno Mardi S. N³

Mahasiswa Program Pasca Sarjana, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya¹

E-mail: yonlybungsu@gmail.com

Dosen Pembimbing Program Pasca Sarjana, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya^{2,3}

Abstrak

Perkembangan teknologi *game* komputer sekarang ini semakin bertambah pesat. *Non Player Character (NPC)* sangat penting dalam pengembangan sebuah *game* perang berbasis *Real Time Strategy (RTS)*. Untuk itulah sebuah *NPC* didesain dan diberi teknik *Artificial Intelligence (AI)* yang sesuai sehingga dapat melakukan manuver secara berkelompok di suatu medan pertempuran. Dalam penelitian ini, perancangan *NPC* meliputi analisa *game*, identifikasi perilaku *NPC*, dan merancang *Finite State Machine (FSM)* untuk *NPC*. *FSM* digunakan untuk menentukan gerak pasukan (*Army*) yang akan berperang dalam menghadapi *Enemy* yang diimplementasikan dalam Algoritma *Boids*, dan simulasi *game* menggunakan *Unity 3D*. Penelitian ini menunjukkan bahwa kinerja *NPC* mampu bermanuver secara kelompok.

Kata Kunci: Artificial Intelligence, Finite State Machine, Gerak Pasukan, Real Time Strategy.

1. Pendahuluan

Perkembangan komputer sekarang ini telah membawa *game* komputer menuju pada tingkatan yang lebih tinggi. *Game* komputer bukan hanya merupakan suatu permainan saja tetapi sudah menjadi barometer komputer itu sendiri.

Peningkatan dan pengembangan *game* komputer bukan hanya pada sisi *grafis* saja. Peningkatan juga meliputi dari sisi cerita dan *Non Player Character (NPC)*. *NPC* merupakan komponen yang sangat penting dalam suatu *game* komputer modern. Keberadaan *NPC* dalam suatu *game* komputer sudah menjadi faktor penting dalam menentukan *game* itu menarik atau tidak. *NPC* bergerak secara otomatis, terkendali oleh program komputer. *NPC* memiliki *Artificial Intelligence (AI)*, walau sering kali *AI* untuk *NPC* itu sangat bisa diterka dan ditebak.

Artificial Intelligence adalah teknik yang digunakan dalam permainan komputer yang menerapkan tiruan dari kecerdasan manusia terhadap perilaku *NPC*. Dalam membangun sebuah *game AI*, yang harus dilakukan adalah mengevaluasi perilaku *NPC* dan menentukan teknik *AI* yang sesuai untuk *NPC*.

Agar *NPC* selaku agen cerdas dapat bergerak sealam mungkin, maka pada agen cerdas tersebut diberi *AI* untuk membuat perilaku taktis dalam bermanuver untuk mengalahkan musuh, baik itu saat mengumpan musuh keluar dari markasnya, menyerang maupun saat melindungi pasukan di medan pertempuran. Penentuan gerak pasukan yang dipilih untuk agen cerdas dibuat dengan model *Finite State Machine (FSM)* dan diimplementasikan

menggunakan Algoritma *Boids*. Dalam penelitian ini, akan disimulasikan manuver kelompok *NPC* dalam *game* berbasis *Real Time Strategy (RTS)* dengan menggunakan *Unity 4.3.4*.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yaitu pada *game* ini pemain melakukan penyerangan secara manual dan harus dikendalikan atau dikontrol satu persatu sehingga terkesan kurang agresif dalam melakukan penyerangan. Oleh karena itu penulis mencoba merancang sebuah manuver kelompok *NPC* untuk lebih efisien dalam melakukan penyerangan maupun melindungi pasukan dari serangan musuh dengan menggunakan Algoritma *Boids*.

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sebuah manuver kelompok *NPC* dalam melakukan penyerangan. Dengan adanya metode ini diharapkan lebih efektif untuk diterapkan pada *game* ini sehingga pasukan tidak perlu digerakkan satu per satu.

Dalam *paper* ini akan dijelaskan mengenai pengembangan sebuah *game RTS* dan metode serta algoritma yang digunakan dalam membuat sebuah manuver dalam berperang.

2. Metode

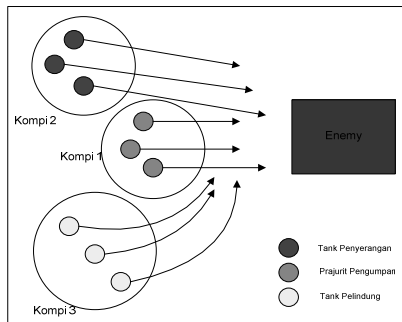
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development*.

2.1 Research

Untuk penelitian kali ini ada beberapa kajian pustaka dan dasar teori yang dijadikan sebagai acuan dalam merancang sebuah manuver kelompok *NPC*.

- Manuver

Manuver diartikan sebagai gerakan yang tangkas dan cepat dari pasukan dalam perang, (*artikata.com*). Taktik perang adalah cabang ilmumiliter yang berurusan dengan manuver untuk mencapai tujuan yang ditetapkan oleh strategi. Taktik perang sebagai ilmu dan seni tentang pelaksanaan manuver pasukan dan penggunaan alat senjata untuk memenangkan pertempuran.



Gambar 1. Model Flocking Dalam Bermanuver

Dalam simulasi manuver kelompok NPC, taktik adalah tingkat terendah perencanaan, melibatkan unit-unit kecil mulai dari beberapa puluh hingga beberapa ratus orang. Pada penelitian kali ini digunakan model *flocking* dalam bermanuver, dimana tim *Army* terdiri dari tiga kompi. Dalam bermanuver, kompi yang pertama mengumpukan musuh keluar dari markasnya, kompi yang kedua melakukan penyerangan ke daerah pertahanan musuh, sedangkan kompi yang ketiga melindungi pasukan dari serangan musuh.

- Non Player Character (NPC)

Non Player Character atau yang biasa disebut *NPC* merupakan karakter dalam suatu *game* atau simulasi yang perilakunya tidak dapat dikendalikan oleh user. Contoh yang paling banyak ditemui dalam suatu *game* adalah musuh yang dihadapi ketika bermain *game*. Keberadaan *NPC* seringkali menjadi faktor yang menyebabkan user memainkan *game* tersebut terus – menerus.

Banyak teknik yang digunakan untuk membuat *NPC* yang dapat berperilaku realistis dan bervariasi. Salah satu teknik yang digunakan adalah *Finite State Machine (FSM)*. Kelebihan utama dari *FSM* adalah implementasi yang mudah dan hasil yang cukup memuaskan pada tingkat tertentu. Dalam perkembangannya, *NPC* dibangun dengan konsep agen.

- Algoritma Boids

Algoritma *Boids* adalah sebuah metode yang menggambarkan gerak atau perilaku dari sebuah *kelompok*. Perilaku yang dihasilkan sangat mirip dengan burung berkelompok. Algoritma ini menggunakan 3 prinsip untuk menentukan pergerakan *Boids* yaitu *cohesion*, *alignment*, *separation*.

- Cohesion

Menghitung dan menentukan titik pusat dari kelompok dan mengarahkan posisi agen ke arah titik pusatnya.



Gambar 2. Cohesion

$$\frac{\sum_{neN} nPos}{|N|}$$

Dimana :

$nPos$ = Posisi Jumlah Agen

agentPos= Posisi Agen

$nVel$ = Kecepatan Seluruh Jumlah Agen

- Alignment

Mengambil rata-rata dari semua kecepatan agen yang lain dan melakukan penyesuaian kecepatan agen untuk pindah ke arah kelompok.



Gambar 3. Alignment

$$\sum_{neN} \text{Normalize } (nVel)$$

- Separation

Mengatur jarak atau membatasi posisi sebuah agen jika terlalu dekat dengan agen lainnya, dengan cara melakukan penyesuaian arah dan kecepatan untuk menghindari benturan (*collision*).



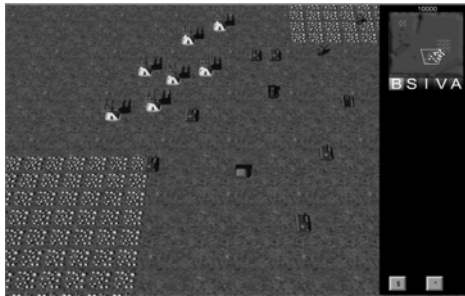
Gambar 4. Separation

$$\sum_{neN} \text{Normalize } (agentPos - nPos)$$

- Game Real Time Strategy

Sebelum melakukan penelitian, harus dipastikan untuk memilih sebuah *game engine* yang berbasis *Real Time Strategy (RTS)* yaitu *game* yang menerapkan strategi pada waktu nyata. Untuk penelitian kali ini dilakukan pada sebuah *game* perang berbasis *RTSGame* yang terdiri dari dua buah kubu yang berperang yaitu kubu *Army* (pemain) dan

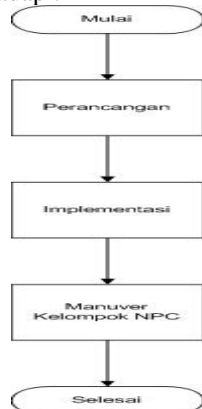
kubu *Enemy* (musuh). Warna putih untuk kubu *Army* dan merah untuk kubu *Enemy*.



Gambar5. Game RTS

2.2 Development

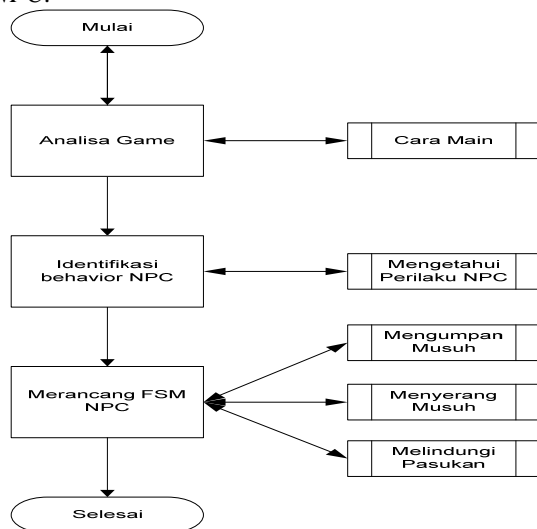
Berikut ini adalah tahapan-tahapan dalam proses pengembangan penelitian yang meliputi perancangan, implementasi hingga menghasilkan manuver kelompok NPC berdasarkan situasi medan perang yang dihadapi.



Gambar 6. Flowchart Metode Penelitian

2.3 Perancangan

Perancangan terdiri dari tiga tahap yakni, menganalisa *game*, mengidentifikasi perilaku NPC, dan merancang *Finite State Machine (FSM)* untuk NPC.



Gambar 7. Diagram Alir Perancangan

- Analisa Game

Padagame ini, analisa dilakukan untuk mengetahui sistem *attack* dari *Army* yang masih terkesan manual dalam bermanuver.

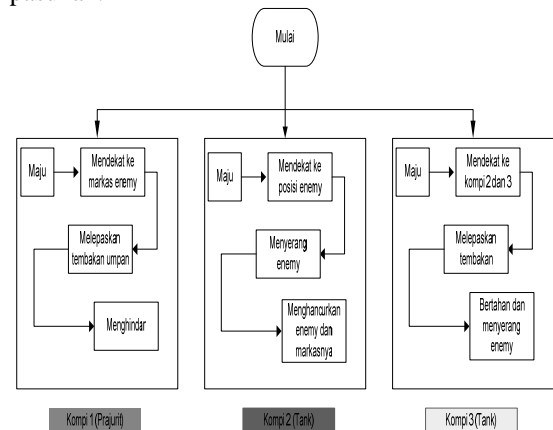
- Identifikasi Perilaku NPC

Halpertama yang dilakukan untuk menentukan dan mendesain teknik *AI* yang sesuai pada objek *NPC* adalah mengidentifikasi *behavior* dari objek *NPC* tersebut. *Army* atau pasukan dapat mencari jalur untuk menuju daerah pertahanan dari *Enemy* (musuh) dan nantinya mempunyai kemampuan untuk bermanuver dalam menyerang maupun menghindari dari serangan *Enemy*.

- Merancang Finite State Machine untuk NPC

Finite State Machine dapat mendefinisikan sebuah kumpulan dari kondisi yang menentukan kapan state seharusnya berganti. State yang sebenarnya menentukan bagaimana perilaku State Machine. *NPC* membutuhkan *Finite State Machine* untuk kemampuannya yang bisa ditingkatkan. Ketika *NPC* sudah dibangun di dalam peta, apabila pemain menginginkan *NPC* tersebut ditingkatkan kemampuannya maka *NPC* harus merubah tingkatan dari perilakunya.

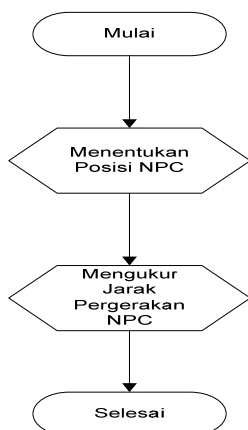
Disini *FSM* menentukan pergerakan *NPC* dari ketiga kompi yang ada. Dimana kompi yang pertama ditentukan untuk mengumpun *enemy* keluar dari markasnya, kompi yang kedua untuk menyerang *enemy*, kompi yang ketiga untuk melindungi pasukan.



Gambar8. FSM untuk NPC

2.4 Implementasi

Padatahap implementasi kali ini yaitu menerapkan Algoritma *Boids* pada *NPC* sehingga *NPC* dapat bergerak secara taktis dalam bermanuver.



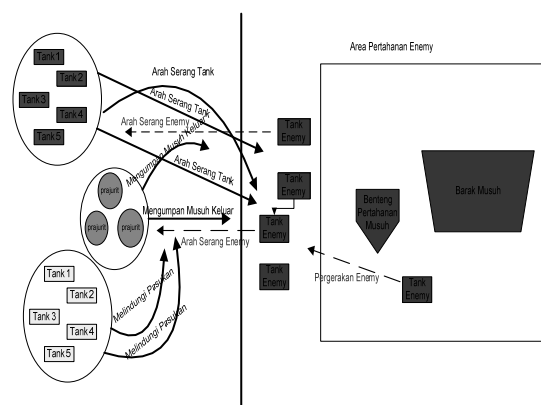
Gambar9. Diagram Alir Implementasi

Setelah FSM dirancang dan pada NPC diberi AI maka selanjutnya adalah membuat implementasi algoritma Boids pada NPC sehingga dapat berjalan dalam sebuah animasi. Untuk itu dibuat sebuah program yang dapat menggabungkan kondisi dan rumus yang diperhitungkan sehingga saat aplikasi dijalankan dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan dan tujuan yang akan dicapai.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Manuver Kelompok NPC

Manuverkelompok NPC didapatkan setelah FSM mengetahui perilaku NPC dan diimplementasikan dalam algoritma Boids sehingga menghasilkan sebuah manuver berkelompok yang digunakan Army untuk maju berperang.



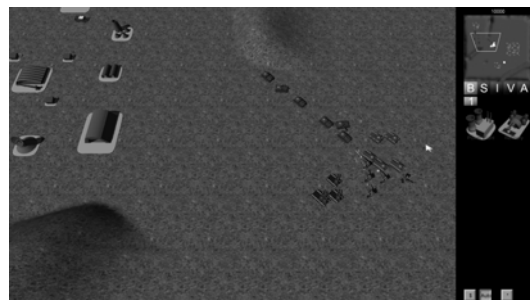
Gambar10. Simulasi Manuver Kelompok NPC

Prajurit (hijau) bertugas untuk mengumpan Musuh (enemy) untuk keluar dari markasnya. Setelah musuh mendekat maka Tank (biru) langsung melakukan penyerangan sambil mendekat ke daerah pertahanan musuh. Dan Tank (kuning) bersiap untuk melindungi Prajurit dan Tank yang berperang.

3.2 Hasil Yang Diharapkan

Dari proses penelitian, diharapkan bisa mendapatkan hasil berupa manuver NPC secara berkelompok untuk menghancurkan pertahanan musuh sehingga game ini terkesan lebih menarik dan

lebih jelas proses penyerangan untuk mengalahkan Enemy.



Gambar 11. Screenshoot hasil yang diharapkan

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah metode yang tepat untuk merancang sebuah manuver kelompok NPC berbasis Boids pada sebuah game berbasis Real Time Strategy. Dimana pada awalnya pasukan dan tank dikendalikan satu per satu sehingga tidak tampak skema perang seperti apa. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat menambahkan bermacam-macam Enemy dan skema penyerangannya lebih bervariasi.

Daftar Pustaka

Da Silva A.R., Lages W.A. and Chaimowicz L. *Improving Boids Algorithm in GPU using Estimated Self Occlusion.* Universitas Federal de Minas Gerais.

Buro M.. *Call for AI Research in RTS Games.* Department of Computing Science, University of Alberta, Edmonton, AB, T6J 2E8, Canada.

Lara-Cabrera R., Cotta C. and Fernandez-Leiva A.J.. *A review of computational intelligence in RTS games.*

Arif Y.M., Wicaksono A. and Kurinawan F.. *Pergantian Senjata NPC pada Game FPS Menggunakan Fuzzy Sugeno.* Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sainstek UIN Maulana Malik Ibrahim Malang., Jurusan Multimedia SMKN 3 Batu.

Mardi Supeno S.N., Arif Y.M., Hariadi M. and Purnomo M.H.. *Perilaku Taktis Untuk Non-Player Characters Di Game Peperangan Meniru Strategi Manusia Menggunakan Fuzzy Logic Dan Hierarchical Finite State Machine.* Jurusan Teknik Elektro Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, STIMIK Asia Malang.

Mardi Supeno S.N., Wahyudi E., Puspito D.W., Christyowidiasoro, Hariadi M. and Purnomo M.H.. *Perilaku Agen Cerdas Berbasis BOIDS Untuk Simulasi Kerumunan Pada Keadaan Bahaya.* Jurusan Teknik Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Sujjada A., Hariadi M. and Mardi Supeno S.N.. *Formasi Pasukan Perang Menggunakan Algoritma Boids.* Pasca Sarjana Teknik Elektro,

Institut Teknologi Sepuluh Nopember,
Surabaya.

Definisi “manuver”, Diakses di:
<http://www.artikata.com/arti-339818-manuver/>.
[03 April 2014]

Boids Algorithm, Diakses di:
<http://frnsys.com/topics/boids/>. [03 April 2014]

Takti Perang, Diakses di:
http://id.wikipedia.org/wiki/Taktik_perang/. [03
April 2014]