

PENERAPAN FLOCKING ALGORITHM PADA GAME SIMULASI BERTERNAK HEWAN

*Diajukan Sebagai Syarat untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-1 pada
Jurusan Teknik Informatika*



Oleh :

ANGGA PRAHMANA

NIM: 09121002006

**Jurusan Teknik Informatika
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**PENERAPAN FLOCKING ALGORITHM PADA GAME
SIMULASI BERTERNAK HEWAN**

Oleh :

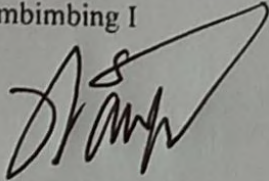
ANGGA PRAHMANA

NIM: 09121002006

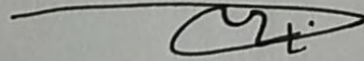
Palembang, Januari 2018

Pembimbing II,

Pembimbing I



Samsuryadi, M.Kom., Ph.D.
NIP. 197102041997021003



Osvari Arsalan, M.T.
NIP. 1601142806880003

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M.T.
NIP. 197706012009121004

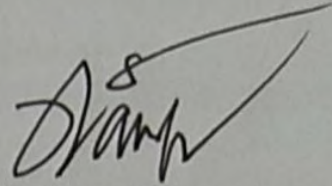
TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari Jumat tanggal 14 Desember 2017 telah dilaksanakan ujian sidang tugas akhir oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Angga Prahmana
NIM : 09121002006
Judul : Penerapan Flocking Algorithm pada Game Simulasi Berternak Hewan

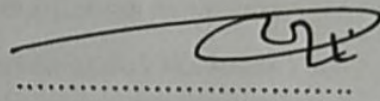
1. Ketua Penguji

Samsuryadi, M.Kom., Ph.D.
NIP. 197102041997021003



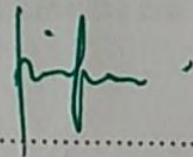
2. Sekretaris

Osvari Arsalan, M.T.
NIP. 1601142806880003



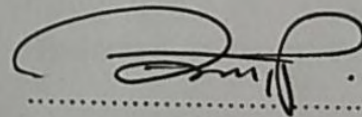
3. Penguji I

Rifkie Primartha, M.T.
NIP. 197706012009121004

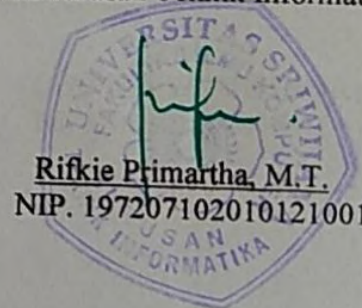


4. Penguji II

Anggina Primanita, M.IT
NIP. 198908062015042002



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M.T.
NIP. 197207102010121001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Angga Prahmana
NIM : 09121002006
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Penerapan *Flocking Algorithm* pada *Game*
Simulasi Berternak Hewan
Hasil Pengecekan
Software iThenticate/Turnitin : 2%

Menyatakan bahwa Laporan Proyek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan proyek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.

Palembang, 16 Januari 2018



(ANGGA PRAHMANA)
NIM. 09121002006

Motto dan Persembahan

Motto :

- ❖ Hanya ikan mati yang mengikuti arus sungai kegagalan, Berjuang dan lawanlah arus untuk menggapai hasil yang kau inginkan.
- ❖ Tidak ada waktu yang terbuang sia-sia, hanya saja setiap orang memiliki waktunya sendiri akan suatu hal yang lebih penting baginya.
- ❖ Maka bersabarlah kamu, karena sesungguhnya janji Allah itu benar, dan mohonlah ampunan untuk dosamu, serta bertasbihlah seraya memuji Tuhan-mu pada waktu petang dan pagi hari - Q.S. Al Mu'min : 55.
- ❖ Sesungguhnya bersama kesusahan pasti ada kemudahan – Q.S. Al-Insyiraah : 5-6.

Karya tulis ini Kupersembahkan kepada :

- Allah SWT
- Rasulullah Muhammad SAW
- Kedua Orang Tua Saya
- Sahabat-sahabat Teknik Informatika Reguler 2012
- Pembimbing dan Penguji dari Universitas Sriwijaya
- Almamater, serta
- Teman-temanku

**PENERAPAN FLOCKING ALGORITHM PADA GAME
SIMULASI BERTERNAK HEWAN**

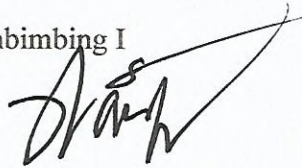
**Oleh:
Angga Prahmana
NIM: 09121002006**

ABSTRAK

Game simulasi berternak kuda adalah *game* untuk menampilkan pergerakan kuda yang berkelompok, kuda sebagai pemimpin dan pengikut. Pada penelitian ini, pengaturan pergerakan kuda yang berkelompok menggunakan *Flocking Algorithm*. *Flocking Algorithm* menghasilkan pergerakan kuda mengikuti arah pemimpin (*alignment*), mendekat ke kawanan (*cohesion*), dan menjauh dari kawanan (*separation*). Setiap kuda mendeteksi kuda lain yang memasuki wilayah *neighborhood* masing-masing untuk membandingkan kuda mana yang dijadikan pemimpin dan pengikut.

Kata kunci : *Flocking Algorithm*, *Game* Simulasi, Kuda.

Pembimbing I



Samsuryadi, M.Kom., Ph.D.
NIP 197102041997021003

Palembang, 16 Januari 2018

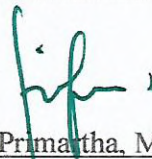
Pembimbing II,



Osvari Arsalan, M.T.
NIP. 1601142806880003

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primaltha, M.T.
NIP 197706012009121004

THE IMPLEMENTATION OF FLOCKING ALGORITHM ON ANIMAL RAISING SIMULATION GAME

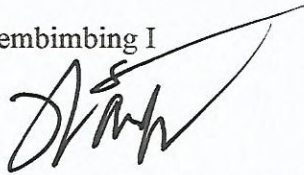
Written By:
Angga Prahmana
NIM: 09121002006

ABSTRACT

Animal raising simulation game is a game to representating the movement of horse in group, horse as the leader and the follower. In this research, the control of the movement of horse in group using Flocking Algorithm. The Flocking algorithm generate the movement of horse following the leader's direction (alignment), getting closer to the flock (cohesion), and staying away from the flock (separation). Each horse detects another horse the enters their neighborhood to compare which horse is the leader and the follower.

Keywords : Flocking Algorithm, Simulation Game, Horse.

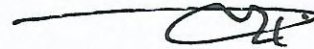
Pembimbing I



Samsuryadi, M.Kom., Ph.D.
NIP 197102041997021003

Palembang, 16 Januari 2018

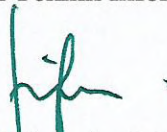
Pembimbing II,



Osvari Arsalan, M.T.
NIP. 1601142806880003

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M.T.
NIP 197706012009121004

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Tugas akhir yang berjudul “**Penerapan Flocking Algorithm pada Game Simulasi Berternak Hewan**” ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan tingkat S1 pada Jurusan Teknik Informatika Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada pihak-pihak telah memberikan dukungan, bimbingan dan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini, yaitu kepada:

1. Ayah dan Ibu Tercinta yang selalu memberikan motivasi, saran dan dukungan serta do'a pada setiap hal yang aku lakukan;
2. Bapak Jaidan Jauhari, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya;
3. Bapak Samsuryadi, M.Kom., Ph.D. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, motivasi, saran serta bantuan dalam proses penyelesaian tugas akhir ini;
4. Bapak Osvari Arsalan, M.T selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, motivasi, saran serta bantuan dalam proses penyelesaian tugas akhir ini;
5. Bapak Rifkie Primartha, M.T selaku dosen penguji I yang telah banyak memberikan saran dan kata-kata yang membangun;
6. Ibu Anggina Primanita, M.IT selaku dosen penguji II yang telah banyak memberikan saran dan kata-kata yang membangun;
7. Bapak dan Ibu Dosen yang selama ini telah melimpahkan ilmunya kepada penulis selama proses belajar mengajar di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya;
8. Staf administrasi Teknik Informatika Inderalaya dan bukit yang telah membantu proses administrasi dan akademik selama masa perkuliahan;
9. Staf akademik, mahasiswa, keuangan, dan pegawai yang selalu membantu dan mendukung penulis dalam hal kelancaran proses

administrasi dan akademik selama masa perkuliahan;

10. Untuk teman-teman seperjuangan IF Reguler 2012 yang terus saling mengingatkan untuk menyelesaikan pendidikan S1.
11. Untuk semua pihak yang telah membantu dan memberi dukungan dalam penyelesaian tugas akhir ini dan tidak dapat disebutkan satu-persatu;

Akhir kata, penulis menyadari bahwa tugas akhir ini jauh dari kata sempurna. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk penyempurnaan tugas akhir ini dan semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Palembang, Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-1
1.3 Tujuan Penelitian	I-3
1.4 Manfaat Penelitian	I-3
1.5 Lingkup Masalah	I-3
1.6 Metodologi Penelitian.....	I-4
1.6.1 Unit Penelitian	I-4
1.6.2 Tahapan Penelitian	I-4
1.6.3 Metode Pengumpulan Data	I-5
1.6.3.1 Jenis Data	I-5
1.6.3.2 Sumber Data.....	I-6
1.7 Sistematika Penulisan	I-6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1	Game.....	II-1
2.2	Kecerdasan Buatan pada Game	II-2
2.3	Algoritma Berkelompok / Flocking Algorithm	II-4
2.4	Kuda.....	II-15
2.5	Agile Software Development	II-16
2.6	Unity 3D	II-19
2.7	Blender 3D.....	II-19

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1	Analisis Masalah.....	III-1
3.1.1	Analisi Data	III-1
3.1.2	Analisis Flocking Algorithm	III-1
3.2	Analisa Rekayasa Perangkat Lunak.....	III-2
3.2.1	Deskripsi Umum Sistem.....	III-2
3.2.2	Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak.....	III-3
3.2.3	Model Use Case.....	III-5
3.2.3.1	Diagram Use Case.....	III-5
3.2.3.2	Definisi Use Case.....	III-6
3.2.3.3	Definisi Aktor	III-7
3.2.3.4	Skenario Use Case.....	III-8
3.2.3.4	Analisis Kelas	III-10
3.2.3.4	Finite State Machine	III-13
3.2.3.4	Class Diagram	III-16
3.3	Perancangan Perangkat Lunak.....	III-18
3.3.1	Perancangan Antarmuka.....	III-18

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1	Implementasi Perangkat Lunak	IV-1
4.1.1	Lingkungan Implementasi	IV-1

4.1.2 Implementasi Kelas	IV-2
4.1.3 Implementasi Antarmuka	IV-3
4.2 Pengujian Perangkat Lunak	IV-4
4.2.1 Lingkungan Pengujian	IV-4
4.2.2 Rencana Pengujian	IV-4
4.2.3 Kasus Uji Tiap Use Case	IV-7
4.2.4 Pengujian Flocking Algorithm	IV-11
4.3 Analisis Hasil Pengujian Perangkat Lunak.....	IV-23

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-1

DAFTAR PUSTAKA	VI-i
LAMPIRAN.....	VI-iv

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II-1. Seek Steering Behaviour	II-5
Gambar II-2. Flee Steering Behaviour	II-6
Gambar II-3. Arrive Steering Behaviour (reynolds, 1987)	II-7
Gambar II-4. Pursuit Steering Behaviour (Buckland, 2005).....	II-8
Gambar II-5. Perbedaan Evade dan Pursuit Steering Behaviour (Reynolds, 1987)	II-9
Gambar II-6. Wander Steering Behaviour (Buckland, 2005)	II-10
Gambar II-7. Finite State Machine pada simple creatures (Milington dan Funge, 2016)	II-11
Gambar II-8. Neighborhood pada agen (Buckland, 2005).....	II-12
Gambar II-9. Separation pada Flocking Algorithm (Buckland, 2005)	II-13
Gambar II-10. Alignment pada Flocking Algorithm (Buckland, 2005)	II-13
Gambar II-11. Cohesion pada Flocking Algorithm (Buckland, 2005)	II-14
Gambar II-12. Proses SCRUM	II-18
Gambar III-1. Tahapan umum Flocking Algorithm.....	III-2
Gambar III-2. Mekanika respon kuda	III-3
Gambar III-3. Diagram <i>Use Case</i>	III-6
Gambar III-4. Diagram Analisis Memulai <i>Game</i>	III-11
Gambar III-5. Diagram Analisis Memainkan <i>Game</i>	III-12
Gambar III-6. Diagram Analisis Menggunakan Menu <i>Game</i>	III-13
Gambar III-7. <i>Finite-State Machine Diagram</i> Memulai <i>Game</i>	III-14
Gambar III-8. <i>Finite-State Machine Diagram</i> Memainkan <i>Game</i>	III-15
Gambar III-9. <i>Finite-State Machine Diagram</i> Menggunakan Menu <i>Game</i> .	III-16
Gambar III-10. Diagram Kelas Keseluruhan	III-17
Gambar III-11. Antarmuka <i>Main Menu</i>	III-18
Gambar III-12. Antarmuka <i>Play Game</i>	III-19

Gambar IV-1. Antarmuka Main Menu.....	IV-3
Gambar IV-2. Antarmuka Play Game.....	IV-4
Gambar IV-3. <i>Flocking</i> pada menit 34	IV-22
Gambar IV-4. <i>Flocking</i> pada menit 35	IV-23

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II-1. Struktur organisasi sosial pada spesies Equid yang masih ada (Goodwin, 2007)	II-15
Tabel III-1. Kebutuhan Fungsional	III-5
Tabel III-2. Kebutuhan Non Fungsional	III-5
Tabel III-3. Definisi Use Case	III-6
Tabel III-4. Definisi Aktor	III-8
Tabel III-5 Skenario <i>use case</i> Memulai <i>Game</i>	III-8
Tabel III-6 Skenario <i>use case</i> Memainkan <i>Game</i>	III-9
Tabel III-7 Skenario <i>use case</i> Menggunakan <i>Menu Game</i>	III-9
Tabel IV-1 Daftar Implementasi Kelas	IV-2
Tabel IV-2. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Memulai <i>Game</i>	IV-5
Tabel IV-3. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Memainkan <i>Game</i>	IV-5
Tabel IV-4. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Menggunakan <i>Menu Game</i>	IV-5
Tabel IV-5. Pengujian <i>Use Case</i> Memulai <i>Game</i>	IV-7
Tabel IV-6. Pengujian <i>Use Case</i> Memainkan <i>Game</i>	IV-8
Tabel IV-7. Pengujian <i>Use Case</i> Menggunakan <i>Menu Game</i>	IV-9
Tabel IV-8. Pengujian sampel log.txt menit 1	IV-11
Tabel IV-9. Pengujian sampel log.txt menit 2	IV-16

DAFTAR ISTILAH

<i>Alignment</i>	: Aturan <i>flocking algorithm</i> untuk membuat objek sejajar dengan leader.
<i>Cohesion</i>	: Aturan <i>flocking algorithm</i> untuk membuat objek menuju ke dalam kelompok yang dijangkaunya.
<i>Feed</i>	: Melakukan kegiatan makan.
<i>Flock</i>	: Berkumpul /berkelompok.
<i>Force</i>	: Vector arah.
<i>Idle</i>	: Tidak melakukan suatu hal.
<i>Leader</i>	: Pemimpin dari objek.
<i>Model 3D</i>	: Bentuk tiga dimensi.
<i>Neighbor</i>	: Objek sejenis yang ada di dalam jangkauan.
<i>Neighborhood</i>	: Jarak jangkau yang dimiliki objek.
<i>Pause</i>	: Jeda.
<i>Separation</i>	: Aturan <i>flocking algorithm</i> untuk membuat objek menjauh dari objek lain yang ada di dalam kelompoknya.
<i>Vector</i>	: Sebuah titik pada ruang yang memiliki jarak dan arah.
<i>Wander</i>	: Bergerak mengarah ke suatu tempat secara acak.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini kecerdasan buatan pada kehidupan sehari-hari hampir diterapkan pada setiap bidang, khususnya pada bidang *game*. Di mana pada beberapa tahun ini *game* telah banyak digunakan dalam berbagai konteks dan memiliki berbagai komentator dari kemungkinan konsekuensi baik dan buruk dalam bermain komputer (Colwell, 2000). Baik itu dengan tujuan pembelajaran dalam menganalisa strategi dan pola pikir maupun dengan tujuan refreshing. Pada *game* komputer multimedia dan interaktivitas digabungkan dengan tujuan interaksi antara manusia dan komputer tidak monoton.

Menurut data pada penelitian Grüsser, et al. (2007) Dari 7069 sampel *gamers* dengan usia rata-rata 21 tahun, 11,9% tersebut memiliki perilaku sebagai pecandu *game*. Sehingga dapat dikatakan bahwa *game* memiliki dampak buruk. Namun tidak semua *game* berdampak buruk, *game* yang bersifat edukasi dan simulasi Wolfe, dan Crookall (1998) berpendapat merupakan contoh *game* berdampak positif. Di mana di dalam konten *game* tersebut terdapat pemicu untuk meningkatkan kemampuan kognitif (Stark, et al., 2008).

Game simulasi merupakan jenis *game* yang dibuat berdasarkan hal yang ada di dunia nyata. Sebagai contoh di dalam *game* simulasi berternak hewan, pemain dapat mencoba sesuatu seperti melihat kuda, tingkah laku dari kuda itu, hingga berternak kuda yang mana di dunia nyata dibutuhkan banyak hal untuk

memelihara seekor kuda. Sehingga pembuatan *game* seperti ini dapat bermanfaat untuk pengenalan dan pembelajaran bagaimana objek tersebut di dunia nyata.

Sudah terdapat beberapa *game* yang dikembangkan dengan tema berternak hewan, baik pada *platform* komputer maupun *mobile*. Namun fokus dari *game* tersebut bukanlah pengenalan pada tingkah laku hewan dan bagaimana hewan tersebut di dunia nyata melainkan kesuksesan dari peternak tersebut.

Berdasarkan sudut pandang yang berbeda, penelitian ini dilakukan mengembangkan *game* simulasi beternak hewan dengan menerapkan *flocking algorithm* atau algoritma pengelompokan pada hewan ternak berupa kuda. Sehingga fokus dari *game* tersebut untuk menunjukkan bagaimana tingkah laku dari kuda tersebut.

Flocking algorithm atau algoritma pengelompokan secara luas banyak digunakan untuk mewakili pergerakan hewan atau orang-orang pada produksi *film* dan *game* (Sun, dan Tokunaga, 2014). Pemanfaatan *flocking algorithm* untuk menghasilkan *game* berternak hewan yang menampilkan pergerakan mengikuti pemimpin, mendekat ke kawanan, dan menjauh dari kawanan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana menerapkan *flocking algorithm* pada pembangunan *game* simulasi berternak hewan untuk pengelompokan kuda.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah menerapkan *flocking algorithm* untuk mengatur tingkah laku kuda supaya berkelompok.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan informasi yang berisikan penerapan *flocking algorithm* pada kuda supaya kuda membentuk kawanannya. Informasi ini dapat digunakan oleh peneliti maupun pengembang *game*

1.5 Lingkup Masalah

Ruang lingkup masalah penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. *Game* berupa simulasi sederhana dari beternak kuda,
2. Objek yang dipakai berupa animasi tiga dimensi dari kuda,
3. Fungsional dari *game* berupa menampilkan tingkah laku berkelompok, makan, berdiam diri, bergerak secara acak pada kuda dengan *flocking algorithm*, dan ditambahkan fitur memasukan dan mengeluarkan kuda ke dalam kandang.
4. *Game* dikembangkan untuk usia 13 tahun keatas yang telah memiliki pemahaman dasar tentang *game* simulasi peternakan.
5. Objektif *game* adalah pemain menjaga kuda tetap hidup dengan cara memberi makan kuda.

1.6 Metodologi Penelitian

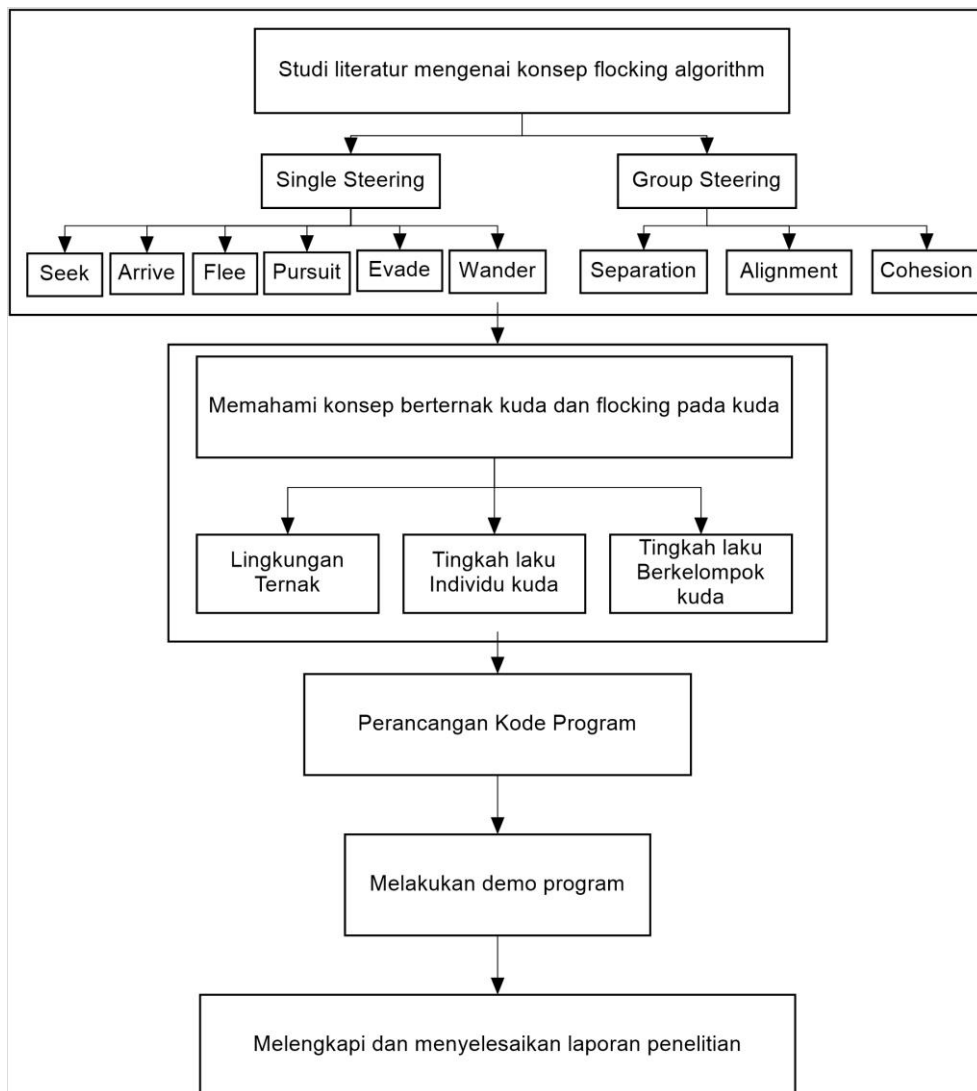
1.6.1 Unit Penelitian

Unit penelitian yang saya gunakan untuk menyelesaikan penelitian ini adalah Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya Indralaya.

1.6.2 Tahapan Penelitian

Secara keseluruhan, langkah-langkah yang saya gunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Studi literatur mengenai konsep *flocking* algorithm.
2. Memahami konsep berternak kuda dan *flocking* pada kuda.
3. Mengembangkan perangkat lunak dengan menggunakan metode SCRUM.
4. Melengkapi dan menyelesaikan laporan penelitian.



Gambar I-1 Blok Diagram Tahapan Penelitian

1.6.3 Metode Pengumpulan Data

Bagian ini memaparkan lebih rinci mengenai data yang digunakan sebagai objek penelitian. Penjelasan mengenai hal tersebut akan dijelaskan berikut ini.

1.6.3.1 Jenis Data

Jenis data yang digunakan merupakan data primer berupa *Log.txt*, dan Data sekunder berupa *Background Music*.

1.6.3.2 Sumber Data

Data primer yang digunakan merupakan kupulan pesan dari objek 3D kuda yang telah melakukan *flocking*, sedangkan data sekunder yang digunakan berasal dari <https://www.melodyloops.com>. (diakses pada 20 Januari 2017).

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini mengikuti standar penulisan tugas akhir Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup, metodologi penelitian dan sistematika penulisan yang digunakan untuk menyusun laporan tugas akhir.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas dasar-dasar teori yang akan digunakan dalam melakukan analisis, perancangan dan implementasi metode penelitian pada bab selanjutnya.

BAB III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

Pada bab ini membahas tentang analisis serta perancangan aplikasi terhadap *flocking algorithm* yang digunakan pada *game* simulasi berternak hewan.

BAB IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab ini dibahas mengenai antara lain : Lingkungan implementasi analisis dan perancangan perangkat lunak, implementasi program, hasil esksekusi dan hasil pengujian.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dari penelitian dan saran yang diharapkan berguna dalam pengembangan perangkat lunak lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Blackwell, D.A. and M.A. Girshick. 1979. Theory of Games and Statistical Decisions, 1st edition New York: Dover Publication, Inc.
- Blender. 2016a. About. (<https://www.blender.org/about/>, diakses 3 april 2016).
- Blender. 2016b. Foundation. (<https://www.blender.org/foundation/>, diakses 3 april 2016).
- Bourg, D.M., and G. Seemann. 2004. AI For Game Developers. O'Reilly Media, Inc.
- Buckland, M. 2005. Programming Game AI by Example. Jones & Bartlett Learning.
- Chamandard, A.J. 2003. AI Game Development: Synthetic Creatures with Learning and Reactive Behaviors. New Riders.
- Clark, C. Abt. 1987. Serious Games , 1st edition United States of America: University Press of America.
- Cockburn, A., and J. Highsmith. 2001. Agile Software Development: The People Factor. Computer, 131-133.
- Cohen, D., M. Lindvall, and P. Costa. 2004. An Introduction to Agile Methods. Advances in Computers 62, 1-66.
- Colwell, J., and J. Payne. 2000. Negative Correlates of Computer Game Play in Adolescents. British Journal of Psychology (2000), 91, 295-310.
- Feist, D.J. and D.R. McCullough. 1976. Behaviour Pattern and Communication in Feral Horses. Tierpsychol, 41, 337-371.

- Goodwin, D. 2007. Horse Behaviour: Evolution, Domestication and Feralization. *The Welfare of Horses*, 1–18.
- Goodwin, D. 1999. The Importance of eEthology in Understanding The Behaviour of The Horse. *Equine veterinary journal*(1999), 15-19.
- Grüsser, S. M., R. Thalemann, and M.D. Griffiths. 2007. Excessive Computer Game Playing: Evidence for Addiction and Aggression?. *Cyberpsychology & Behaviour*, 10, 290-292.
- Lindvall, M., V. Basili, B. Boehm, P. Costa, K. Dangle, F. Shull, R. Tesoriero, L. Williams, and M. Zelkowitz. 2002. Empirical Findings in Agile Methods, Extreme Programming and Agile Methods—XP/Agile Universe 2002. Springer Berlin Heidelberg, 197-207.
- MacFadden, B.J. (1996) Fossil Horses: Systematics, Paleobiology and Evolution of The Family Equidae. *Journal of Evolutionary Biology* 7.1, 263-297.
- Milington, I and J. Funge. 2016. *Artificial Intelligence for Games*. CRC Press, 2016.
- Neumann, J.V. and O. Morgenstern. 2007. *Theory of Games and Economic Behavior*, 3rd ed. United States of America: Princenton University Press.
- Olfati-Saber, R. 2006. Flocking for Multi-Agent Dynamic Systems: Algorithms and Theory. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 51, 401-420.
- Putra, E.E. 2007. *Strategi Pengembangan Usaha Ternak Kuda di Athayasa Stables*. Tugas Akhir Program Institut Pertanian Bogor.
- Reynolds, C.W. 1987. Flocks, Herds, and Schools: A Distributed Behavioral Model. *Computer Graphics*, vol. 21(4), 25–34.
- Schwaber, K. 2004. *Agile Project Management With Scrum*. Microsoft press.

- Stark, R., T. Gibbens, D. Helms, P. Kline, M. Neumeyer, K. Scales, and G. Vogal. 2008. Cognitive Learning Video Game. United States: Patent Application Publical.
- Su, H., X. Wang, and Z. Lin. 2009. Flocking of Multi-Agents With a Virtual Leader. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 54, 293-307.
- Sun, N. and Y. Tokunaga. 2014. An Alternative Flocking Algorithm with Additional Dynamic Conditions. 2014 Ninth International Conference on Broadband and Wireless Computing, Communication and Applications, 491-496.
- Unity. 2016a. Company Facts. (<https://unity3d.com/public-relations>, diakses pada 3 april 2016)
- Unity. 2016b. Unity Announces Unity 5. (<https://unity3d.com/kr/company/public-relations/news/unity-announces-unity5>, diakses pada 3 april 2016)
- Wolfe, J., and D. Crookall. 1998. Developing a Scientific Knowledge of Simulation / gaming. *Simulation & Gaming*, 29, 7-19.
- Yannakakis, G. N. 2012 . Game AI Revisited. Center for Computer Game Research IT university of Copenhagen Rued Langgaards, 7, 285-292.
- Zhou, H., W. Zhou, and W. Zeng. 2015. Flocking Control of Multiple Mobile Agents with The Rules of Avoiding Collision. *Mathematical Problems in Engineering*, 2015.