

**IMPLEMENTASI HIERARCHICAL PATHFINDING A STAR
ALGORITHM PADA GAME FINDYOURLETTERS
MENGUNAKAN PHONEGAP**

Skripsi



oleh
IGNATIUS DAVID MARKAL
22094797

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2013**

**IMPLEMENTASI HIERARCHICAL PATHFINDING A STAR
ALGORITHM PADA GAME FINDYOURLETTERS
MENGUNAKAN PHONEGAP**

Skripsi



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

Disusun oleh

IGNATIUS DAVID MARKAL
22094797

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2013

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

**IMPLEMENTASI HIERARCHICAL PATHFINDING A STAR
ALGORITHM PADA GAME FINDYOURLETTERS
MENGUNAKAN PHONEGAP**

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan 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 kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 24 Mei 2013



IGNATIUS DAVID MARKAL
22094797

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Implementasi Hierarchical Pathfinding A Star Algorithm
pada Game FindYourLetters Berbasis Android

Nama : IGNATIUS DAVID MARKAL

NIM : 22094797

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TIW276

Semester : Gasal

Tahun Akademik : 2012/2013

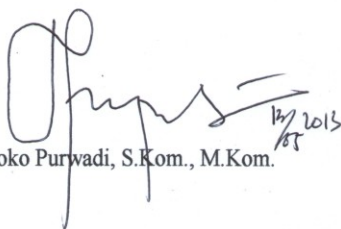
Telah diperiksa dan disetujui di


Yogyakarta,

Pada tanggal 13 Mei 2013

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Joko Purwadi, S.Kom., M.Kom.

13/5 2013

Antonius Rachmat C., S.Kom., M.Cs

©UKDW

HALAMAN PENGESAHAN

**IMPLEMENTASI HIERARCHICAL PATHFINDING A STAR
ALGORITHM PADA GAME FINDYOURLETTERS
MENGUNAKAN PHONEGAP**

Oleh: IGNATIUS DAVID MARKAL / 22094797

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 24 Mei 2013

Yogyakarta, 28 Mei 2013

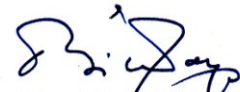
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Joko Purwadi, M.Kom
2. Antonius Rachmat C., SKom.,M.Cs
3. Erick Purwanto, S.Kom, M.Com.
4. Hendro Setiadi, M.Eng

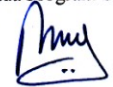


Dekan



(Drs. Wimmie Harjadiwidjojo, MIT.)

Ketua Program Studi



(Nugroho Agus Haryono, M.Si)

UCAPAN TERIMA KASIH

Tugas Akhir ini Kupersembahkan Kepada

Tuhan Yesus Kristus

Bapa yang Sempurna, Engkau Tahu Pasti

Bagaimana Mengasihi Aku, Mencintaiku, Mengerti Hidupku

Bapa yang Setia, Engkau Tahu Waktu yang Terbaik

Untuk Aku Melihat

Keluargaku

Untuk cinta kasih, pengorbanan,

dan kesabaran yang begitu besar

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus yang telah melimpahkan rahmat, anugerah, dan berkatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul *Implementasi Hierarchical Pathfinding A Star Algorithm pada Game FindYourLetter menggunakan PhoneGap*.

Penulisan laporan ini merupakan kelengkapan dan pemenuhan dari salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer. Selain itu bertujuan melatih mahasiswa untuk dapat menghasilkan suatu karya yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, sehingga dapat bermanfaat bagi penggunanya.

Dalam menyelesaikan pembuatan program dan laporan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak menerima bimbingan, saran dan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Joko Purwadi, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan dukungan, saran, dan waktu ditengah kesibukannya.
2. Bpk. Antonius Rachmat C., S.Kom., M.Cs selaku dosen pembimbing II atas bimbingan dan masukan yang diberikan selama pengerjaan tugas akhir ini.
3. Semua Dosen Fakultas Teknologi Informasi Program Studi Teknik Informatika Universitas Kristen Duta Wacana.
4. Keluargaku dan teman-teman semua yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terima kasih untuk semua dukungan, semangat, doa, dan materi yang tidak pernah berhenti.

5. Pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, sehingga Tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa program dan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian. Sehingga suatu saat penulis dapat memberikan karya yang lebih baik lagi.

Akhir kata penulis ingin meminta maaf bila ada kesalahan baik dalam penyusunan laporan maupun yang pernah penulis lakukan sewaktu membuat program Tugas Akhir. Sekali lagi penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Dan semoga ini dapat berguna bagi kita semua.

Yogyakarta, Mei 2013

Ignatius David Markal

©UKDIN

INTISARI

IMPLEMENTASI HIERARCHICAL PATHFINDING A STAR ALGORITHM PADA GAME FINDYOURLETTERS MENGUNAKAN PHONEGAP

Seiring meningkatnya perkembangan game di gadget maka tingkat kompleksitas game juga semakin meningkat. Khusus game-game yang membutuhkan kecerdasan buatan maka diperlukan adanya algoritma kecerdasan buatan yang lebih baik dari algoritma-algoritma yang ada sebelumnya. *Pathfinding* adalah proses pencarian jalur yang sering digunakan di game. Adapun contoh algoritma yang dapat digunakan untuk *pathfinding* antara lain Dijkstra dan A Star. Akan tetapi algoritma tersebut masih perlu untuk ditingkatkan dalam hal kecepatan dan penghematan *resource CPU* dan *memory* untuk diterapkan pada gadget yang memiliki resource CPU dan memory terbatas.

Algoritma *Hierarchical Pathfinding A Star (HPA*)* merupakan salah satu dari pengembangan dari Algoritma *A Star (A*)* dengan melakukan abstraksi terhadap papan permainan (*map abstraction*) dengan membagi papan permainan ke dalam beberapa klaster yang saling berhubungan (*linked local clusters*), sehingga proses *pathfinding* dapat dipercepat dan kebutuhan memori dapat dikurangi. Untuk membuktikan kelebihan Algoritma Hierarchical Pathfinding A Star maka penulis merancang game dengan nama FindYourLetters. Game ini merupakan game bergenre puzzle, dimana tokoh utama diharuskan untuk menyusun huruf-huruf dari sebuah kata yang diberikan. Setiap tokoh utama mengambil salah satu dari huruf tersebut maka akan ada musuh-musuh yang mengejar tokoh utama dengan menerapkan *Algoritma HPA** selama 5 detik.

Setelah dilakukan analisis dan pengujian, disimpulkan bahwa Algoritma *HPA** dapat menghasilkan pencarian jalur yang lebih cepat daripada Algoritma *A** biasa. Sedangkan dari hasil pengujian dari Game FindYourLetters secara

langsung di Gadget memanfaatkan PhoneGap (*free cross-platform framework* untuk membangun aplikasi *mobile*) dengan cara merata-rata kebutuhan *CPU* dan memori saat game dimainkan selama 20 kali, diperoleh kesimpulan bahwa penggunaan *resource CPU* dan memori pada Algoritma *HPA** memiliki perbedaan selisih efisiensi relatif kecil dengan Algoritma *A** biasa.

Kata Kunci : *Hierarchical Pathfinding A Star*, FindYourLetters, PhoneGap

©UKDW

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------------------------------|
| PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI..... | Error! Bookmark not defined. |
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | Error! Bookmark not defined. |
| LEMBAR PENGESAHAN | Error! Bookmark not defined. |
| UCAPAN TERIMA KASIH..... | vii |
| KATA PENGANTAR | viii |
| INTISARI..... | x |
| DAFTAR ISI..... | xii |
| DAFTAR TABEL..... | xiv |
| DAFTAR GRAFIK..... | xv |
| DAFTAR GAMBAR | xviii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah | 2 |
| 1.4 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.5 Metode Penelitian..... | 3 |
| 1.6 Sistematika Penelitian..... | 4 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1 Tinjauan Pustaka | 6 |
| 2.2 Landasan Teori | 8 |
| 2.2.1 Kecerdasan Buatan | 8 |
| 2.2.2 Algoritma Hierarchical Pathfinding A Star | 9 |
| 2.2.3 PhoneGap | 16 |
| BAB 3 PERANCANGAN SISTEM | 18 |
| 3.1 Spesifikasi Sistem | 18 |
| 3.1.1 Pemilihan Bahasa Pemrograman | 18 |
| 3.1.2 Perangkat Keras / Hardware | 18 |
| 3.1.3 Perangkat Lunak / Software | 19 |

| | |
|--|-----------|
| 3.2 Use Case Diagram..... | 19 |
| 3.3 Algoritma dan Flow Chart | 19 |
| 3.3.1 Algoritma Sistem | 19 |
| 3.3.2 Flow Chart Sistem..... | 20 |
| 3.3.3 Algoritma A Star..... | 21 |
| 3.3.4 Algoritma Hierarchical Pathfinding A Star | 22 |
| 3.3.5 Flow Chart Algoritma Hierarchical Pathfinding A Star | 24 |
| 3.3.6 Contoh Abstraksi Map Algoritma Hierarchical Pathfinding A Star | 24 |
| 3.4 Aturan Permainan Game FindYourLetter..... | 28 |
| 3.5 Perancangan Basis Data | 29 |
| 3.6 Perancangan Struktur Data | 30 |
| 3.7 Rancangan Antar Muka Aplikasi..... | 32 |
| 3.7.1 Mode Permainan Biasa..... | 32 |
| 3.7.2 Mode Simulasi | 34 |
| 3.8 Rancangan Pengujian Sistem | 36 |
| BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM..... | 37 |
| 4.1 Implementasi Sistem | 37 |
| 4.2 Analisis..... | 43 |
| 4.2.1 Analisis Penerapan Algoritma Hierarchical Pathfinding A Star | 43 |
| 4.2.2 Pengujian Sistem | 53 |
| BAB 5 KESIMPULAN & SARAN | 80 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 80 |
| 5.2 Saran..... | 80 |
| DAFTAR PUSTAKA | 81 |
| LAMPIRAN..... | 82 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 3.1 Atribut-atribut yang digunakan di basis data | 29 |
| Tabel 3.2 Struktur Data | 30 |
| Tabel 3.3 Daftar Fungsi | 31 |
| Tabel 4.1 Hasil perhitungan Algoritma <i>HPA*</i> pada Map 1 | 44 |
| Tabel 4.2 Hasil perhitungan Algoritma <i>A*</i> pada Map 1 | 44 |
| Tabel 4.3 Hasil perhitungan Algoritma <i>HPA*</i> pada Map 2 | 45 |
| Tabel 4.4 Hasil perhitungan Algoritma <i>A*</i> pada Map 2 | 45 |
| Tabel 4.5 Hasil perhitungan Algoritma <i>HPA*</i> pada Map 6 | 46 |
| Tabel 4.6 Hasil perhitungan Algoritma <i>A*</i> pada Map 6 | 46 |
| Tabel 4.7 Hasil perhitungan Algoritma <i>HPA*</i> pada Map 7 | 47 |
| Tabel 4.8 Hasil perhitungan Algoritma <i>A*</i> pada Map 7 | 47 |
| Tabel 4.9 Hasil perhitungan Algoritma <i>HPA*</i> pada Map 11 | 48 |
| Tabel 4.10 Hasil perhitungan Algoritma <i>A*</i> pada Map 11 | 49 |
| Tabel 4.11 Hasil perhitungan Algoritma <i>HPA*</i> pada Map 12 | 49 |
| Tabel 4.12 Hasil perhitungan Algoritma <i>A*</i> pada Map 12 | 50 |
| Tabel 4.13 Hasil perhitungan Algoritma <i>HPA*</i> pada Map 15 | 51 |
| Tabel 4.14 Hasil perhitungan Algoritma <i>A*</i> pada Map 15 | 51 |
| Tabel 4.15 Data hasil pengujian Algoritma <i>A*</i> pada Map 12 di Level 1 | 74 |
| Tabel 4.16 Data hasil pengujian Algoritma <i>HPA*</i> pada Map 12 di Level 1 | 74 |
| Tabel 4.17 Data hasil pengujian Algoritma <i>A*</i> pada Map 12 di Level 2 | 75 |
| Tabel 4.18 Data hasil pengujian Algoritma <i>HPA*</i> pada Map 12 di Level 2 | 75 |
| Tabel 4.19 Data hasil pengujian Algoritma <i>A*</i> pada Map 12 di Level 3 | 75 |
| Tabel 4.20 Data hasil pengujian Algoritma <i>HPA*</i> pada Map 12 di Level 3 | 76 |
| Tabel 4.21 Total rata-rata CPU Load dan Free Memory Algoritma <i>A*</i> | 76 |
| Tabel 4.22 Total rata-rata CPU Load dan Free Memory Algoritma <i>HPA*</i> | 76 |
| Tabel 4.23 Perbandingan CPU Load dan Free Memory Algoritma <i>A*</i> dan <i>HPA*</i> | 77 |

DAFTAR GRAFIK

| | |
|---|----|
| Grafik 2.1 Memori yang dibutuhkan untuk menyimpan abstraksi | 8 |
| Grafik 4.1 CPU Load dan Memory Usage sebelum game dijalankan | 54 |
| Grafik 4.2 Pengujian 1 pada level 1 menerapkan Algoritma A^* | 54 |
| Grafik 4.3 CPU Pengujian 1 pada level 1 menerapkan Algoritma HPA^* | 54 |
| Grafik 4.4 Pengujian 2 pada level 1 menerapkan Algoritma A^* | 55 |
| Grafik 4.5 Pengujian 2 pada level 1 menerapkan Algoritma HPA^* | 55 |
| Grafik 4.6 Pengujian 3 pada level 1 menerapkan Algoritma A^* | 55 |
| Grafik 4.7 Pengujian 3 pada level 1 menerapkan Algoritma HPA^* | 56 |
| Grafik 4.8 Pengujian 4 pada level 1 menerapkan Algoritma A^* | 56 |
| Grafik 4.9 Pengujian 4 pada level 1 menerapkan Algoritma HPA^* | 56 |
| Grafik 4.10 Pengujian 5 pada level 1 menerapkan Algoritma A^* | 57 |
| Grafik 4.11 Pengujian 5 pada level 1 menerapkan Algoritma HPA^* | 57 |
| Grafik 4.12 Pengujian 6 pada level 1 menerapkan Algoritma A^* | 57 |
| Grafik 4.13 Pengujian 6 pada level 1 menerapkan Algoritma HPA^* | 58 |
| Grafik 4.14 Pengujian 7 pada level 1 menerapkan Algoritma A^* | 58 |
| Grafik 4.15 Pengujian 7 pada level 1 menerapkan Algoritma HPA^* | 58 |
| Grafik 4.16 Pengujian 8 pada level 1 menerapkan Algoritma A^* | 59 |
| Grafik 4.17 Pengujian 8 pada level 1 menerapkan Algoritma HPA^* | 59 |
| Grafik 4.18 Pengujian 9 pada level 1 menerapkan Algoritma A^* | 59 |
| Grafik 4.19 Pengujian 9 pada level 1 menerapkan Algoritma HPA^* | 60 |
| Grafik 4.20 Pengujian 10 pada level 1 menerapkan Algoritma A^* | 60 |
| Grafik 4.21 Pengujian 10 pada level 1 menerapkan Algoritma HPA^* | 60 |
| Grafik 4.22 Pengujian 1 pada level 2 menerapkan Algoritma A^* | 61 |
| Grafik 4.23 CPU Pengujian 1 pada level 2 menerapkan Algoritma HPA^* | 61 |
| Grafik 4.24 Pengujian pada level 2 menerapkan Algoritma A^* | 61 |
| Grafik 4.25 Pengujian 2 pada level 2 menerapkan Algoritma HPA^* | 62 |
| Grafik 4.26 Pengujian 3 pada level 2 menerapkan Algoritma A^* | 62 |
| Grafik 4.27 Pengujian 3 pada level 2 menerapkan Algoritma HPA^* | 62 |
| Grafik 4.28 Pengujian 4 pada level 2 menerapkan Algoritma A^* | 63 |
| Grafik 4.29 Pengujian 4 pada level 2 menerapkan Algoritma HPA^* | 63 |

| | |
|---|----|
| Grafik 4.30 Pengujian 5 pada level 2 menerapkan Algoritma A^* | 63 |
| Grafik 4.31 Pengujian 5 pada level 2 menerapkan Algoritma HPA^* | 64 |
| Grafik 4.32 Pengujian 6 pada level 2 menerapkan Algoritma A^* | 64 |
| Grafik 4.33 Pengujian 6 pada level 2 menerapkan Algoritma HPA^* | 64 |
| Grafik 4.34 Pengujian 7 pada level 2 menerapkan Algoritma A^* | 65 |
| Grafik 4.35 Pengujian 7 pada level 2 menerapkan Algoritma HPA^* | 65 |
| Grafik 4.36 Pengujian 8 pada level 2 menerapkan Algoritma A^* | 65 |
| Grafik 4.37 Pengujian 8 pada level 2 menerapkan Algoritma HPA^* | 66 |
| Grafik 4.38 Pengujian 9 pada level 2 menerapkan Algoritma A^* | 66 |
| Grafik 4.39 Pengujian 9 pada level 2 menerapkan Algoritma HPA^* | 66 |
| Grafik 4.40 Pengujian 10 pada level 2 menerapkan Algoritma A^* | 67 |
| Grafik 4.41 Pengujian 10 pada level 2 menerapkan Algoritma HPA^* | 67 |
| Grafik 4.42 Pengujian 1 pada level 3 menerapkan Algoritma A^* | 67 |
| Grafik 4.43 CPU Pengujian 1 pada level 3 menerapkan Algoritma HPA^* | 68 |
| Grafik 4.44 Pengujian 2 pada level 3 menerapkan Algoritma A^* | 68 |
| Grafik 4.45 Pengujian 2 pada level 3 menerapkan Algoritma HPA^* | 68 |
| Grafik 4.46 Pengujian 3 pada level 3 menerapkan Algoritma A^* | 69 |
| Grafik 4.47 Pengujian 3 pada level 3 menerapkan Algoritma HPA^* | 69 |
| Grafik 4.48 Pengujian 4 pada level 3 menerapkan Algoritma A^* | 69 |
| Grafik 4.49 Pengujian 4 pada level 3 menerapkan Algoritma HPA^* | 70 |
| Grafik 4.50 Pengujian 5 pada level 3 menerapkan Algoritma A^* | 70 |
| Grafik 4.51 Pengujian 5 pada level 3 menerapkan Algoritma HPA^* | 70 |
| Grafik 4.52 Pengujian 6 pada level 3 menerapkan Algoritma A^* | 71 |
| Grafik 4.53 Pengujian 6 pada level 3 menerapkan Algoritma HPA^* | 71 |
| Grafik 4.54 Pengujian 7 pada level 3 menerapkan Algoritma A^* | 71 |
| Grafik 4.55 Pengujian 7 pada level 3 menerapkan Algoritma HPA^* | 72 |
| Grafik 4.56 Pengujian 8 pada level 3 menerapkan Algoritma A^* | 72 |
| Grafik 4.57 Pengujian 8 pada level 3 menerapkan Algoritma HPA^* | 72 |
| Grafik 4.58 Pengujian 9 pada level 3 menerapkan Algoritma A^* | 73 |
| Grafik 4.59 Pengujian 9 pada level 3 menerapkan Algoritma HPA^* | 73 |
| Grafik 4.60 Pengujian 10 pada level 3 menerapkan Algoritma A^* | 73 |
| Grafik 4.61 Pengujian 10 pada level 3 menerapkan Algoritma HPA^* | 74 |
| Grafik 4.42 CPU Load dan Free Memory penerapan Algoritma A^* | 77 |
| Grafik 4.43 CPU Load dan Free Memory penerapan Algoritma HPA^* | 77 |

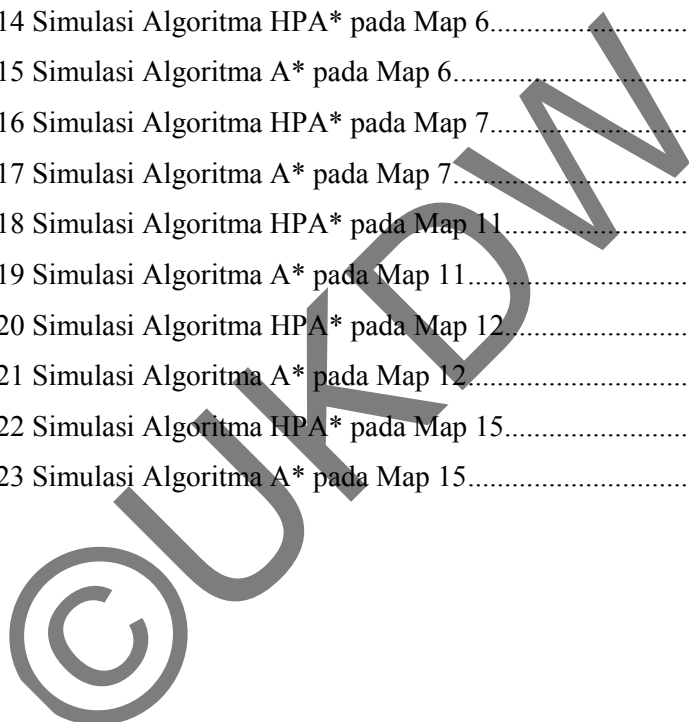
| | |
|---|----|
| Grafik 4.44 CPU Load pada penerapan Algoritma A^* dan HPA^* | 78 |
| Grafik 4.45 Free Memory pada penerapan Algoritma A^* dan HPA^* | 78 |
| Grafik 4.46 Perbandingan CPU Load dan Free Memory Algoritma A^* dan HPA^* | 78 |

©UKDW

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Contoh penerapan HPA* dengan 2 level hirarki pada grid map..... | 7 |
| Gambar 2.2 The AI Model..... | 9 |
| Gambar 2.3 Hierarchical nodes..... | 10 |
| Gambar 2.4 Hierarchical path planning..... | 11 |
| Gambar 2.5 Cross-platform with PhoneGap..... | 16 |
| Gambar 3.1 Use Case Diagram Sistem Game FindYourLetters..... | 19 |
| Gambar 3.2 Flow Chart Sistem..... | 20 |
| Gambar 3.3 Flow Chart Algoritma Hierarchical Pathfinding A Star..... | 24 |
| Gambar 3.4 Contoh map dengan ukuran 40 grid x 40 grid..... | 24 |
| Gambar 3.5 Contoh klastering map dengan ukuran klaster 10 grid x10 grid..... | 25 |
| Gambar 3.6 Contoh aturan untuk identifikasi node-node pintu abstrak..... | 25 |
| Gambar 3.7 menghubungkan node-node pintu dengan nilai cost = 1..... | 25 |
| Gambar 3.8 menghubungkan node-node pintu dengan nilai cost = 1..... | 26 |
| Gambar 3.9 Menghubungkan node-node pintu abstrak di klaster yang sama..... | 26 |
| Gambar 3.10 Menghubungkan node-node pintu abstrak sampai membentuk graph..... | 26 |
| Gambar 3.11 Final Graph..... | 26 |
| Gambar 3.12 Menambahkan node Start dan node End..... | 27 |
| Gambar 3.13 Menghubungkan Start dan End ke node-node pintu di klasternya..... | 27 |
| Gambar 3.14 Mencari abstract path dengan A* dari Start ke End..... | 27 |
| Gambar 3.15 Smoothing dengan Abstract Path..... | 28 |
| Gambar 3.16 Kelas-kelas dalam Game FindYourLetters..... | 30 |
| Gambar 3.17 Gambaran mode permainan biasa..... | 32 |
| Gambar 3.18 Halaman Menu Utama Game FindYourLetters..... | 33 |
| Gambar 3.19 Antarmuka Permainan Game FindYourLetters..... | 34 |
| Gambar 3.20 Simulasi Game FindYourLetters..... | 34 |
| Gambar 3.21 Antarmuka Mode Simulasi Game FindYourLetters (1)..... | 35 |
| Gambar 3.22 Antarmuka Mode Simulasi Game FindYourLetters (2)..... | 35 |
| Gambar 4.1 Menu Utama..... | 37 |
| Gambar 4.2 Permainan Biasa..... | 38 |
| Gambar 4.3 Simulasi HPA* untuk Game FindYourLetters..... | 38 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4.4 Menu Pilihan Simulasi Algoritma..... | 39 |
| Gambar 4.5 Simulasi Algoritma A Star | 40 |
| Gambar 4.6 Simulasi Algoritma Hierarchical Pathfinding A Star | 41 |
| Gambar 4.7 Perpindahan ke level selanjutnya | 41 |
| Gambar 4.8 Inputan nama pemain untuk high score..... | 42 |
| Gambar 4.9 High Score..... | 42 |
| Gambar 4.10 Simulasi Algoritma HPA* pada Map 1..... | 43 |
| Gambar 4.11 Simulasi Algoritma A* pada Map 1..... | 44 |
| Gambar 4.12 Simulasi Algoritma HPA* pada Map 2..... | 44 |
| Gambar 4.13 Simulasi Algoritma A* pada Map 2..... | 45 |
| Gambar 4.14 Simulasi Algoritma HPA* pada Map 6..... | 45 |
| Gambar 4.15 Simulasi Algoritma A* pada Map 6..... | 46 |
| Gambar 4.16 Simulasi Algoritma HPA* pada Map 7..... | 47 |
| Gambar 4.17 Simulasi Algoritma A* pada Map 7..... | 47 |
| Gambar 4.18 Simulasi Algoritma HPA* pada Map 11..... | 48 |
| Gambar 4.19 Simulasi Algoritma A* pada Map 11..... | 48 |
| Gambar 4.20 Simulasi Algoritma HPA* pada Map 12..... | 49 |
| Gambar 4.21 Simulasi Algoritma A* pada Map 12..... | 50 |
| Gambar 4.22 Simulasi Algoritma HPA* pada Map 15..... | 50 |
| Gambar 4.23 Simulasi Algoritma A* pada Map 15..... | 51 |



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan game saat ini meningkat dengan pesat dan sudah banyak diterapkan pada gadget-gadget. Gadget-gadget itu pun sekarang sudah dilengkapi dengan sistem operasi seperti Android, IOS, dan Windows Phone yang mempermudah pengembang game dalam mengembangkan game di gadget. Game saat ini sudah banyak menerapkan kecerdasan buatan yang menambah kompleksitas dari game dan memperbanyak pemakaian *CPU* dan memori pada gadget yang memiliki *resources* (*CPU* dan memori) terbatas. Hal tersebut menyebabkan permasalahan dalam hal memilih metode kecerdasan buatan yang cepat serta efisien untuk menghemat *resources* (*CPU* dan memori) pada gadget.

Terdapat banyak metode kecerdasan buatan yang dapat dipilih, salah satunya yaitu Algoritma *A Star* (A^*). Algoritma A^* adalah suatu metode yang sudah banyak digunakan dalam game yang menggunakan kecerdasan buatan terutama pada game yang membutuhkan metode pencarian dan memiliki papan permainan yang berupa *graph* (memiliki *node* dan *edge*). Akan tetapi Algoritma A^* memiliki kekurangan yaitu membutuhkan komputasi yang semakin lama jika papan permainan (map) semakin luas dan rintangan semakin banyak.

Solusi untuk mengatasi kelemahan Algoritma A^* dalam hal waktu komputasi dapat dilakukan dengan melakukan abstraksi terhadap papan permainan (*map abstraction*) sehingga proses *pathfinding* dapat dipercepat dan kebutuhan memori dapat dikurangi. Melakukan abstraksi papan permainan dengan membagi papan permainan ke dalam beberapa klaster yang saling berhubungan (*linked local clusters*), metode ini dinamakan Algoritma *Hierarchical Pathfinding A Star* (HPA^*).

Penulis merancang game dengan nama FindYourLetters untuk menerapkan Algoritma *HPA** pada gadget memanfaatkan PhoneGap. Game FindYourLetters ini memiliki papan permainan berbasis *grid* yang luas dan memiliki 5 macam rintangan yang berbeda setiap levelnya. Dalam game ini tokoh utama bertugas untuk mencari huruf-huruf yang tersebar dan terdapat musuh-musuh yang akan mengejar tokoh utama jika tokoh utama mengambil salah satu huruf. Musuh-musuh tersebut pada saat mengejar tokoh utama akan menerapkan Algoritma *HPA**.

Harapan penulis dengan adanya implementasi Algoritma *HPA** pada Game FindYourLetters maka dapat mengetahui apakah Algoritma *HPA** cukup cepat dan efisien untuk menghemat *resources* (*CPU* dan memori) atau tidak untuk diterapkan pada game yang memiliki papan permainan yang luas di gadget.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan di atas, maka akan dirancang sebuah game memanfaatkan PhoneGap yang mengimplementasikan Algoritma *HPA**. Secara garis besar, game yang dibuat ini akan memiliki perumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana performa yang dihasilkan dari Algoritma *HPA** jika dibandingkan dengan Algoritma aslinya yaitu Algoritma *A** pada kasus Game FindYourLetters pada gadget?
- b. Apakah penerapan Algoritma *HPA** cukup efisien untuk menghemat *resources* (*CPU* dan memori) pada kasus game FindYourLetters yang memiliki papan permainan (*map*) yang luas di gadget?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, penulis memberikan batasan masalah untuk sistem yang akan dibuat :

- a. Game yang dapat dijalankan di gadget dengan Sistem Operasi Android dan tidak mendukung *multiplayer*.

- b. Algoritma *HPA** yang diimplementasikan pada Game FindYourLetter menggunakan dua level hirarki dan ukuran klaster yang tetap.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dibagi menjadi tiga bagian berikut:

- a. Bagi Penulis,
 - Sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana dari Universitas.
 - Sebagai pengetahuan yang bermanfaat dalam analisis Algoritma *HPA** untuk diterapkan di gadget.
 - Sebagai sarana untuk menerapkan ilmu, khususnya dalam bidang kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence*.
- b. Bagi Pihak Lain,
 - Memberikan tambahan informasi tentang kelebihan dan kekurangan Algoritma *HPA** yang diimplementasikan pada game di gadget.
 - Memberikan alternatif baru bagi pengembang game untuk mengatasi permasalahan *realtime pathfinding*.
 - Game FindYourLetters diharapkan dapat menjadi game edukasi sebagai media belajar mencocokkan huruf-huruf dan juga untuk melatih ingatan bagi anak-anak.

1.5 Metode Penelitian

Beberapa metode penelitian yang digunakan penulis adalah sebagai berikut:

- a. Mempelajari Algoritma *HPA**

Tahap ini merupakan tahap untuk mempelajari algoritma yang akan diimplementasikan ke dalam game FindYourLetters.
- b. Merancang desain antarmuka game

Tahap ini merupakan tahap untuk merancang desain antarmuka game, yang meliputi peta permainan (map) game dan objek-objek yang ada dalam game.

c. Merancang Game FindYourLetters menggunakan PhoneGap

Tahap ini merupakan tahap pemrograman untuk merancang Perangkat Lunak Game FindYourLetters. Game ini akan dibuat dengan menggunakan HTML 5, JavaScript, JQuery Mobile dan *Framework* PhoneGap serta menggunakan database SQLite untuk penyimpanan High Score.

d. Testing

Game ini nantinya memiliki 3 mode, yaitu permainan biasa, simulasi *HPA** pada permainan biasa dan simulasi algoritma. Di dalam mode simulasi algoritma nantinya akan ditampilkan perhitungan yang akan digunakan untuk menganalisis Algoritma *HPA**. Kemudian akan dilakukan pengujian selama beberapa kali untuk mengetahui rata-rata pemakaian *resources* (*CPU* dan memori) secara *real time* saat game dimainkan.

e. Evaluasi

Hasil perhitungan yang akan ditampilkan yaitu jumlah *node* yang dikunjungi (*visited node*), jalur yang ditemukan (*path*), *node* yang terbuka dan waktu yang dibutuhkan untuk satu simulasi. Sedangkan rata-rata pemakaian *resources* (*CPU* dan memori) akan ditampilkan dalam bentuk grafik dan tabel.

1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan laporan penelitian ini terdiri dari 5 Bab yaitu Bab 1 Pendahuluan, Bab 2 Tinjauan Pustaka, Bab 3 Analisis dan Perancangan, Bab 4 Implementasi dan Analisis Sistem, Bab 5 Kesimpulan dan Saran.

Bab 1 Pendahuluan menyajikan latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, metode penulisan dan sistematika penulisan.

Bab 2 Tinjauan Pustaka terdapat dua bagian utama, yaitu tinjauan pustaka dan landasan teori. Tinjauan pustaka menguraikan berbagai teori tentang Algoritma *Hierarchical Pathfinding A Star* yang didapatkan dari berbagai sumber jurnal, sedangkan landasan teori memuat penjelasan tentang konsep dan prinsip utama yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian.

Bab 3 Analisis dan Perancangan Sistem mencakup analisis teori-teori yang digunakan dan bagaimana menterjemahkannya ke dalam suatu sistem yang akan dibangun.

Bab 4 Implementasi dan Analisis Sistem memuat hasil penelitian, implementasi, pembahasan dan analisis dari penelitian yang dilakukan.

Bab 5 Kesimpulan dan Saran memuat kesimpulan berupa pernyataan singkat yang dijabarkan dari hasil analisis kegiatan penelitian/implementasi juga saran-saran yang memuat aktifitas atau langkah-langkah kegiatan dalam penelitian yang belum dilakukan yang akan ditujukan untuk kegiatan penelitian ke depan.

©UKYDIN

BAB 5

KESIMPULAN & SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian yang telah dilakukan oleh penulis, maka dapat ditarik kesimpulan :

- Algoritma *HPA** terbukti memiliki performa kecepatan yang lebih cepat daripada Algoritma *A** biasa pada banyak kasus papan permainan atau *map* pada Game FindYourLetters.
- Semakin naik level pada Game FindYourLetters maka penggunaan resource (*CPU* dan memori) juga semakin besar.
- Pada implementasinya Algoritma *HPA** sedikit lebih efisien dalam penggunaan resources (*CPU* dan memori) dibandingkan dengan Algoritma *A** biasa. Berdasarkan hasil pengujian secara *realtime* dengan cara mengambil rata-rata dari sebanyak 30 kali pengujian pada Map 12 diperoleh perbedaan prosentase penggunaan *resources* (*CPU* dan memori) sangat kecil untuk kasus pada Game FindYourLetters.

5.2 Saran

Untuk lebih meningkatkan keakuratan dari penelitian dan sistem yang dibangun, maka sebaiknya :

- Pembuatan game ditulis dengan menggunakan bahasa pemrograman native agar tidak terlalu berat ketika dijalankan di gadget.
- Diperlukan map dengan ukuran yang lebih besar dan rintangan yang lebih sulit untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan serta efisiensi penggunaan *resources* (*CPU* dan memori) pada Algoritma *HPA** untuk penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adobe Systems Inc. (n.d.). Retrieved Mei 26, 2013, from <http://phonegap.com/>:
<http://phonegap.com/about/>
- Bjornsson, Y., & Halldorsson, K. (n.d.). Improved Heuristic for Optimal Pathfinding on Maps. *Game Development*.
- Bjornsson, Y., & Halldorsson, K. (2006). Improved Heuristics for Optimal Pathfinding on Game Maps.
- Botea, A., Muller, M., & Schaeffer, J. (2004). Near Optimal Hierarchical Path-Finding.
- Buckland, M. (2005). *Programming Game AI by Example*. Texas: Wordware Publishing, Inc.
- Hart, P. E., Nilsson, N. J., & Raphael, B. (1967). A Formal Basis for the Heuristic Determination of Minimum Cost Paths.
- Koch, U. (2011). Applying graph partitioning to hierarchical pathfinding in computer games. 12-13.
- Millington, I., & Funge, J. (2009). *Artificial Intelligence For Games Second Edition*. Burlington: Morgan Kaufmann Publishers.
- Sturtevant, N. (2007). Memory-Efficient Abstractions for Pathfinding. 5.
- Sturtevant, N., & Buro, M. (2005). Partial Pathfinding Using Map Abstraction and Refinement.
- Yngvi, B. (2006). *Improved Heuristics for Optimal Pathfinding on Game Maps*.