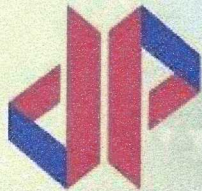




Proceedings

Konferensi Nasional Sistem Informasi 2014



STMIK DIPONEGARA
MAKASSAR

27 Februari - 01 Maret 2014

Abstract Proceeding Edition
ISSN : 2355-1941



PROCEEDINGS

KONFERENSI NASIONAL SISTEM INFORMASI 2014

Ketua Editor

Drs. I Wayan Simpen, M.MSI.

Sekretaris Editor

Yesaya Tommy Paulus, S.Kom., MT.

Anggota Editor

M. Syukri Mustafa, S.Si., M.MSI.

Indra Samsie, M.Kom.

Jufri, S.Kom., MT.

Asran, ST.,MT.

Ahmad Sukarna S.,S.Kom.,MT.

KOMITE KNSI 2014

PENANGGUNG JAWAB:

Drs. Suarga, M.Sc., M.Math., Ph.D.

Ketua Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Dipanegara
Makassar

KETUA PELAKSANA KNSI 2014:

Indra Samásie, M.Kom.

STEERING COMMITTEE

Kridanto Surendro, Ph.D

Dr. Rila Mandala

Dr. Husni S Sastramihardja

Prof. Iping Supriatna

PROGRAM COMMITTEE

Dr. Kridanto Surendro (ITB)

Dr. Rila Mandala (ITB)

Dr. Husni Sastramihardja (ITB)

Dr. Masayu Leyla Khodra (ITB)

Dr. Djoko Soetarno (BINUS)

Dr. Agus Hardjoko (UGM)

Dr. Sri Hartati (UGM)

Dr. Retyanto Wardoyo (UGM)

Prof. Zainal A. Hasibuan (UI)

Dr. Sri Nurdiati (IPB)

Dr. Agus Buono (IPB)

Prof. Benny Mutiara (Universitas Gunadarma)

TECHNICAL COMMITTEE

Drs. I Wayan Simpen, M.MSI.

Johny Soetikno, SE.,MM.

Indra Samsie, S.Kom.,M.Kom.

M. Syukri Mustafa, S.Si.,M.MSI.

Ir. Mirfan, MM.

Abdul Ibrahim, S.Kom.,M.MSI.

Ahmad Sukarna, S.Kom.,M.Si.

Asran, ST.,MT.

Wilem Musu, S.Kom.,MT.

Erfan Hasmin, S.Kom.,MT.

Komang Aryasa, S.Kom.,MT.

Yesaya Tommy Paulus,

S.Kom.,MT.

Jufri, S.Kom.,MT.

Cucut Susanto, S.Kom.,M.Si.

Ir. Mirfan, MM.

Ir. H. Irsal, MT

Michael Octavianus,

S.Kom.,MM.

Muh. Khadafi Tayyeb, SE.

Ir. Mahmud Hasan

Michael Polinggomang, SSI.

Nurbaeda, S.Kom.

Marsha, SE.,

ST. Herlina, SE.

Ramlah Amir, S.Pd.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkenaan-Nya, Konferensi Nasional Sistem informasi (KNSI) ke-10 tahun 2014 ini dapat diselenggarakan. Kegiatan ini merupakan kerjasama Sekolah Teknik Elektro dan Informatika Institut Teknologi Bandung (ITB) dengan STMIK Dipanegara, Makassar.

Merupakan hal yang menggembirakan bahwa KNSI yang ke-10 ini menjadi pintu gerbang bagi terbitnya proceeding dengan kode ISSN: ; yang akan dipakai untuk KNSI seterusnya.

Dalam KNSI 2014 ini terkumpul 349 paper yang akan dipublikasikan ke dalam proceeding dengan berbagai macam topik diantaranya manusia, pendidikan, teknologi, organisasi dan budaya. Harapan kedepan agar lebih banyak topik yang berhubungan dengan organisasi, sehingga masyarakat semakin paham bahwa posisi sistem informasi merupakan posisi yang strategis.

Sebagai akhir kata, kami seluruh panitia konferensi mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya KNSI 2014 ini.

Makassar, 25 Pebruari 2014

Ketua Panitia Pelaksana

Indra Samsie, S.Kom., M.Kom.

Makassar, 27 Februari 2014

Ketua STMIK Dipanegara Makassar

Dr. Siarga, M.Sc., M.Ms., Ph.D.

SAMBUTAN KETUA STMIK DIPANEGARA MAKASSAR

Assalamu alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Salam sejahtera buat kita semua.

Yang terhormat para undangan, peserta KNSI 2014, para pembicara, pemakalah, steering committee, organizing committee, para reviewer, dan panitia lokal. Puji syukur yang setinggi-tinggi-nya kita panjatkan ke pada Allah Subhanahu Watala, Tuhan Semeste Alam Yang Maha Esa, yang telah memberikan kepada kita sekalian rahmat kesehatan dan kesempatan sehingga dapat hadir dan memeriahkan acara Konferensi Nasional ini.

KNSI 2014 dapat terselenggara di STMIK Dipanegara Makassar dengan adanya kerjasama dan kepercayaan yang diberikan oleh Kelompok Keilmuan Informatika Institut Teknologi Bandung yang menjadi *Steering Committee* dan penggagas dari KNSI. Panitia telah bekerja maksimal untuk men-sukses-kan acara ini, sebagai salah satu indikator-nya adalah adanya lebih dari 320 makalah yang telah diseleksi untuk di-sajikan dalam konferensi ini. Peserta selain dari pembicara dan pemakalah dari berbagai perguruan tinggi di nusantara, juga dihadiri oleh pemerhati teknologi informasi dari berbagai kalangan.

STMIK Dipanegara Makassar didirikan pada tanggal 7-Juli-1994, nama Dipanegara diambil dari nama Pahlawan Nasional Pangeran Diponegoro, dengan maksud agar semangat Diponegoro dapat di-warisi oleh civitas academica dalam berjuang dimedan pendidikan. STMIK Dipanegara hingga kini telah meluluskan lebih dari 10.000 alumni yang tersebar ke seluruh pelosok tanah air. Jumlah mahasiswa aktif sekitar 4000 dengan tiga program-studi: Sistem Informasi-S1, Teknik Informatik-S1, dan Manajemen Informatik-D3. Semua program studi telah ter-akreditasi oleh BAN-PT.

Saya selaku Ketua STMIK Dipanegara dengan ini menyampaikan banyak terima kasih kepada semua panitia baik panitia pusat maupun panitia lokal yang telah bekerja keras sehingga KNSI 2014 bisa terselenggara ditempat ini. Selain itu terimalah permohonan maaf dari saya, mewakili Yayasan Dipanegara dan civitas academica STMIK Dipanegara, apabila dalam penyelenggaraan konferensi dan pelayanan kami ada yang dirasakan kurang memadai, demikian pula kesalahan dan ke-khilafan yang kami tidak sadari.

Akhirnya, selamat ber-konferensi, semoga dapat berjalan lancar dan sukses. Bagi peserta yang baru pertama-kali ke Makassar kami ucapkan selamat datang dan selamat menikmati alam dan budaya khas Sulawesi Selatan.

Makassar, 27 Februari 2014

Ketua STMIK Dipanegara Makassar

Drs. Suarga. M.Sc, M.Math, Ph.D

SUSUNAN ACARA KNSI 2014

Hari Pertama

Hari: Kamis, Tanggal 27 Pebruari 2014

No.	Waktu (Wita)	Acara			
1.	08.00 - 08.30	Registration Peserta			
2.	08.30 - 08.35	Pembukaan MC			
3.	08.35 - 08.45	Tarian Pembukaan			
4.	08.45 - 09.00	Sambutan Ketua Pelaksana KNSI 2014 (Indra Samsie, S.Kom., M.Kom.)			
5.	09.00 - 09.15	Sambutan Steering Committee KNSI			
6.	09.15 - 09.30	Sambutan Ketua STMIK Dipanegara Makassar (Drs.H.Suarga, M.Sc., M.Math., Ph.D.)			
7.	09.30 - 09.45	Opening speech, Koordinator Kopertis Wilayah IX Sulawesi sekaligus membuka acara KNSI 2014			
8.	09.45 - 09.50	Doa			
9.	09.50 - 09.30	Keynote Speaker iping			
10.	10.30 - 11.00	Persiapan Paralel Session I			
11.	11.00 - 12.30	Kelp.1 R.108	Kelp.2 R.109	Kelp.3 R.110	Kelp.4 R.111
		Kelp.5 R.112	Kelp.6 R.201	Kelp.7 R.202	Kelp.8 R.203
		Kelp.9 R.204	Kelp.10 R.205	Kelp.11 R.208	Kel.12 R.209
		Kelp.13 R.210	Kelp.14 R.211	Kelp.15 R.212	
12	12.30-13.30	Isoma/Persiapan Paralel Session II			
13	13.30-15.00	Kelp.1 R.108	Kelp.2 R.109	Kelp.3 R.110	Kelp.4 R.111
		Kelp.5 R.112	Kelp.6 R.201	Kelp.7 R.202	Kelp.8 R.203
		Kelp.9 R.204	Kelp.10 R.205	Kelp.11 R.208	Kel.2 R.209
		Kelp.13 R.210	Kelp.14 R.211	Kelp.15 R.212	
14	15.00-15.30	Coffe Breack/Persiapan Palarelel Session III			
15	15.30-17.00	Kelp.1 R.108	Kelp.2 R.109	Kelp.3 R.110	Kelp.4 R.111
		Kelp.5 R.112	Kelp.6 R.201	Kelp.7 R.202	Kelp.8 R.203
		Kelp.9 R.204	Kelp.10 R.205	Kelp.11 R.208	Kel.12 R.209
		Kelp.13 R.210	Kelp.14 R.211	Kelp.15 R.212	

Keterangan :Masing-masing peserta dialokasikan 15 menit untuk presentasi dan Tanya jawab

HARI KEDUA

Hari : Jumat, Tanggal 28 Pebruari 2014

No	Waktu (Wita)	Acara			
1	08.00-08.30	Registrasi Peserta, Persiapan Paralel Session IV			
2	08.30-10.00	Kelp.1 R.108	Kelp.2 R.109	Kelp.3 R.110	Kelp.4 R.111
		Kelp.5 R.112	Kelp.6 R.201	Kelp.7 R.202	Kelp.8 R.203
		Kelp.9 R.204	Kelp.10 R.205	Kelp.11 R.208	Kel.12 R.209
		Kelp.13 R.210	Kelp.14 R.211	Kelp.15 R.212	
3	10.00-10.15	Coffee Break/Persiapan Penutupan			
4	10.15- 12.00	Penutupan			

Keterangan :Masing-masing peserta dialokasikan 15 menit untuk presentasi dan Tanya jawab

HARI KETIGA

Hari : Sabtu, 01 Maret 2014

Pelaksanaan Paket Wisata / One Day Tour

DAFTAR MAKALAH

No. KNSI2014-1 PERANGKAT LUNAK PENGAMBILAN PENGETAHUAN AKUNTANSI DI DALAM BIG DATA	1
<i>Tacbir Hendro Pudjiantoro, Elly Suryani, Ridwan Ilyas</i>	
No. KNSI2014-2 KLASIFIKASI KARAKTER MANUSIA MENGGUNAKAN ALGORITMA NAÏVE BAYES UNTUK REKOMENDASI MOTIF KARAWO BERBASIS BUDAYA GORONTALO	6
<i>Arip Mulyanto, Manda Rohandi, Moh. Syafri Tuloli</i>	
No. KNSI2014-3 ARSITEKTUR PERTUKARAN DATA BERBASIS DATA GRID DALAM MEMBANGUN GORONTALO LIBRARY NETWORK	14
<i>Moh. Hidayat Koniyo, Arip Mulyanto, Rochmad Thohir Jassin</i>	
No. KNSI2014-4 PERANCANGAN APLIKASI REAL-TIME LOG MONITORING VIA E-MAIL DAN SMS PADA SERVER BERBASIS LINUX	19
<i>Madyana Patasik, Novita Sambo Layuk</i>	
No. KNSI2014-5 SOFTWARE REQUIREMENT SPECIFICATION SISTEM PERENCANAAN BIAYA PERJALANAN IBADAH HAJI SESUAI DENGAN STANDARD IEEE 830-1998	25
<i>Yudhi Kurniawan, Yuswanto</i>	
No. KNSI2014-6 SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI SISWA ERPRESTASI PADA SMK NURUL HUDA PRINGSEWU MENGGUNAKAN METODE AHP	31
<i>M.Muslihudin, Lailatul Rohmah</i>	
No. KNSI2014-8 SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN KUALITAS BERAS BERBASIS WEBSITE PADA KELOMPOK TANI PEKON SIDOHARJO PRINGSEWU LAMPUNG	38
<i>Satria Abadi, M.Muslihudin, Fiqih Satria</i>	
No. KNSI2014-9 MENINGKATKAN KINERJA MUTU PRODUK MELALUI PRAKTIK TOTAL QUALITY MANAGEMENT (TQM): Studi Persepsi	43
<i>Musran Munizu</i>	
No. KNSI2014-10 PENERAPAN VISUALISASI ALGORITMA BFS DAN A-STAR MENGGUNAKAN LIBRARY PATHFINDING.JS PADA KEGIATAN PERKULIAHAN	50
<i>R. Sandhika Galih A.</i>	

KNSI2014-10

PENERAPAN VISUALISASI ALGORITMA BFS DAN A-STAR MENGUNAKAN LIBRARY PATHFINDING.JS PADA KEGIATAN PERKULIAHAN

R. Sandhika Galih A.

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung

Jl. Dr. Setiabudhi No. 193, Bandung. Telp (022) 2021440

Email: sandhikagalih@unpas.ac.id

Abstrak

Teknologi visualisasi algoritma (VA) dibuat dengan tujuan untuk membantu para mahasiswa di bidang informatika untuk memahami bagaimana cara kerja dari sebuah algoritma dalam pemrograman. Berdasarkan pengalaman selama memberikan materi mengenai dua algoritma tersebut, diketahui bahwa kebanyakan mahasiswa merasa bingung mengenai cara kerja dan implementasi dari algoritma-algoritma ini. Untuk itu perlu dibuatkan visualisasi dari algoritma penelusuran ini dengan harapan agar mahasiswa dapat lebih mengerti dan memahami bagaimana cara kerja dari algoritma jika disajikan secara visual dengan lebih menarik dan interaktif. Pada penelitian ini dibangun sebuah visualisasi algoritma penelusuran graf dengan menggunakan pathfinding.js sebagai library yang diimplementasikannya kedalam sebuah aplikasi dengan tema penelusuran jalan keluar pada labirin. Penelitian ini dilakukan dengan fokus untuk mengukur aplikasi VA yang dibuat terhadap pemahaman mahasiswa terkait dengan materi penelusuran graf khususnya algoritma penelusuran Breadth-First Search dan A*. Untuk mengetahui apakah VA ini sudah dapat memberikan pemahaman materi kepada mahasiswa, dilakukan pengujian terhadap aplikasi oleh beberapa orang mahasiswa sebagai partisipan dengan cara memberikan pertanyaan terkait dengan algoritma penelusuran sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi yang dibuat.

Kata kunci : visualisasi algoritma, breadth-first search, A*, pathfinding.js.

1. PENDAHULUAN

Teknologi visualisasi algoritma (VA) dibuat dengan tujuan untuk membantu para mahasiswa di bidang informatika untuk memahami bagaimana cara kerja dari sebuah algoritma dalam pemrograman. [1] Sejak tiga puluh tahun terakhir, evolusi dari teknologi VA sudah berusaha untuk memperkaya pendidikan informatika dari berbagai kapasitas. sebagai contoh, teknologi VA sudah digunakan untuk:

1. Membantu pengajar untuk mengilustrasikan operasi algoritmik di dalam kuliah.[2]
2. Membantu mahasiswa untuk memahami dasar-dasar algoritma pada kuliah di informatika.[3]
3. Membantu mahasiswa untuk mempelajari operasi-operasi dasar dari tipe data abstrak yang dipelajari pada kuliah di informatika.[4]

Salah satu algoritma yang selalu dibahas di dunia informatika khususnya di bidang kecerdasan buatan adalah algoritma penelusuran graf, dimana didalamnya terdapat banyak teknik penelusuran

yang dapat digunakan, 2 (dua) diantaranya adalah algoritma BFS (Breadth-First Search) dan A* (A-Star). Kedua algoritma ini memiliki perbedaan dan ke-khas-an tersendiri dalam melakukan penelusuran terhadap sebuah graf.

Berdasarkan pengalaman selama memberikan materi mengenai dua algoritma tersebut, diketahui bahwa kebanyakan mahasiswa merasa bingung mengenai cara kerja dan implementasi dari algoritma-algoritma ini. Untuk itu perlu dibuatkan visualisasi dari algoritma penelusuran ini dengan harapan agar mahasiswa dapat lebih mengerti dan memahami bagaimana cara kerja dari algoritma jika disajikan secara visual dengan lebih menarik dan interaktif.

Pathfinding.js adalah sebuah library javascript menyediakan kumpulan kode hasil implementasi dari algoritma-algoritma penelusuran graf sehingga kita dapat dengan mudah menggunakannya untuk aplikasi-aplikasi yang membutuhkannya seperti game atau aplikasi berbasis web.

Pada penelitian ini dibangun sebuah visualisasi

algoritma penelusuran graf dengan menggunakan pathfinding.js sebagai library yang diimplementasikannya kedalam sebuah aplikasi dengan tema penelusuran jalan keluar pada labirin.

Penelitian ini dilakukan dengan fokus untuk mengukur aplikasi VA yang dibuat terhadap pemahaman mahasiswa terkait dengan materi penelusuran graf khususnya algoritma penelusuran Breadth-First Search dan A*. Untuk mengetahui apakah VA ini sudah dapat memberikan pemahaman materi kepada mahasiswa, dilakukan pengujian terhadap aplikasi oleh beberapa orang mahasiswa sebagai partisipan dengan cara memberikan pertanyaan terkait dengan algoritma penelusuran sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi yang dibuat.

Sistematika penulisan pada paper ini diawali dengan pendahuluan yang berisi latar belakang penelitian, lalu tinjauan pustaka yang menjelaskan mengenai teori-teori dan studi pustaka yang sudah dilakukan pada penelitian ini seperti teori mengenai visualisasi algoritma, penelusuran graph, dan pathfinding.js.

Bagian selanjutnya adalah metodologi penelitian yang membahas mengenai metode dan langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini, dilanjutkan dengan hasil dan pembahasan yang mencakup pengujian yang dilakukan terhadap VA yang telah dibuat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelusuran Graph

Penelusuran graf / graph traversal merupakan salah satu teknik penyelesaian masalah dengan pencarian / problem solving by searching dimana dengan teknik ini, sebuah agen cerdas / intelligent agent akan memutuskan apa yang akan dilakukan dengan cara menelusuri urutan aksi yang berujung pada sebuah keadaan / state tertentu. Proses penelusuran urutan aksi tersebut disebut dengan pencarian / searching. Sebuah algoritma pencarian mengambil masalah sebagai input dan mengembalikan solusi dalam bentuk urutan aksi. Saat sebuah solusi ditemukan, akan direkomendasikan aksi apa yang harus dilakukan untuk mencapai solusi tersebut. [7]

1) BFS (Breadth First Search)

Banyak persoalan yang dapat direpresentasikan dengan graf. Pencarian solusi dilakukan dengan mengunjungi / traverse simpul-simpul graf. Algoritma traversal adalah mengunjungi simpul-simpul dengan cara yang sistematis. Algoritma Breadth-First Search diterapkan pada graf statis, yaitu graf yang sudah tersedia (dibentuk terlebih dahulu) sebelum pencarian solusi.

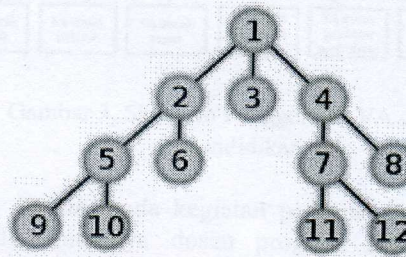
Algoritma pencarian menggunakan BFS dapat ditulis sebagai berikut :

a) Penelusuran akan dilakukan pada suatugraf,

misalnya dimulai dari simpul /node v.

- b) Kunjungi simpul v, bila simpul yang dicari ditemukan, maka pencarian selesai dan kembalikan hasilnya.
- c) Bila tidak ditemukan, kunjungi semua simpul yang bertetangga dengan v, bila tidak ditemukan juga, cari lagi di simpul yang belum dikunjungi yang bertetangga dengan simpul yang dikunjungi sebelumnya.
- d) Begitu seterusnya sampai pencarian selesai (pencarian berhasil atau tidak ditemukan).[8]

Gambar 1. dibawah ini menunjukkan urutan simpul yang dikunjungi jika ditelusuri menggunakan algoritma Breadth-First Search.



Gambar 1. Urutan penelusuran simpul pada BFS

Jika kita anggap simpul akhir atau simpul yang dicari adalah simpul nomor 7 maka urutan pencarian jika menggunakan algoritma Breadth-First Search adalah 1-2-3-4-5-6-7.

Meskipun algoritma Breadth-First Search kelihatannya bagus untuk mencari solusi, namun kompleksitas algoritmanya keksponensial. Untuk menjelaskan hal ini, misalkan setiap simpul dapat membangkitkan b simpul buah baru. Simpul akar akan membangkitkan simpul pada level ke-1, masing-masing simpul membangkitkan b buah simpul, total seluruhnya b² pada level ke-2. Tiap simpul ini akan membangkitkan b buah simpul baru pada level ke-3, total ada b³ buah simpul. Misalkan solusi ditemukan pada level ke-d, maka jumlah maksimum seluruh simpul yang dibangkitkan adalah

$$1 + b + b^2 + b^3 + \dots + b^d = (b^d + 1 - 1) / (b - 1)$$

2) A-Star / A*

Algoritma A* (dibaca: A Star), adalah algoritma penelusuran graf yang merupakan pengembangan dari algoritma Best-First Search, yang dimana didalamnya terdapat fungsi heuristic yang membantu membuat penelusuran menjadi lebih efektif.

Pada saat algoritma A* ini menelusuri graf, jalur yang dilalui adalah jalur yang memiliki

nilai / biaya yang paling rendah, dengan cara menyimpan urutan prioritas jalur alternatif pada antrian / queue. Jika ditemukan biaya dari jalur

yang sedang ditelusuri lebih besar dari biaya jalur alternative, maka jalur yang sedang ditempuh akan diabaikan, dan penelusuran berpindah ke jalur yang memiliki biaya yang lebih kecil. Notasi yang dipakai pada algoritma A* ini adalah:

$$f(n) = g(n) + h(n)$$

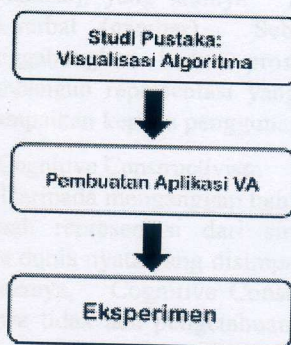
Perbedaan cara kerja algoritma A* dengan BFS adalah adanya fungsi heuristik ($h(n)$), fungsi heuristic adalah sebuah nilai perkiraan dengan menghitung biaya / jarak terkecil sebuah state apabila ingin mencapai goal state.

Pathfinding.js

Pathfinding.js adalah sebuah library javascript yang dibuat untuk membantu pengembang game dalam mengimplementasi penelusuran graf. Library ini dapat berjalan pada server node.js ataupun dengan menggunakan web browser. Di dalam library ini sudah terdapat beberapa implementasi algoritma penelusuran seperti Breadth-First Search, Best-First Search, A*, Djikstra dan terdapat juga properti Bi-directional search yang dapat kita gunakan untuk tiap-tiap algoritma. Library ini memiliki lisensi MIT dan dapat diunduh pada alamat website github berikut <https://github.com/qiao/PathFinding.js>. (terakhir diakses pada tanggal 29 Agustus 2013).

3. METODE PENELITIAN

Berikut adalah metodologi yang digunakan dalam penelitian ini:



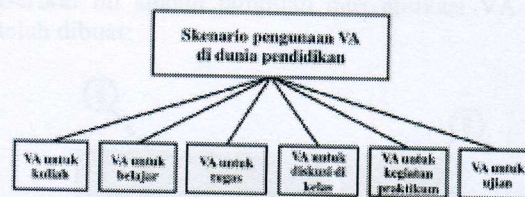
Gambar 2. Metodologi Penelitian

Kegiatan pertama yang dilakukan adalah mempelajari literatur dan penelitian-penelitian terdahulu terkait dengan VA, lalu setelah itu dibuat aplikasi VA dengan menggunakan library pathfinding.js dan setelah itu dilakukan eksperimen untuk mengetahui bagaimana hasil penerapan VA pada kegiatan perkuliahan Intelegensia Buatan khususnya materi tentang BFS dan A*.

Visualisasi Algoritma

Visualisasi algoritma (VA) adalah sebuah metode yang dibuat dengan tujuan untuk membantu para mahasiswa di bidang informatika untuk memahami bagaimana cara kerja dari sebuah algoritma dalam pemrograman.

Menurut Hundhausen (2002) [1], ada beberapa skenario penggunaan VA dalam dunia pendidikan, gambar 3 dibawah ini menunjukkan skema penggunaan VA dalam dunia pendidikan:



Gambar 3. Skenario Penggunaan VA di dunia pendidikan

- Kuliah*, pada kegiatan perkuliahan di kelas, pada umumnya dosen program studi informatika menggunakan representasi grafik atau gambar untuk membantu mahasiswa memahami aspek-aspek yang ada di dalam algoritma. VA dalam perkuliahan pada dasarnya adalah penghubung antara tulisan yang ada di papan tulis atau di slide kuliah.
- Belajar*, mahasiswa informatika yang mengambil mata kuliah algoritma memiliki waktu belajar untuk ujian kapanpun mereka mau. Mahasiswa dapat membuat sendiri VA dengan cara melihat dan mempelajari catatan atau literatur kuliah yang mereka miliki.
- Tugas*, mahasiswa mengerjakan tugas kuliah yang diberikan diluar waktu kuliah dan mengumpulkannya pada waktu yang telahditentukan. Tugas yang diberikan dapat juga berupa pembuatan VA oleh mahasiswa secara berkelompok.
- Diskusi*, setelah menyelesaikan tugas yang diberikan dengan membuat sendiri VA, mahasiswa bisa menggunakan VA yang telah mereka buat tersebut sebagai bahan untuk berdiskusi dengan teman-temannya atau dengan dosen pengajar mata kuliah.
- Praktikum*, AV juga dapat digunakan pada kegiatan praktikum untuk memberikan gambaran secara interaktif bagaimana cara kerja sebuah algoritma dengan panduan asisten praktikum.
- Ujian*, didalam ujian, AV bisa digunakan sebagai alat bantu untuk memberikan pertanyaan. Soal yang diberikan tidak lagi

dalam bentuk kertas, melainkan dalam bentuk visualisasi dan animasi.

Efektifitas Visualisasi Algoritma

Pada penelitian “A Meta Study of Algorithm Visualization System” yang dilakukan oleh Hundhausen [1], telah dilakukan sebanyak 24 eksperimen untuk mengukur efektifitas dari berbagai macam VA. Hundhausen mengkategorikan hasil dari eksperimen tersebut ke dalam 3 (tiga) grup teori : Epistemic Fidelity, Dual-Coding, dan Cognitive Constructivism.

1) Epistemic Fidelity

Epistemic Fidelity merupakan teori pengetahuan dimana diasumsikan bahwa setiap manusia di dalam kepalanya menyimpan model-model simbolis dari segala sesuatu yang ada di dunia, dan model-model tersebut menjadi dasar untuk melakukan aksi dan penalaran. Kunci asumsi dari Epistemic Fidelity ini adalah bahwa elemen grafis memiliki kemampuan yang sangat baik dalam hal menggambarkan model pemikiran algoritma dari seorang ahli sehingga akhirnya dapat disampaikan dengan baik kepada penggunanya. [10]

2) Dual Coding

Dalam dunia psikologi proses encode adalah proses mengkonversi sinyal pada syaraf kepada sebuah bentuk yang dapat diterima oleh otak. Menurut penelitian Mayer dan Anderson [11], dikatakan bahwa pengetahuan secara umum terdiri dari dua buah sistem simbolis yang saling terhubung satu sama lain tetapi secara fungsional dapat berdiri sendiri. Salah satunya mengkonversi sinyal verbal (perkataan), yang lainnya mengkonversi sinyal non-verbal (gambar). Sebuah visualisasi yang menggabungkan kedua proses encode ini dapat membangun representasi yang lebih baik pada saat disampaikan kepada penggunanya.

3) Cognitive Constructivism

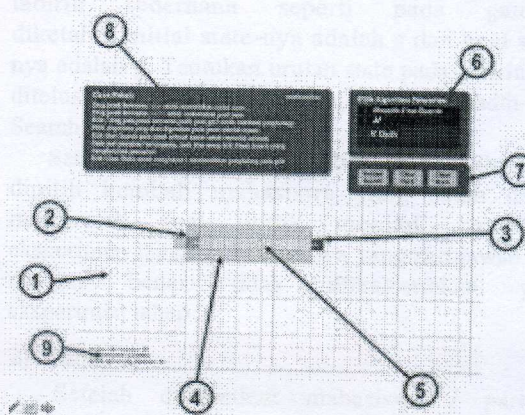
Daripada menganggap bahwa pengetahuan adalah sebuah representasi dari simbol atau objek-objek pada dunia nyata yang disimpan manusia di dalam kepalanya, Cognitive Constructivism menegaskan bahwa tidak ada pengetahuan yang mutlak yang bisa secara langsung merepresentasikan simbol-simbol. Melainkan bahwa seseorang itu selalu membangun pengetahuan mereka sendiri seiring dengan pengalaman subjektif mereka yang selalu bertambah pada saat berinteraksi dengan dunia. Dengan menjadi aktif terlibat dengan lingkungan sekitarnya, seseorang dapat membangun pemahaman baru dengan cara menginterpretasikan pengalaman baru kedalam sesuatu yang sudah mereka ketahui. [5]

Setelah membandingkan ke tiga grup VA yang ada, pada penelitian ini dipilih metode

Cognitive Constructivism karena dirasa cocok untuk diterapkan dalam kegiatan perkuliahan untuk memberikan pemahaman kepada mahasiswa karena pada metode ini mahasiswa dituntut untuk berperan aktif dan terlibat untuk menggunakan visualisasi tidak hanya melihat dan mendengar dosen atau instruktur yang memberikan penjelasan.

Aplikasi Visualisasi Algoritma

Aplikasi VA dibuat dengan memanfaatkan library pathfinding.js sebagai library penelusuran graf. Berikut ini adalah tampilan dari aplikasi VA yang telah dibuat:



Gambar 4. Aplikasi VA menggunakan pathfinding.js

Berikut ini adalah keterangan dari Gambar 4. Diatas:

1. Grid berwarna putih adalah kanvas pada aplikasi
2. Grid berwarna hijau tua adalah state awal (initial state) penelusuran
3. Grid berwarna merah adalah state akhir (goal state) penelusuran
4. Grid berwarna hijau muda adalah state-state yang sudah ditelusuri tetapi tidak mengarah pada goal state
5. Grid berwarna biru muda dan garis berwarna kuning adalah jalur penelusuran optimal
6. Panel pemilihan algoritma
7. Tombol aksi
8. Keterangan penggunaan aplikasi
9. Properti hasil penelusuran (panjang jalur penelusuran, waktu penelusuran, jumlah operasi yang dilakukan)

4. EKSPERIMEN

Pada penelitian ini dilakukan eksperimen untuk menentukan sejauh mana aplikasi VA dapat

membantu pemahaman mahasiswa terhadap algoritma penelusuran graf dengan menggunakan algoritma BFS dan A*.

Eksperimen dilakukan kepada 10 (sepuluh) orang mahasiswa sebagai partisipan dengan cara pertama-tama menjelaskan terlebih dahulu materi mengenai Breadth-First Search dan A* menggunakan slide presentasi tekstual, lalu setelah itu mahasiswa diberikan 1 buah soal mengenai terkait dengan materi yang sudah dijelaskan tadi, jika mahasiswa tidak bisa menjawab soal lalu mahasiswa tersebut diharuskan untuk menggunakan aplikasi VA yang telah dibuat selama kurang lebih 30-45 menit dengan skenario tertentu dan terlebih dahulu dijelaskan bagaimana cara menggunakan aplikasi tersebut.

Setelah selesai menggunakan aplikasi, mahasiswa tersebut kembali diberikan soal yang tidak bisa dia jawab tadi. Apabila mahasiswa tersebut dapat menjawab soal yang diberikan, maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi VA yang telah dibuat dapat memberikan pemahaman yang lebih baik daripada pemberian materi menggunakan slide presentasi yang biasa dilakukan.

Analisis Partisipan

Mahasiswa yang dipilih sebagai partisipan untuk penelitian ini adalah mahasiswa yang sedang mengambil mata kuliah Intelejensia Buatan pada semester pendek tahun ajaran 2012/2013 di Universitas Pasundan Bandung. Mahasiswa yang dipilih memiliki kriteria sebagai berikut:

1. Sebelumnya sudah memiliki pengetahuan tentang teori graf (sudah pernah mengambil mata kuliah intelejensia buatan)
2. Tidak paham tentang teori BFS dan A*

Skenario Eksperimen

Berikut adalah skenario dari eksperimen yang dilakukan pada penelitian ini:

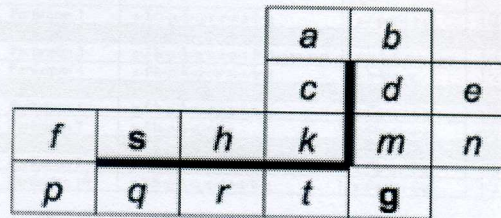
1) Tahap 1

Pertama-tama, 10 (sepuluh) mahasiswa partisipan dikumpulkan dalam kelas lalu diberikan materi mengenai teori penelusuran

graf khususnya algoritma Breadth-First Search dan A* selama kurang lebih 30 menit menggunakan teknik pemberian materi secara lisan dengan bantuan slide presentasi, materi yang diberikan seputar tujuan, cara kerja, dan urutan state yang ditelusuri untuk mencapai goal pada kedua algoritma pencarian tersebut.

Setelah itu, seluruh partisipan diberikan soal terkait dengan algoritma Breadth-First Search dan A*, dimana partisipan diminta untuk menelusuri urutan state pencarian untuk sebuah kasus dengan diketahui initial state dan goal state-nya, soal yang diberikan dapat

dilihat pada Gambar 5 dibawah ini:



Gambar 5. Soal penelusuran graf

Pertanyaan yang diberikan untuk soal pada gambar diatas adalah: "Diketahui sebuah labirin sederhana seperti pada gambar, diketahui initial state-nya adalah s dan goal state-nya adalah g. Tentukan urutan state pada labirin jika ditelusuri menggunakan algoritma Breadth-First Search dan A*".

Setelah didapatkan jawaban dari mahasiswa, dipilih kembali mahasiswa yang salah dalam menjawab soal untuk menjadi partisipan eksperimen tahap 2. Mahasiswa yang menjawab soal dengan benar tidak diikutsertakan pada eksperimen tahap 2.

2) Tahap 2

Setelah didapatkan mahasiswa / partisipan yang tidak dapat mengerjakan atau salah dalam mengerjakan soal yang diberikan, partisipan tersebut kemudian diharuskan untuk menggunakan aplikasi VA dengan skenario tertentu selama 30-45 menit. Sebelum menggunakan aplikasi, dosen memberikan instruksi mengenai cara penggunaan aplikasi, cara memilih lgoritma penelusuran dan bagaimana membuat sendiri labirin untuk ditelusuri, bagaimana menentukan initial state, goal state, dan penghalang / pembatas padalabirin yang dibuat.

3) Tahap 3

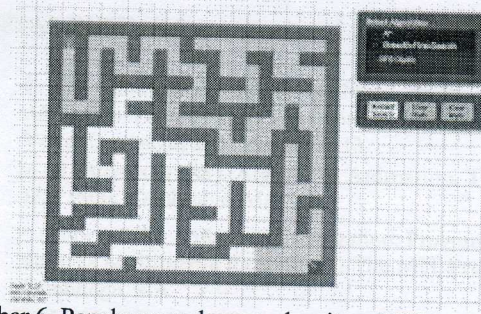
Setelah mahasiswa / partisipan selesai menggunakan aplikasi dan sudah dapat membuat sendiri labirin serta menelusuri labirin tersebut menggunakan kedua algoritma Dilakukan kembali pengujian seperti pada tahap 1, partisipan diberi lagi soal yang sama seperti sebelumnya dan diminta untuk mengerjakannya kembali

Skenario Penggunaan Aplikasi

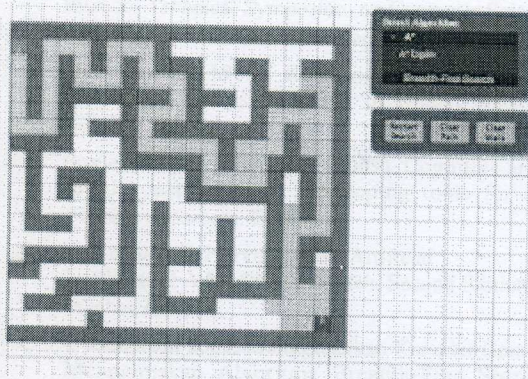
Sebelum melakukan eksperimen tahap 2, partisipan diberikan instruksi terlebih dahulu tentang bagaimana menggunakan aplikasi VA yang telah dibuat. Berikut ini adalah instruksi-instruksi yang diberikan:

- Instruksi mengenai antarmuka aplikasi VA, bagaimana menentukan initial state, goal state dan membuat penghalang untuk labirin.
- Instruksi mengenai Bagaimana cara memilih algoritma pencarian.
- Instruksi mengenai menu untuk mengetahui spesifikasi pencarian (waktu pencarian, urutan jalur pencarian, dan jumlah state yang sudah berhasil ditelusuri).
- Instruksi mengenai langkah-langkah pembuatan labirin.
- Membuat 3 buah labirin dengan melihat gambar yang diberikan.
- Mempelajari properti hasil tiap-tiap penelusuran pada ketiga labirin yang telah dibuat.
- Mempelajari urutan state yang ditelusuri dengan cara melihat animasi pada aplikasi.
- Melakukan penelusuran menggunakan algoritma BFS dan A* pada setiap labirin yang telah dibuat.

Gambar 6 dan 7 berikut ini menunjukkan salah satu labirin yang dibuat beserta hasil penelusuran menggunakan algoritma BFS dan A*:



Gambar 6. Penelusuran dengan algoritma BFS



Gambar 7. Penelusuran dengan algoritma A*

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah hasil dari eksperimen yang telah dilakukan:

Partisipan No.	Jawaban Soal BFS	Jawaban Soal A*	Skor
Partisipan 1	s-f-h-p-k-q-c-r-a-t-b-g	s-f-p-q-r-t-g	1/2
Partisipan 2	s-f-h-p-k-q-c-r-a-t-b-g	s-h-k-f-p-q-r-t-g	2/2
Partisipan 3	s-f-h-p-k-q-c-r-a-t-b-d-e-m-n-g	s-h-k-f-p-q-r-t-g	1/2
Partisipan 4	s-f-h-p-k-q-c-r-a-t-b-g	s-h-k-m-g	1/2
Partisipan 5	s-f-h-p-k-q-c-r-a-t-b-g	s-h-k-f-p-q-r-t-g	2/2
Partisipan 6	s-f-h-p-k-q-c-r-a-t-b-g	s-f-p-q-r-t-g	1/2
Partisipan 7	s-f-h-p-k-q-r-t-g	s-f-p-q-r-t-g	0/0
Partisipan 8	s-f-h-p-k-q-c-r-a-t-b-g	s-h-k-f-p-q-r-t-g	2/2
Partisipan 9	s-f-h-p-k-q-c-r-a-t-b-g	s-f-p-q-r-t-g	1/2
Partisipan 10	s-f-h-p-k-q-c-r-a-t-b-g	s-f-p-q-r-t-g	1/2

1) Hasil Tahap 1

Eksperimen tahap 1 ini untuk mengetahui mahasiswa mana saja yang memang masih belum memahami materi terkait dengan algoritma penelusuran BFS dan A*. Jawaban yang benar dari soal yang diberikan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Kunci Jawaban pertanyaan

Jawaban Soal BFS	Jawaban Soal A*
s-f-h-p-k-q-c-r-a-t-b-g	s-h-k-f-p-q-r-t-g
atau	
s-h-f-k-p-c-q-a-r-b-t-g	

Jawaban dari tiap-tiap mahasiswa setelah diberikan soal adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Jawaban mahasiswa

Partisipan No.	Jawaban Soal BFS	Jawaban Soal A*	Skor
Partisipan 1	s-f-h-p-k-q-c-r-a-t-b-g	s-h-k-f-p-q-r-t-g	2/2
Partisipan 3	s-f-h-p-k-q-c-r-a-t-b-g	s-h-k-f-p-q-r-t-g	2/2
Partisipan 4	s-f-h-p-k-q-c-r-a-t-b-g	s-h-k-f-p-q-r-t-g	2/2
Partisipan 6	s-f-h-p-k-q-c-r-a-t-b-g	s-h-k-f-p-q-r-t-g	2/2
Partisipan 7	s-f-h-p-k-q-c-r-a-t-b-g	s-h-k-f-p-q-r-t-g	2/2
Partisipan 9	s-f-h-p-k-q-c-r-a-t-b-g	s-h-k-f-p-q-r-t-g	2/2
Partisipan 10	s-f-h-p-k-q-c-r-a-t-b-g	s-h-k-f-p-q-r-t-g	2/2

Hasil dari eksperimen tahap 1 ini didapatkan bahwa dari 10 orang mahasiswa yang mengerjakan soal, hanya 3 yang berhasil menjawab dengan sempurna. Artinya, yang akan ikut serta dalam eksperimen tahap 2 ada 7 orang.

2) Hasil Tahap 2

Setelah diketahui bahwa ada 7 (tujuh) mahasiswa yang tidak dapat menjawab kedua pertanyaan dengan benar, maka mahasiswa-mahasiswa tersebutlah yang dapat mengikuti eksperimen tahap 2. Pada eksperimen tahap 2 ini mahasiswa yang tidak berhasil mengerjakan soal dipersilahkan untuk menggunakan aplikasi VA yang telah dibuat berdasarkan scenario eksperimen yang sudah dijelaskan sebelumnya.

3) Hasil Tahap 3

Setelah selesai menggunakan aplikasi selama waktu yang telah ditentukan dan mahasiswa sudah berhasil melakukan instruksi yang diperintahkan, mahasiswa kemudian diberikan lagi soal yang sama dengan sebelumnya. Berikut ini adalah hasil dari eksperimen tahap 3:

6. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa visualisasi algoritma dapat digunakan untuk membantu mahasiswa dalam meningkatkan pemahaman dari sebuah algoritma yang diberikan, walaupun dalam penelitian ini lingkungannya masih sangat sederhana dan pengukurannya pun dilakukan kepada sampel yang relatif sedikit.

Untuk kedepannya perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menambah algoritma penelusuran seperti Depth-First Search (DFS), Best-First Search, Djiksra dan yang lainnya. Selain itu juga pengukurannya harus dilakukan dengan menggunakan sampel / partisipan yang lebih banyak lagi.

Pathfinding.js merupakan alat bantu yang sangat cocok untuk digunakan dalam pembuatan visualisasi algoritma penelusuran graf berbasis web. Dengan dukungan algoritma penelusuran yang cukup lengkap membuat library ini cocok untuk pembuatan visualisasi algoritma.

- [11] R. E. Mayer & R. B. Anderson (1991). Animations need narrations: an experimental test of a dual-coding hypothesis. *Journal of Educational Psychology* 83.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. D. Hundhausen (2002). A Meta study of Algorithm Visualization Effectiveness. *Journal of Visual Languages and Computing* 13.
- [2] M. H. Brown (1988). *Algorithm Animation*. The MIT Press, Cambridge, MA.
- [3] P. Gloor (1998). *Software Visualization: Programming as Multimedia Experience*. The MIT Press, Cambridge, MA.
- [4] T. Naps (1990). Algorithm visualization in computer science laboratories. *Proceedings of the 21st SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education*. ACM Press, New York.
- [5] L.B. Resnick (1989). *Knowing, Learning and Instruction: Essays in Honor of Robert Glaser*. Hillsdale, NJ.
- [6] Powell, K., & Kalina, C. (2009). Cognitive and social constructivism: Developing tools for an effective classroom. *Education*.
- [7] S. J. Russel, P. Norvig (2003). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Second Edition. Prentice Hall, NJ.
- [8] A. Ramdhani 2008. Menggerakkan Karakter Game Menggunakan Algoritma Breadth-First Search (BFS) dan Algoritma A*(A Star). Makalah IF2551 Strategi Algoritmik. Informatika Insitut Teknologi Bandung.
- [9] https://en.wikipedia.org/wiki/Breadth-first_search, Diakses tanggal 25 Juli 2013.
- [10] E. Wenger (1987). *Artificial Intelligence and Tutoring System*. Morgan Kaufmann, Los Altos, CA.