

## KONTROL PERILAKU AGEN MENGGUNAKAN FUZZY LOGIC BERBASIS SEMANTIK

Van Tommy Hardandy, Akuwan Saleh, SST<sup>1</sup>, M. Agus Zainudin, MT<sup>2</sup>  
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Kampus ITS, Surabaya 6011  
e-mail : tommy\_hardandy@yahoo.co.uk

*Natural language* merupakan proses pembuatan model komputasi dari bahasa, sehingga dapat terjadi interaksi antara manusia dengan komputer dengan perantara bahasa alami. Model komputasi ini dapat berguna untuk keperluan ilmiah seperti meneliti sifat-sifat dari suatu bentuk bahasa alami maupun untuk keperluan sehari-hari. Bidang-bidang pengetahuan yang berhubungan dengan *natural language processing* meliputi : Fonetik dan fonologi, morfologi, sintaksis, semantik, pragmatik, *discourse knowledge*, dan *world knowledge*.

Definisi dari semantik yaitu pemetaan bentuk struktur sintaksis dengan memanfaatkan tiap kata ke dalam bentuk yang lebih mendasar dan tidak tergantung struktur kalimat. Semantik mempelajari arti suatu kata dan bagaimana dari arti kata-arti kata tersebut membentuk suatu arti dari kalimat yang utuh. Proses analisa semantik digunakan untuk mengenali kata-kata yang mendahului dan berhubungan dengan kata yang ada dalam domain. Proses ini dilakukan dengan menghubungkan struktur sintak mulai dari kata, frasa, kalimat, hingga paragraf.

Dalam penelitian sebelumnya berkaitan dengan *semantic mapping*, pemetaan semantik dilakukan berdasarkan pada tampilan fisik dan selanjutnya peran dari suatu model/karakter dalam suatu cerita. Inti dari obyek permainan tidak harus dimunculkan dari tampilan fisik dari suatu karakter saja, tetapi juga dapat dihubungkan dengan parameter penting lain seperti pakaian, alat, benda, senjata yang dibawa oleh masing-masing karakternya.

**Kata Kunci** - *Semantic*, MySQL, logika fuzzy.

### 1. PENDAHULUAN

Semantik adalah bidang ilmu komputer yang bersangkutan dengan penetapan makna pada konstruksi pemrograman. Selain menjadi bidang yang menarik untuk diminati, semantik dapat membantu untuk mengontrol kompleksitas arsitektur perangkat lunak (Pierre-Louis Curien, September 12, 2006). Hal ini dapat memandu perancangan bahasa baru atau teknik pembuatan game dengan berbasis semantik untuk mengontrol perilaku agen.

Manuela Veloso (April 30, 2004) menjelaskan bahwa perilaku berbasis agen menjadi semakin digunakan di berbagai platform. Pendekatan umum untuk membangun agen tersebut melibatkan penerapan perilaku sinkronisasi dan algoritma manajemen langsung di dalam pemrograman lingkungan agen. Pemrograman perilaku sentris dan generasi sistem kode otomatis yang bersama-sama mengatasi masalah ini dan memfasilitasi proses pelaksanaan eksperimen dengan perilaku yang berbeda arsitektur pada sebuah simulasi game yang dikendalikan dengan peta semantik.

Pada *game* berbasis semantik memungkinkan untuk menyediakan semantik yang tepat dan juga alami, interaktif untuk sebagian besar fitur klasik pemrograman seperti fungsi, kontrol, dan referensi. Kepresisian dari permainan semantik diukur dengan *definability* dan dalam beberapa kasus telah menghasilkan sesuatu yang penuh abstraksi. Hasil *definability* menyatakan bahwa setiap elemen model

adalah interpretasi dari istilah bahasa yang diteliti (Pierre-Louis Curien, September 12, 2006).

Dari kelebihan *game* semantik diatas, pada penelitian tesis ini akan diterapkan dalam interaksi sosial dengan melibatkan beberapa agen yang saling berinteraksi secara interaktif dan alami sehingga dapat mendekati proses interaksi sosial yang sesungguhnya. Interaksi sosial berarti saling bertindak atau dapat diartikan sebagai hubungan sosial yang dinamis, bersifat timbal balik antar individu, antar kelompok, dan antara individu dengan kelompok. Pada proses interaksi sosial dibutuhkan suatu komunikasi yaitu suatu proses untuk memberikan tafsiran pada perilaku orang lain. Perilaku dapat berupa pembicaraan, gerakan badan, ekspresi wajah, sikap, dan perasaan-perasaannya.

Penjelasan diatas tentang game berbasis semantik dan interaksi sosial menjadi landasan ide untuk melakukan penelitian tentang perilaku suatu agen yang disimulasikan dalam sebuah *game* berupa pembicaraan, gerakan badan, ekspresi wajah, sikap, dan perasaan-perasaannya. Perilaku dari agen dalam simulasi *game* ini akan dikendalikan menggunakan peta semantik atau makna kata yang divisualisasikan sebagai suatu perilaku agen, sehingga hasilnya diharapkan sesuai dengan proses interaksi sosial yang sesungguhnya.

### 2. SEMANTIK

Kata "semantik" ini, sebenarnya berasal dari kata adjektif bahasa Yunani *semantickos* yang mengandung

makna 'penting' atau 'berarti'. Secara ringkas, dapat pula dijelaskan sebagai suatu bidang ilmu yang mengkaji makna perkataan dan ayat dalam bahasa. Dalam semantik diperlukan relasi antar setiap obyek yang berada dalam lingkungan tersebut. Oleh karena itu didefinisikan hubungan (relasi) semantik dapat dilihat pada **Tabel 1**.

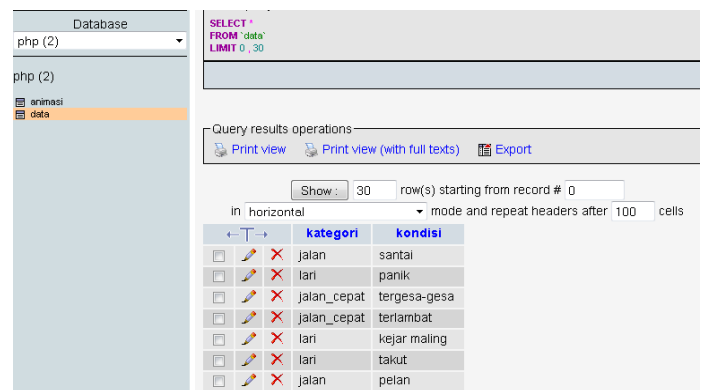
**Tabel 1** Relasi semantik

Kategori	Relasi
Benda	Adalah (isA), Memiliki (has)
Aksi	Kemampuan (HasAbility)
Fungsi	Fungsi (HasFunction)
State	Kondisi

### 3. DATABASE

Database merupakan kumpulan data-data dalam bentuk tabel-tabel yang saling berhubungan yang disimpan dalam media perangkat keras komputer yang dapat diambil lagi sebagai informasi. Elemen-elemen penyusun database antara lain :

1. Tabel, merupakan kumpulan record dengan format field yang sama. Satu tabel biasanya mempresentasikan data satu objek maupun satu kejadian yang terjadi dalam sebuah sistem.
2. *Field*/kolom, merupakan bagian terkecil dari tabel yang digunakan untuk menyimpan item informasi.
3. *Record*/baris, merupakan sekumpulan field yang berhubungan erat, yang menggambarkan satu informasi.
4. *Primary key*/kunci primer adalah suatu field yang nilainya unik dan digunakan sebagai kunci yang membedakan record satu dengan record lainnya.
5. *Relationship*/hubungan, merupakan hubungan antara satu tabel dengan tabel yang lain.
6. *Query*, digunakan untuk menyaring dan menampilkan data yang memenuhi kriteria tertentu dari satu tabel atau lebih. Query dapat dibuat dengan menggunakan bahasa SQL maupun dengan desain query.
7. DBMS, singkatan dari Database Manajemen Sistem yang merupakan kumpulan program untuk membuat dan merawat/mengelola database.
8. Sistem Database, merupakan gabungan database dengan manajemen database.



**Gambar 1** Contoh tabel database

### 4. FUZZY LOGIC

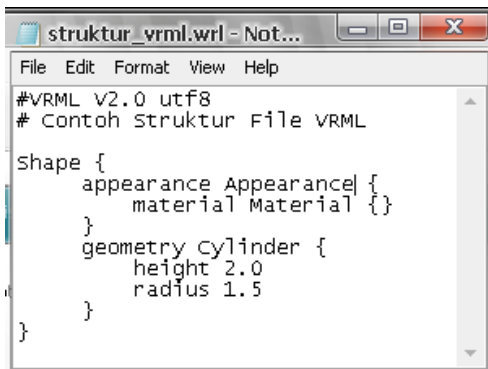
Logika *fuzzy* yang pertama kali diperkenalkan oleh Lotfi A. Zadeh, memiliki derajat keanggotaan dalam rentang 0(nol) hingga 1(satu), berbeda dengan logika digital yang hanya memiliki dua nilai yaitu 1(satu) atau 0(nol). Secara umum dalam sistem logika *fuzzy* terdapat empat buah elemen dasar, yaitu:

1. Basis kaidah (*rule base*), yang berisi aturan-aturan secara linguistik yang bersumber dari para pakar
2. Suatu mekanisme pengambilan keputusan (*inference engine*), yang memperagakan bagaimana para pakar mengambil suatu keputusan dengan menerapkan pengetahuan (*knowledge*)
3. Proses fuzzifikasi (*fuzzification*), yang mengubah besaran tegas (*crisp*) ke besaran *fuzzy*
4. Proses defuzzifikasi (*defuzzification*), yang mengubah besaran *fuzzy* hasil dari *inference engine*, menjadi besaran tegas (*crisp*).

Logika *Fuzzy* merupakan sebuah metode yang digunakan untuk mengatasi masalah-masalah yang memiliki jawaban lebih dari satu. Logika *fuzzy* digunakan untuk mengatasi masalah-masalah probabilitas dan kredibilitas yang terjadi pada suatu semesta tertentu. Karenanya logika *fuzzy* lebih mirip dengan cara berfikir manusia. Dengan menggunakan logika *fuzzy* maka lebih mudah dalam mengimplementasikan suatu sistem sesuai kondisi lapangan. Hal tersebut dikarenakan dalam logika *fuzzy* menghubungkan semua *input* dan *output* dengan menggunakan pernyataan-pernyataan jika... maka... (*If... Then...*) yang sesuai dengan pola pikir dan pengamatan manusia terhadap suatu keadaan.

### 5. VRML

VRML (Virtual Reality Modeling Language) merupakan standar aplikasi 3-D yang ditampilkan dalam halaman web (World Wide Web) dan merupakan distribusi visual yang berbasis web.



Gambar 2 Contoh struktur VRML



Gambar 3 Contoh tampilan VRML

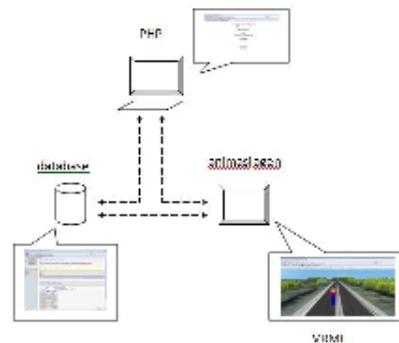
## 6. PERANCANGAN SISTEM

Sistem ini terdiri dari gabungan tiga perangkat lunak (software) yang terdiri dari PHP sebagai GUI dan penghubung antara program database (MySQL) dengan program VRML sebagai tampilan animasi agen. Kata atau kalimat yang tersimpan dalam database adalah sebagai jaringan peta semantiknya. Peta semantik yang dibuat berdasarkan pengelompokan kategori dan kondisi. Dalam proyek tugas akhir ini dibatasi sebanyak tiga kategori antara lain jalan, jalan cepat, dan lari.

Sedangkan pengelompokan berdasarkan kondisi merupakan hubungan if...then... dengan kategori. Sebagai perumpamaan yaitu if kondisi A then termasuk kategori A. Perancangan sistem selanjutnya, yaitu merencanakan bentuk animasi yang akan dibuat. Sesuai dengan pengelompokan tiga kategori yang telah disebutkan di atas, maka tampilan animasi agen pun dibuat menjadi tiga yaitu berupa gerak animasi agen yang sedang berjalan, berjalan cepat dan berlari.

Ketiga animasi agen tersebut dibuat dengan program VRML (Virtual Reality Modeling Language). Selanjutnya digunakan PHP sebagai koneksi kedua program di atas, yaitu yang menghubungkan database dengan tampilan animasi agen. Selain sebagai penghubung, PHP juga sebagai media untuk meng-input kan kata, kemudian mencocokkan kata tersebut dengan isi pada database data agen. Apabila kata yang diinputkan cocok, maka akan ditampilkan dalam bentuk animasi gerak agen.

Blok diagram sistem dapat digambarkan adalah seperti pada Gambar 4 di bawah :



Gambar 4 Blok diagram sistem

## 7. PENGUJIAN DAN ANALISA

### 7.1 Keberhasilan menghubungkan sistem PHP dengan database

Pada pengujian ini dilakukan dengan menggunakan software PHP dan MySQL. Data yang diambil pada pengujian ini berupa keberhasilan pengaksesan database dari PHP, baik cara menghapus, menyimpan ataupun mencari database yang telah tersimpan dalam MySQL.

### 7.2 Keberhasilan menghubungkan sistem PHP dengan database dan VRML

Untuk memastikan bahwa sistem dapat berhasil melakukan proses koneksi antara PHP, database dan VRML. Maka dapat dilihat muncul tampilan animasi agen pada halaman web-nya setelah diberikan sebuah inputan yang sesuai dengan data semantik yang dicari. Hasil dapat ditunjukkan pada Gambar 5 berikut ini :



Gambar 5 Hasil penggabungan program PHP, MySQL, VRML

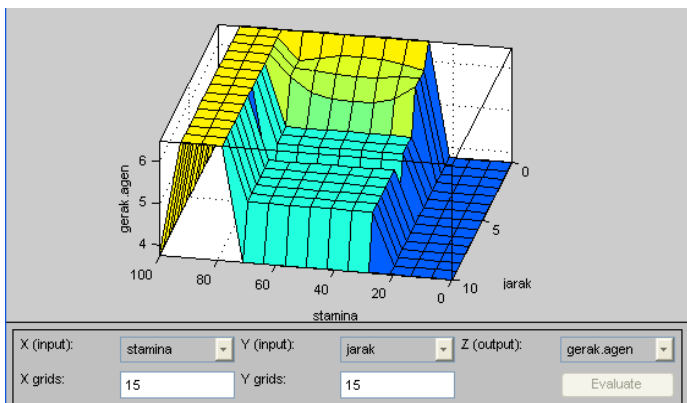
### 7.3 Pengujian Fuzzy Gerak Agen

Untuk mendapatkan variasi kecepatan gerak agen yaitu jalan, jalan cepat, dan lari diberikan pengujian

parameter masukan yang berbeda-beda dari dua variabel yang telah ditetapkan.

**Tabel 2** Hasil pengujian fuzzy

		Stamina		
		10	45	80
Jarak	2	3.75	5.64	6.5
	4	3.75	5	6.5
	10	3.75	3.75	6.5



**Gambar 6** Respon fuzzy gerak agen dalam grafik permukaan.

Dari hasil pengujian Tabel 2 diatas dapat diketahui :

- Jika stamina (10%) dan jarak minimum (2 km), maka kecepatan jalan akan dihasilkan adalah 3.75 mil/jam
- Jika stamina (100%) dan jarak maksimum (10 km), maka kecepatan jalan yang dihasilkan adalah maksimum 5.25 mil/jam.
- Jika stamina cukup segar (45%) dan jarak jauh (6km), maka gerak kecepatan agen yang dihasilkan adalah 4.5 mil/jam. Nilai keluaran ini mengindikasikan bahwa gerak agen berupa jalan, jalan cepat dan lari terpenuhi jika stamina agen dan jaraknya bersesuaian dengan aturan *fuzzy* yang telah ditetapkan.

## 8. Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisa pada bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Logika *fuzzy* mempunyai derajat keanggotaan antara nol sampai satu bukan memiliki nilai pasti seperti halnya *boolean* yakni 1 dan 0.
2. Hasil yang didapatkan dari perhitungan fungsi keanggotaan atau derajat keanggotaan merupakan nilai yang mewakili variabel agen tersebut.
3. Dari data pengujian *fuzzy* dan grafik kondisi agen, agen yang memiliki stamina antara 75 – 100 % lebih stabil nilai kecepatannya dibandingkan agen yang berstamina 50 % atau kurang dari 50 %.

4. Sesuai dengan tabel pengujian, gerak agen dipengaruhi oleh kondisi stamina yang dimiliki.
5. Keberhasilan penerapan metode *fuzzy logic* dalam pembentukan perilaku agen berdasarkan pada pendefinisian derajat keanggotaan, variabel linguistik dan penentuan aturan *fuzzy logic*-nya.

## 9. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pierre-Louis Curien, (2006), “Notes on Game Semantics”, *Laboratoire Preuves, Programmes et syst’emes. Case 7014, 2 place Jussieu, 75251 Paris Cedex 05, France.*
- [2] Manuela Veloso, (2004), “Behavior Programming Language and Automated Code Generation for Agent Behavior Control”, *Thuc Vu, School of Computer Science Mellon University.*
- [3] Jang, J.S.R., Sun, C.T., Mizutani,E., (1997), *Neuro-Fuzzy and Soft Computing*, Prentice-Hall International, New Jersey.
- [4] Sri Kusumadewi, Hari Purnomo, (2004), “Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan”, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [5] M. Faizal Rochman, Moch. Hariadi, (2009), “Simulasi Perilaku Agen Otonom dalam Dunia Virtual Menggunakan Logika Fuzzy”, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- [6] Imam Suja, ” Pemrograman SQL dan Database Server MySQL ” , Andi Offset, Yogyakarta, Februari 2004
- [7] Devie Rosa Anamisa, S.Kom, (2010), “Pengertian VRML (Virtual Reality Modeling Language)”.
- [8] <http://www.web3d.org>
- [9] Gwenaël Allard, “Control of a Free-swimming Fish Using Fuzzy Logic”, *The International Journal of 28 Virtual Reality*, 2007, 6(3):23-28
- [10] <http://www.vrml.org/Specifications/>
- [11] <http://vrml.sdsc.edu>
- [12] <http://www.ballreich.net/vrml/h-anim>