

INTELLIGENT AGENT PADA SISTEM INFORMASI KEUANGAN UNTUK LEMBAGA SERTIFIKASI PARIWISATA "WIYATA NUSANTARA" YOGYAKARTA

Herry Sofyan¹⁾, Simon Pulung Nugroho²⁾

^{1,2)}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
Jl. Babarsari 2 Tambakbayan Yogyakarta 55281
Telp. (0274) 485323
E-mail : mas_herrysofyan@yahoo.com¹⁾, simonpulung@gmail.com²⁾

Abstrak

Konsep sistem agen cerdas (intelligent agent) merupakan salah satu solusi efektif untuk memperkecil kesalahan sistem yang disebabkan oleh faktor sifat manusiawi. Dengan model agen cerdas, sistem dimodifikasi sedemikian rupa sehingga dapat diberi suatu misi / tugas tertentu, Memiliki inteligensi dan dapat menyelesaikan tugasnya secara mandiri. Dengan adanya bantuan sistem agen, maka pekerjaan yang membutuhkan waktu lama seperti menganalisis data dapat diselesaikan dengan baik dan lebih cepat daripada melakukannya secara manual, sehingga beban kerja dapat dikurangi serta efisiensi waktu dan tenaga dapat tercapai. Perangkat lunak pada penelitian ini dibangun dengan bahasa pemrograman php, sedangkan basis data menggunakan MySQL. Pemodelan sistem dibangun dengan Prometheus. Sistem agen yang dibangun merupakan integrasi sistem keuangan dan automatic email system yang diimplementasikan ke Lembaga Sertifikasi Profesi Wiyata Nusantara. Hasil pengembangan perangkat lunak ini mampu membantu pengolahan data keuangan dan proses persuratan. Sehingga operator tidak perlu menggunakan 2 sistem yang berbeda, melainkan cukup sistem keuangan dan sistem persuratan sudah secara otomatis ditangani oleh agen cerdas.

Kata Kunci : *Agen Cerdas, Prometheus, Automatic Email System*

1. PENDAHULUAN

Penyediaan informasi yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan, akan memberikan hasil kerja yang lebih baik untuk setiap bagian. Sehingga akan terlihat bahwa sistem informasi yang mampu memenuhi kebutuhan informasi setiap bagian dari sebuah organisasi akan meningkatkan kinerja dan pengambilan keputusan yang tepat setiap tingkatan dan bagian dalam organisasi. Mc. Fadeen et. Al (1999) mengungkapkan bahwa Informasi sebagai data yang telah diproses sedemikian sehingga meningkatkan pengetahuan yang menggunakan data tersebut. Sedangkan menurut Davis (1999) data yang telah diolah menjadi sebuah bentuk yang berarti bagi penerimanya dan bermanfaat dalam pengambilan keputusan saat ini atau saat mendatang.

Menyadari pentingnya penggunaan sistem informasi dan percepatan teknologi yang dinamis, Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP) "Wiyata Nusantara" sebagai salah satu lembaga sertifikasi bidang pariwisata di kota Yogyakarta berusaha mengembangkan sistem informasi yang mampu membantu tugas pelayanan sertifikasi untuk menuju *service exellecent*. Adapun sistem yang dikembangkan adalah berkaitan dengan sistem pengelolaan keuangan dan anggaran. Keberadaan sistem ini menjadi sangat penting dikarenakan pendanaan berasal dari Kementerian Budaya dan Pariwisata, sehingga setiap dana dan penganggaran yang dikeluarkan harus dapat dipertanggungjawabkan dan *accountable*. Implementasi penggunaan sistem informasi keuangan yang ada saat ini merupakan salah satu strategi yang dipilih dalam rangka percepatan pelaporan keuangan dan menjaga stabilitas keuangan di lingkungan intern LSP "Wiyata Nusantara".

Konsep sistem agen cerdas (*intelligent agent*) merupakan salah satu solusi efektif untuk memperkecil kesalahan sistem yang disebabkan oleh faktor sifat manusiawi. Dengan menggunakan model agen cerdas, sistem dimodifikasi sedemikian rupa sehingga dapat diberi suatu misi / tugas tertentu, memiliki inteligensi dan dapat menyelesaikan tugasnya secara mandiri. Dengan adanya bantuan sistem agen, maka pekerjaan yang membutuhkan waktu lama seperti menganalisis data dapat diselesaikan dengan baik dan lebih cepat daripada melakukannya secara manual, sehingga beban kerja dapat dikurangi serta efisiensi waktu dan tenaga dapat tercapai (Yunitarini 2009). Pada *Accounting information systems : An intelligent agents approach* diungkapkan bahwa pengembangan sistem informasi akuntansi dengan menggunakan model agen cerdas mampu menghasilkan pengembangan model laporan yang berbeda

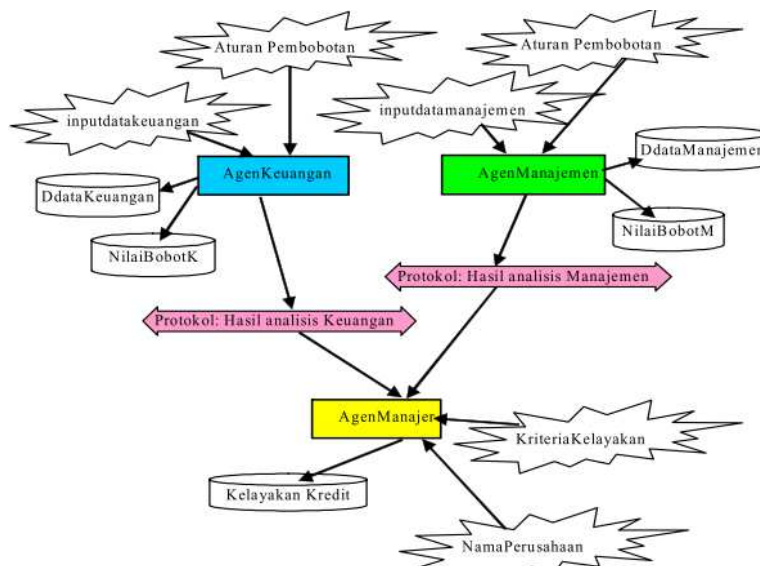
untuk setiap pengguna dan mendukung kualitas informasi yang dihasilkan (Nagano & Botelho 2013). Keterbatasan lain yang muncul dalam sistem informasi keuangan klasik adalah memungkinkan user untuk melakukan manipulasi dan kecurangan pada saat melakukan pengolahan laporan keuangan, hal ini mampu diperbaiki dengan model agen cerdas dengan melakukan automasi pada pengambilan keputusan bidang keuangan (Bosse et al. 2010).

Dengan dikembangkannya model kajian agen cerdas pada sistem informasi keuangan, LSP "Wiyata Nusantara" sebagai salah satu ujung tombak sertifikasi pariwisata di Yogyakarta, mampu meningkatkan efisiensi dan efektifitas kinerja kegiatan sertifikasi profesi pariwisata. Hal tersebut dilakukan guna mempertahankan predikat propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta sebagai Propinsi Wisata.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Bergh et al. mengkaji model pasar uang dengan menggunakan agen cerdas yang memiliki struktur kognitif kecerdasan buatan untuk pengambilan keputusan. Representasi tersebut membentuk model pengambilan keputusan untuk perilaku sistem (dalam bentuk algoritma), dalam mengambil satu dari beberapa set ragam perilaku yang tersedia. Agen cerdas yang dibangun terbentuk dari banyak model persamaan matematika untuk berperan dalam proses analisis dan simulasi pasar uang. Model agen cerdas yang dihasilkan mampu menganalisa perilaku pasar uang mulai secara bottom-up, mulai dari monitoring setiap perilaku agen yang ada sampai dengan memprediksi arah trend harga pada pasar uang. Kemampuan untuk beradaptasi, pembelajaran dan evolusi kerja agen telah mampu memenuhi standard arsitektur Belief-Desire-Intention (BDI).

Azhari & Watemina (2006) mengembangkan model agen cerdas untuk melakukan analisa kelayakan informasi keuangan perusahaan, khususnya untuk penilaian kelayakan kredit. Parameter yang digunakan pada kelayakan kredit berdasarkan pada kriteria The Six C's of Credit yaitu kompetensi, watak, sumberdana, harta, jaminan dan pertumbuhan. Agen cerdas yang digunakan untuk membentuk sistem tersebut terdiri dari Agen keuangan (untuk melakukan analisa keuangan), Agen Manajemen (untuk melakukan analisa manajemen), dan agen Manajer (untuk melakukan kelayakan kredit). Dalam penelitian agen tersebut bekerja dengan menggunakan data sampel perusahaan dan mampu untuk saling bekerjasama secara mandiri dalam proses kegiatan kelayakan keuangan, kegiatan kelayakan manajemen, dan kegiatan kelayakan pemberian kredit.



Gambar 1. Arsitektur Agent Cerdas untuk analisa kelayakan kredit
(Azhari & Watemina, 2006)

Ghazanfari et al. (2011) membangun sistem informasi akuntansi berbasis komputer untuk mendukung tugas dan keputusan dalam organisasi. Namun sistem tersebut masih memiliki kekurangan, yaitu tidak mempergunakan model kecerdasan buatan untuk pembuatan keputusan. Penelitian mengkaji tentang penilaian Business Intelligent, Struktur dasar dan faktor-faktor yang digunakan dalam model

assessment. Faktor dan model yang diusulkan mampu menilai kecerdasan Sistem Informasi Akuntansi dalam hal peningkatan pengambilan keputusan organisasi. Model tersebut mampu membantu organisasi untuk merancang, membeli dan menerapkan Sistem Informasi Akuntansi yang lebih baik.

Pengembangan intelligent agent untuk bursa saham telah dikembangkan (Chiu et al. 2007), dimana sistem multi agen yang dibangun digunakan untuk menangani kompleksitas populasi investasi yang besar dan dinamis. Setiap investor diwakili agen cerdas yang mempelajari pola perilaku investor serta pola data histori investasi yang dilakukan. Kerangka pasar saham virtual yang dibangun mampu melakukan perdagangan secara autonomous antar agen. Hasil penelitian yang didapat mampu mensimulasikan pasar saham aktual dan perilaku investor dengan menggunakan model agen cerdas dan data mining.

Spišák & Šperka (2011) menerapkan agen cerdas untuk simulasi pasar uang dimana agen yang dibentuk mengikuti aturan teknis dan fundamental. Kemampuan agen adalah mampu menentukan posisi spekulatif investasi.

Lin et al. (2011) memberikan model baru agen untuk proses pengadaan antara produsen dan pemasok dalam rantai supply. Agen yang dibentuk digunakan untuk memastikan produktivitas, mengurangi biaya dan melakukan negosiasi harga. Strategi yang dibangun menggunakan model dinamis fuzzy sehingga meningkatkan keberhasilan negosiasi. Sistem ini memiliki rata-rata keberhasilan negosiasi sebesar 79% dari 29 kesepakatan yang dijadikan sebagai sampel.

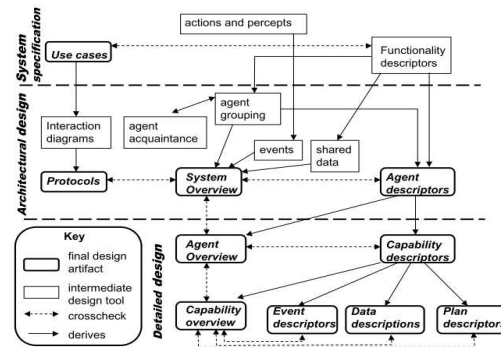
3. METODE PENELITIAN

Isu utama dalam model pengembangan agent cerdas adalah bagaimana mendapatkan metode yang tepat untuk pengembangan perangkat lunak berbasis agent (*Agent Oriented Software Engineering*) (Padgham & Winikoff 2002). Prometheus adalah metodologi yang dibangun untuk merancang dan mengembangkan sistem multi agent. Metodologi ini berbeda dari metode rekayasa perangkat lunak pada umumnya, metode ini berfokus pada pengembangan model sistem cerdas. Keunggulan lain dari Prometheus adalah secara penuh mendukung desain *Belief, Desire and Intention* (BDI). Menurut Padgham & Winikoff kelebihan penggunaan metode Prometheus dalam pengembangan sistem berbasis agent, apabila dibandingkan dengan metode perangkat lunak klasik adalah sebagai berikut :

1. Mendukung pengembangan agen cerdas berbasis *goals, beliefs, plans, dan events*. Sebaliknya metodologi perangkat lunak klasik memperlakukan model agen sebagai "*proses software sederhana yang berinteraksi satu sama lain untuk memenuhi tujuan sistem secara keseluruhan*".
2. Menyediakan dukungan "*start to end*" yang dimulai dari spesifikasi rinci desain sampai dengan implementasi.
3. Merupakan hasil dari pengalaman dan pedagogis praktis serta sudah digunakan oleh praktisi industri dan mahasiswa.
4. Menyediakan mekanisme penyusunan hirarkis yang memungkinkan desain diimplementasikan pada berbagai tingkat abstraksi.
5. Menyediakan *autonomous crosscheck* untuk pemeriksaan silang antara desain dan implementasi.

Adapun Metodologi Prometheus terdiri dari 3 bagian besar sebagai berikut (Sivakumar et al. 2013)

1. *System Specification*
Fase ini berfokus untuk melakukan identifikasi fungsional dasar sistem, input (*percept*), output (*action*) dan model *sharing data* yang diperlukan. Design yang dihasilkan memberikan gambaran hubungan interaksi agen dan lingkungannya (environment), termasuk dalam hal tindakan (*action*), persepsi (*percept*) dan data eksternal
2. *Architectural design*
Fase ini menggunakan output dari tahap sebelumnya, untuk menentukan bagaimana sistem agen akan berinteraksi. Struktur keseluruhan sistem dibangun kedalam diagram sistem dengan menggunakan use case yang nantinya akan dikembangkan ke protocol interaksi
3. *Detailed design*
Fase ini memperlihatkan bagaimana masing-masing internal agen menjalankan perannya dalam menyelesaikan tugas dalam sistem secara keseluruhan. Process Diagram digunakan sebagai batu loncatan antara *design* dan *interaction protocol*.



Gambar 2. Prometheus Methodology (Padgham & Winikoff 2002)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan identifikasi lapangan didapatkan bahwa proses keuangan di LSP Wiyata Nusantara terbagi dalam beberapa bagian sebagai berikut :

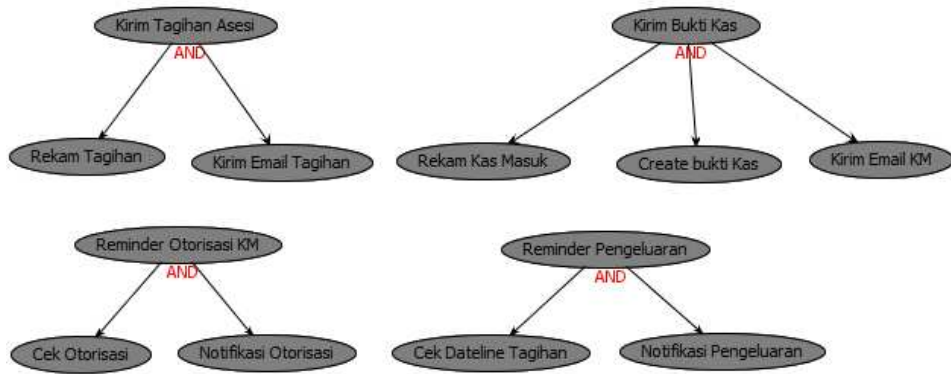
1. Pengelolaan Kas Masuk
 Pengelolaan kas masuk adalah proses yang dilakukan untuk pengolahan dokumentasi dana yang masuk ke LSP Wiyata Nusantara. Proses ini dimulai dengan adanya pembayaran secara tunai dari pihak eksternal.
2. Pengelolaan Kas Keluar
 Pengelolaan kas Keluar adalah proses dokumentasi pengeluaran kas oleh divisi LSP Wiyata Nusantara untuk keperluan rutin.
3. Pengelolaan Kas Bon
 Pengelolaan Kas Bon adalah proses dokumentasi yang dilakukan ketika anggota LSP membawa sejumlah dana yang akan dipergunakan untuk keperluan lain-lain dan sifatnya hanya sementara (dana perjalanan, dana cadangan, dana operasional dll).

Perancangan Model Agen System Spesification

Fase ini berfokus untuk melakukan identifikasi fungsional dasar sistem, input (*percept*), output (*action*) dan model *sharing data* yang diperlukan. Dari analisa business process yang ada maka dapat dibangun sistem agen dengan skenario dan goal sebagai berikut :

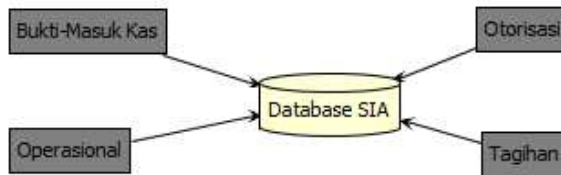
1. Pengiriman tagihan asesi
 - a. Rekam Tagihan
 - b. Kirim email secara otomatis
2. Pengiriman bukti kuitansi kas masuk
 - a. Rekam Kas Masuk
 - b. Create bukti Kas
 - c. Kirim email otomatis ke Konsumen dan Pimpinan
3. Reminder Otorisasi Bukti Kas Masuk
 - a. Pengecekan otorisasi baru pada setiap awal transaksi
 - b. Notifikasi pesan pada saat user masuk ke sistem
4. Reminder Pengeluaran Operasional
 - a. Pengecekan dateline tagihan
 - b. Notifikasi pengeluaran operasional

Goal Diagram pada metodologi Prometheus untuk agen cerdas pengelolaan keuangan LSP Wiyata tersaji dalam bagan berikut :

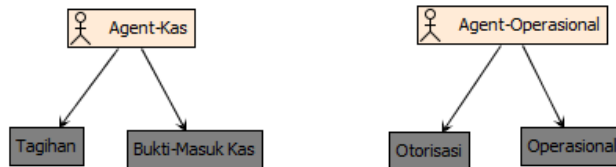


Gambar 3. Goal Overview Diagram

Architectural design pada metodologi Prometheus untuk agen cerdas pengelolaan keuangan LSP Wiyata tersaji dalam 2 bagan yaitu Data coupling Diagram dan Agent-Role Grouping

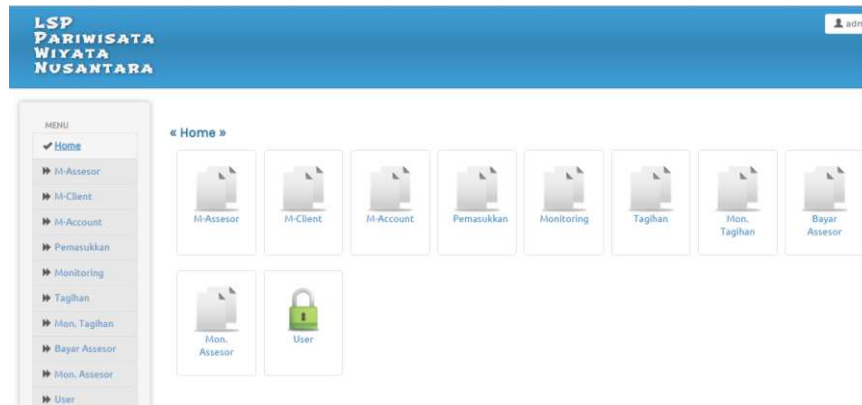


Gambar 4. Data coupling Diagram



Gambar 5. Agent-Role Grouping

User Interface System



Gambar 6. Tampilan menu utama dari Agen Cerdas Sistem Informasi Keuangan LSP Wiyata Nusantara

Pengembangan user interface agen cerdas yang dibangun berdasarkan pada goal overview diagram dengan mempertimbangkan skenario dan action dari masing-masing agen. Gambar 6 menunjukkan tampilan utama dari sistem informasi keuangan LSP Wiyata yang akan dipergunakan untuk implementasi rancangan goal diagram yang telah dirancang sebelumnya.

« Manajemen Tagihan »

IdTagihan	IDCient	Nominal	Keterangan	TanggalJatuhTempo	Pilihan
1	Hotel Bumi Mataram	500000	Tagihan Asesi Kitchen	31/10/2013	
2	Hotel Lili	2000000	Tagihan Asesi Administrasi Keuangan	06/11/2013	
3	Hotel Krakatau Baru	3500000	Tagihan Asesi Service 10 orang	06/11/2013	

Gambar 7. Manajemen Tagihan

Interface manajemen Tagihan dipergunakan untuk melakukan pengiriman email secara otomatis sesuai dengan tanggal jatuh tempo yang telah diatur dalam sistem. Sistem ini akan merupakan hasil dari implementasi goal diagram dari Pengiriman Tagihan Asesi

« Manajemen Email Tagihan »

IdTagihan	AlamatEmail	Keterangan	TanggalKirim	Pilihan
2	marketing@lilihhotel.com	Tagihan Asesi Kitchen	31/10/2013	
2	krakatau@gmail.com	Asesi Service 10 orang	06/11/2013	
1	infomataram@gmail.com	Tagihan Asesi Kitchen	06/11/2013	

Gambar 8. Monitoring Tagihan

Interface monitoring tagihan dipergunakan untuk memberikan notifikasi terhadap email-email yang telah dikirimkan kepada Client. Dengan menggunakan menu ini, user dapat melakukan pemantauan email mana yang telah terkirim oleh agen dan mana tagihan yang belum dikirim. Apabila belum dikirim maka user dapat melakukan pengiriman secara mandiri atau melakukan set ulang tanggal jatuh tempo tagihan.

« Pendataan Pemasukkan »

IDAccount	Nominal	Keterangan	EmailClient	EmailPimpinan	Pilihan
Penerimaan Asesi	2000000	Pembayaran Asesi Merapi Steel	merapisteei@gmail.com	active	
Penerimaan dana lain-lain	4000000	Penerimaan Asesi Hotel Jayamaha	jayamaha@yahoo.com	active	
Penerimaan Asesi	8000000	Pembayaran dari hotel Mataram	mataram@gmail.com	active	
Penerimaan Dana Subsidi Pemerintah	40000000	Penerimaan dana pelatihan skema...	admin@isp.ac.id	active	

Gambar 9. Pengiriman Bukti Transaksi

Interface pengiriman bukti transaksi dipergunakan untuk mengirimkan email bukti pembayaran transaksi kepada client. Adapun skenario kerja dari sistem ini adalah user cukup memasukkan data keuangan kedalam menu pendataan transaksi, maka pada jeda waktu tertentu secara otomatis sistem akan mengirimkan bukti pembayaran transaksi kepada client.



The screenshot shows a web application window titled « Monitoring Email ». It features a table with columns for 'AlamatEmail', 'IsiBerita', 'TanggalPengiriman', and 'Pilihan'. The table contains five rows of data, each representing an email transaction. The 'Pilihan' column contains icons for editing and deleting each entry. At the top of the window, there are buttons for 'Tambah Monitoring Pengiriman Email', 'Export', and 'Print'.

AlamatEmail	IsiBerita	TanggalPengiriman	Pilihan
merapi@gmail.com	Pembayaran Asesi Merapi Merbabu	29/10/2013 - 01:05	[Edit] [Delete]
ispWiyata@yahoo.com	Pembayaran Asesi Merapi Merbabu	29/10/2013 - 01:05	[Edit] [Delete]
merapi@gmail.com	Pembayaran Asesi Merapi Merbabu	29/10/2013 - 01:20	[Edit] [Delete]
ispWiyata@yahoo.com	Pembayaran Asesi Merapi Merbabu	29/10/2013 - 01:20	[Edit] [Delete]
Llilhotel@ibis.com	Penerimaan Asesi Hotel Ibis	29/10/2013 - 01:20	[Edit] [Delete]

Gambar 10. Monitoring Pengiriman Email

Interface monitoring pengiriman email dipergunakan untuk mendata semua log kegiatan email yang telah dikirim oleh agen. Dengan menu user dapat dengan mudah melakukan *cross cek* terhadap kinerja agen dalam melakukan semua aksi yang berkaitan dengan otomatisasi pengiriman email.

5. KESIMPULAN

Pengembangan model Intelligent Agent pada LSP-Wiyata Nusantara sudah dapat diimplementasikan dengan baik dan sesuai dengan rancangan arsitektur pada metodologi Prometheus. Pada ujicoba ditemukan beberapa kasus transaksi otomatisasi pengiriman email tidak dapat dikontrol sehingga menimbulkan email flooding. Untuk penelitian lanjutan, perlu dikembangkan mekanisme controlling pada sisi server *Intelligent Agent* sehingga perilaku agent yang menyimpang dapat ditangani pada level aplikasi sehingga mampu

DAFTAR PUSTAKA

- Azhari & Watemina, W.R., 2006. Pengembangan Perangkat Lunak Agen Cerdas Untuk Analisis Kelayakan Keuangan Perusahaan Terhadap Pemberian Kredit Perbankan. In *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*. Yogyakarta, pp. E77 – E84.
- Bergh, W.M. Van Den et al., On Intelligent-Agent Based Analysis of Financial Markets.
- Bosse, T., Siddiqui, G.F. & Treur, J., 2010. Supporting Financial Decision Making by an Intelligent Agent Estimating Greed and Risk. *2010 IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology*, pp.365–370. Available at: <http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=5614249>.
- Chiu, D., Chang, F.-Y. & Chen, P., 2007. Using Intelligent Multi-Agents to Simulate Investor Behaviors in a Stock Market. *Tamsui Oxford Journal of Mathematical Sciences*, 23(3), pp.343–364.
- Ghazanfari, M., Jafari, M. & Rouhani, S., 2011. An Assessment model for Intelligence Competencies of Accounting Information Systems. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 2(4), pp.1–7.
- Lin, S. et al., 2011. A Procurement Negotiation System with Fuzzy-based Intelligent Agents. In *International Conference on Computer Engineering and Applications*. Singapore: IACSIT Press, pp. 96–100.
- Nagano, M.S. & Botelho, M., 2013. Accounting information systems : An intelligent agents approach. , 7(4), pp.273–284.
- Padgham, L. & Winikoff, M., 2002. Prometheus : A Methodology for Developing Intelligent Agents. In *Third International Workshop on Agent-Oriented Software engineering*.
- Sivakumar, N., Vivekanandan, K. & Kanimozhi, M., 2013. Testing in Prometheus Methodology – Plan Oriented Approach. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 3(1), pp.657–667.

Spišák, M. & Šperka, R., 2011. FINANCIAL MARKET SIMULATION BASED ON INTELLIGENT AGENTS – CASE STUDY. *Journal of Applied Economic Sciences*, VI(3), pp.249–256.

Wahono, R.S., 2003. *Pengantar Software Agent : Teori dan Aplikasi*, Kuliah IlmuKomputer.com.

Yunitarini, R., 2009. Rancang bangun sistem agen cerdas monitoring stok perusahaan. *Jurnal Ilmiah Kursor*, 5(1), pp.48–57.