

Buana Matematika

- Syarifatul Ma'ulah* **1** Profil Kreativitas Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Ploso Berkemampuan Matematika Sedang Dalam Pengajuan Soal Matematika Ditinjau Dari Perbedaan Gender
- Ika Kurniasari* **11** Telaah Kurikulum 2006 Dengan Website Yang Dapat Digunakan Dalam Pembelajaran Matematika SMP Kelas VII
- Lydia Lia Prayitno* **20** Keefektifan Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Dengan Laboratorium Mini Untuk Materi Pokok Kubus Dan Balok Di Kelas VIII SMP Negeri 1 Taman-Sidoarjo
- Yuni Yamasari* **29** Sistem Tutorial Yang Cerdas (ITS) Matematika
- Sri Rahayu,
Fitri Sugiarti* **38** Penerapan Strategi Savir Dalam Problem Based Learning Sebagai Upaya Peningkatan Hasil Belajar Matematika Dengan Pokok Bahasan Peluang Pada Siswa Kelas XI IPA-3 SMAN 1 Kedamean Gresik
- Wuri Astuti* **49** Upaya Meningkatkan Kemampuan Matematika Anak Usia 7 - 8 Tahun Melalui Penggunaan CD Interaktif Pada Pembelajaran Berbantuan Komputer Di Lembaga Bimbingan Belajar LQi Smart School Jakarta
- Rudianto Artiono* **59** Simulasi Numerik Model Dinamika Populasi Rusa Timor Di Taman Nasional Komodo
- Agus Sugianto* **65** Pengaruh Metode Pembelajaran Quantum Learning vs Cooperative Learning dan Motivasi Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas V

Volume 1

Nomor 2

Hal. 1 - 72

September 2011

Redaksi

UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA
Jl. Ngagel Dadi III-B/37 Telp (031) 5053127 Surabaya 60245

Jurnal ini terbit dua kali setahun berisi tulisan ilmiah tentang matematika atau pendidikan matematika, baik yang ditulis dalam bahasa Indonesia maupun bahasa Inggris. Tulisan yang dimuat dapat berupa analisis, kajian pustaka, atau hasil penelitian.
Terbit pertama kali Maret 2011

Ketua Penyunting

Hartanto Sunardi (Universitas PGRI Adi Buana Surabaya)

Wakil Ketua Penyunting

Sunyoto H.P (Universitas PGRI Adi Buana Surabaya)

Penyunting Pelaksana

Abdulloh Jaelani (Universitas PGRI Adi Buana Surabaya)
Lydia Lia Prayitno (Universitas PGRI Adi Buana Surabaya)

Dewan Penyunting

Wahyu Widada (Universitas Negeri Bengkulu)
Nurdin (Universitas Negeri Makasar)
Rudy Santoso (Universitas Katolik Widya Mandala Madiun)
Harry Soeprianto (Universitas Negeri Mataram)
Prayogo (Universitas PGRI Adi Buana Surabaya)

Sekretariat/Sirkulasi

Liknin Nugraheni
Nuryono

Tata Artistik

Tantra Sakre

Alamat Redaksi

Universitas PGRI Adi Buana Surabaya
Jalan Ngagel Dadi III-B/37 Surabaya.60245
Telepon (031) 5053127

Jurnal Buana Matematika diterbitkan oleh Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, bekerja sama dengan Program Studi Teknologi
Pembelajaran Program Pasca Sarjana Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.

Buana Matematika
Jurnal Ilmiah Matematika dan
Pendidikan Matematika

Volume 1 No. 2, September 2011

ISSN : 2088-3021

1. *Syarifatul Maf'ulah* **Profil Kreativitas Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Ploso Berkemampuan Matematika Sedang Dalam Pengajuan Soal Matematika Ditinjau Dari Perbedaan Gender**..... 1
2. *Ika Kumiasari* **Telaah Kurikulum 2006 Dengan Website Yang Dapat Digunakan Dalam Pembelajaran Matematika SMP Kelas VII** 11
3. *Lydia Lia Prayitno* **Keefektifan Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Dengan Laboratorium Mini Untuk Materi Pokok Kubus Dan Balok Di Kelas VIII SMP Negeri 1 Taman-Sidoarjo**.....20
4. *Yuni Yamasari* **Sistem Tutorial Yang Cerdas (ITS) Matematika**29
5. *Sri Rahayu,* **Penerapan Strategi Savir Dalam Problem Based Learning Fitri Sugiarti Sebagai Upaya Peningkatan Hasil Belajar Matematika Dengan Pokok Bahasan Peluang Pada Siswa Kelas XI IPA-3 SMAN 1 Kedamean Gresik**38
6. *Wuri Astuti* **Upaya Meningkatkan Kemampuan Matematika Anak Usia 7 - 8 Tahun Melalui Penggunaan CD Interaktif Pada Pembelajaran Berbantuan Komputer Di Lembaga Bimbingan Belajar LQi Smart School Jakarta**.....49
7. *Rudianto Artiono* **Simulasi Numerik Model Dinamika Populasi Rusa Timor Di Taman Nasional Komodo**59
8. *Agus Sugianto* **Pengaruh Metode Pembelajaran Quantum Learning vs Cooperative Learning dan Motivasi Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas V**65

Sistem Tutorial Yang Cerdas (ITS) Matematika

Oleh :
Yuni Yamasari

Abstrak

Intelligent Tutoring Systems is applying of artificial intelligence in education. The tutorial systems consisted of 4 general module for example: student module, expert module(domain knowledge and expert model), pedagogic module and interface module. ITS are developed to be frames presentation of items is not static and more as according to ability, intelligence and knowledge of each student. This factor which make to differ between ITS and CAI(Computer Aided Instruction), where CAI assume that the ability of each student is equal. Many research is interested to this area(ITS) because of this excess. Research about ITS usually include shell ITS, optimise of each module and also development ITS for the items spesific. Many research about ITS support this paper that will pare two research about ITS by the mathematics domain knowledge. Others, this paper also will explain about architecture and implementation from this ITS.

Keyword: Intelligent Tutoring Systems, Activemath, E-Tutor.

A. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telah merambah kesegala bidang termasuk bidang pendidikan. Salah satu penerapan teknologi dalam bidang ini dikenal dengan istilah Computer Aided Instruction. Menurut Arsyad (2006:31), aplikasi tersebut apabila dilihat dari cara penyajian dan tujuan yang ingin dicapai, meliputi:

- a. *Tutorial* (penyajian materi pelajaran secara bertahap).
- b. *Drills and practice* (latihan untuk membantu siswa menguasai materi yang telah dipelajari sebelumnya).
- c. *Permainan dan simulasi* (latihan mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang baru dipelajari).
- d. *Basis data* (sumber yang dapat membantu siswa menambah informasi dan pengetahuannya sesuai keinginan masing-masing).

Namun CAI ini memiliki kelemahan yaitu penyajian frame-frame materi statis,

sehingga semua kemampuan siswa dianggap sama. Oleh karena itu perlu adanya aplikasi yang penyajian materinya dinamis dan sesuai dengan kecerdasan, kemampuan dan pengetahuan masing-masing siswa. Aplikasi yang demikian ini dapat dibangun dengan memasukkan kecerdasan buatan(AI) dalam CAI dan sering dikenal dengan Sistem Tutorial yang cerdas (ITS). Sehingga ITS dapat dikatakan sebagai perbaikan dari kelemahan CAI.

Penelitian-penelitian yang berkaitan dengan pengembangan sistem tutorial yang cerdas ini biasanya mencangkup 2 tujuan utama yaitu: 1. Mengurangi biaya dan waktu 2. Meng-kolaborasi pembelajaran. Tujuan yang pertama biasanya dicapai dengan pembuatan perangkat lunak bantu(shell atau authoring) dan pengoptimalan penggunaan pada masing-masing modul?.

B. PEMBAHASAN

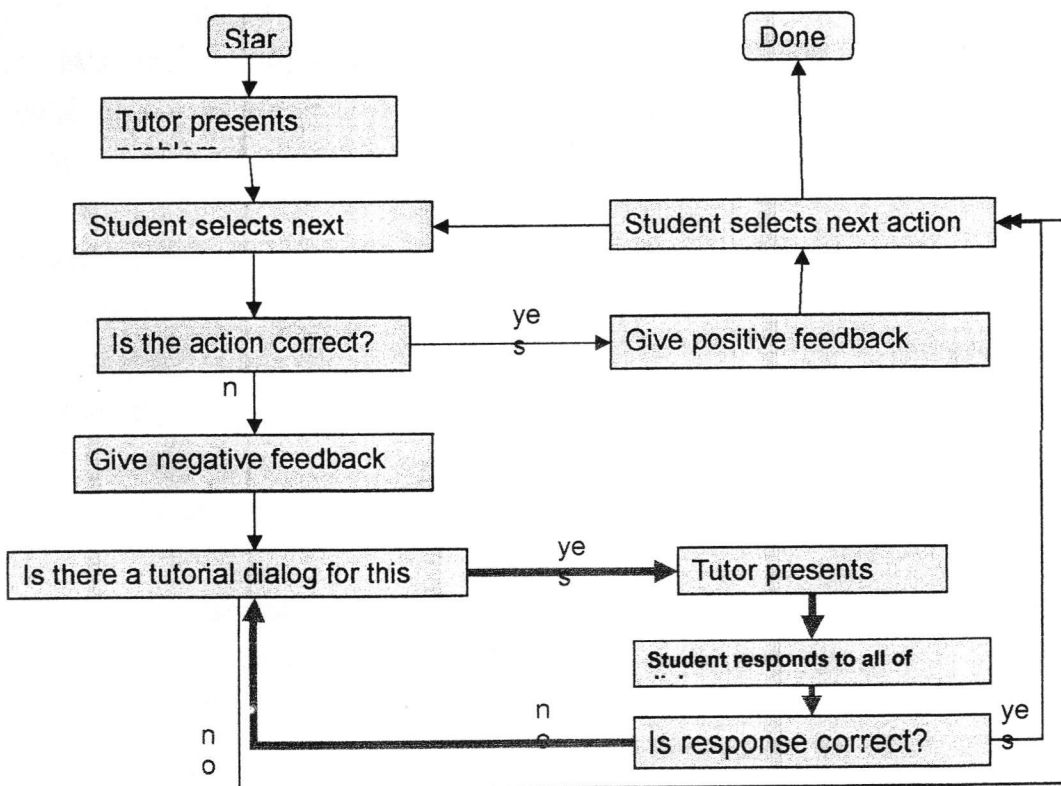
Sistem Tutorial yang Cerdas Untuk Materi Penyelesaian Persamaan

Sistem Tutorial yang telah dibangun ini dinamakan E-tutor. E-tutor ini dibangun dengan mengkombinasikan antara model domain kognitif dengan model tutoring berdasarkan dialog. E-tutor ini mengatasi kelemahan dari model tradisional-tracing feedback dalam ITS dengan mekanisme umpan balik dengan dialog (dialog_based feedback). Model tutorial ini didasarkan pada pengamatan pengalaman tutor manusia dan mengambil strategi tutorial yang spesifik untuk domain penyelesaian persamaan. Dialog tutorial ini hampir mirip dengan pemecahan permasalahan ke dalam bentuk langkah-langkah yang lebih sederhana dan kemudian menanyakan pertanyaan-pertanyaan baru sebelum kelangkah berikutnya.

1. Arsitektur

E-tutor ini berbeda dengan ar-itektur model tradisional. Perbedaannya terletak pada saat siswa melakukan aksi yang salah, sistem akan memberikan umpan balik yang negatif selanjutnya apakah ada dialog tutorial jika ya maka sistem tutor akan memunculkan dialog dan siswa akan merespon semua dialog yang tersedia. Jika siswa melakukan respon yang benar maka siswa dapat melakukan aksi berikutnya namun apabila siswa melakukan respon salah maka siswa akan melakukan dialog tutorial lagi. Alur dari sistem tutorial ini dapat terlihat pada gambar 1 berikut ini.

Gambar 1 : Diagram Alur E-Tutor



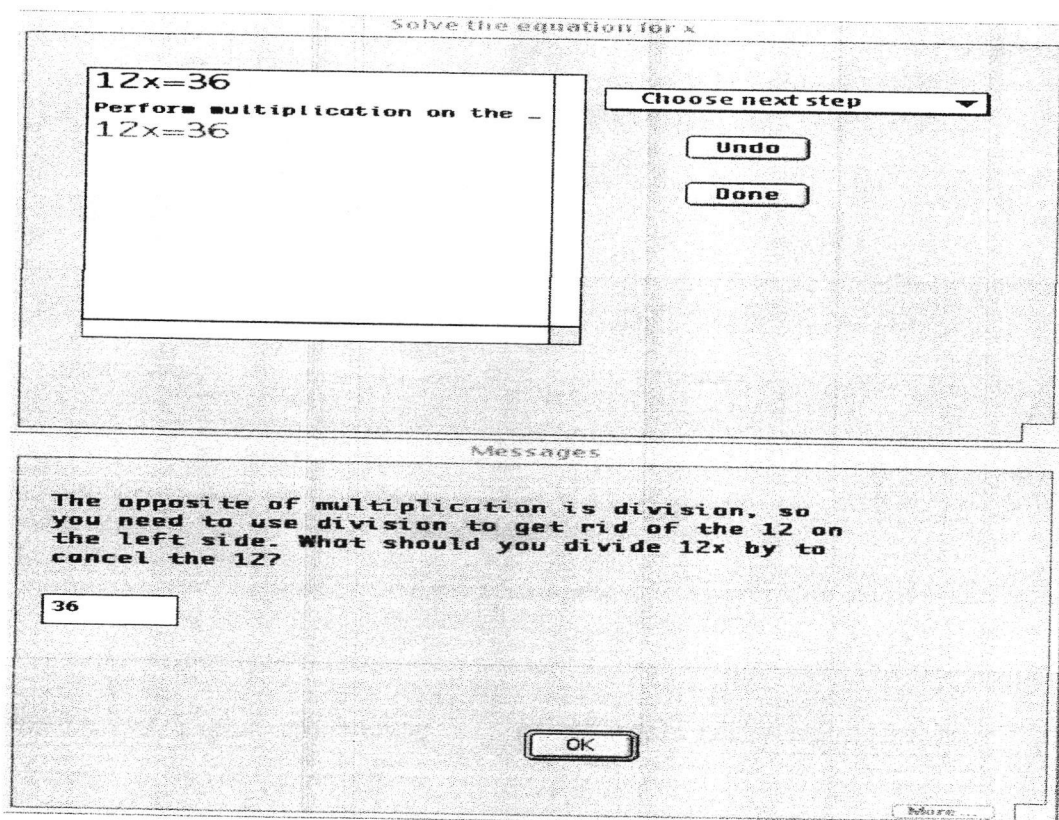
2. Implementasi

Sistem tutorial ini dibangun dengan menggunakan sistem rule produksi yang mempunyai struktur rule berupa ifthen. Sistem ini terdiri dari 89 rule produksi dan 12 buggy produksi. Interface penyelesaian persamaan dari tutor kognitif terdiri dari window soal, skillometer dan window pesan. Window soal menyajikan per-samaan yang dipecahkan. Win-dow ini akan memperlihatkan langkah-langkah yang dipilih oleh siswa dan mengubah menjadi soal yang dikerjakan oleh siswa. Umpan balik negatif ditunjukkan dengan langkah yang salah dan berwarna oranye. Window pesan menyajikan pesan tentang pe-tunjuk ketika siswa menekan button help atau pesan bug ketika sistem mengenali

sebuah error yang dibuat siswa. Keahlian siswa yang diharapkan adalah siswa melakukan semua langkah sampai selesi yang diperlihatkan dalam skillometer.

Tutor kognitif menggunakan model tracing untuk memahami input siswa. Tutor kognitif dapat mengukur siswa ketika mereka telah membuat kesalahan dan menyediakan pesan petunjuk beserta penjelasan untuk beberapa error dengan pesan bug.

Ketika siswa melanjutkan pertanyaan bantuan, pesan petunjuk dapat lebih eksplisit yaitu dengan tutor memberitahu siswa secara pasti apa yang harus dikerjakan. Dalam kontrol kondisi, siswa dapat bertanya tentang petunjuk secara informal dan dapat menerima pesan bug untuk error yang



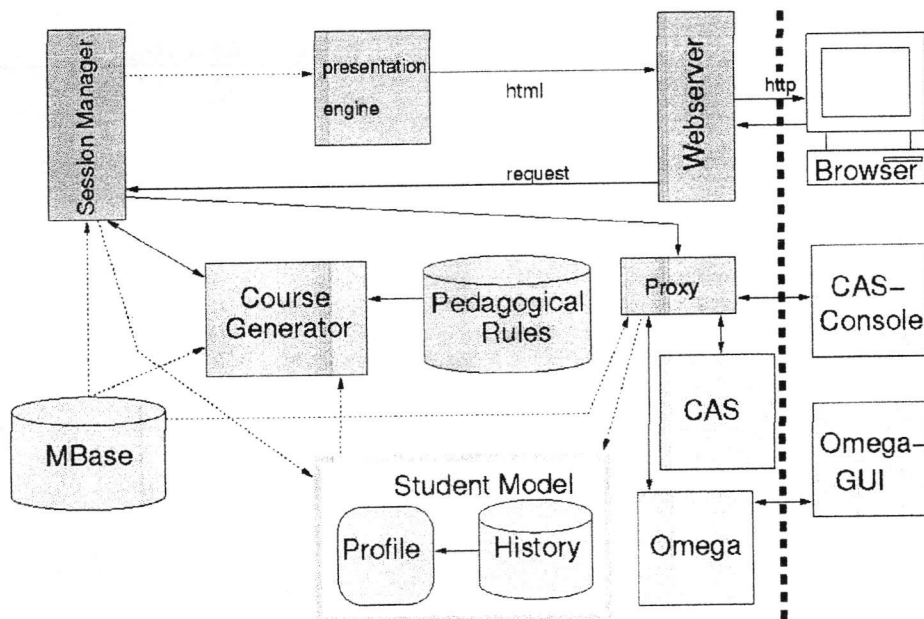
spesifik. Pesan petunjuk dan bug hampir sama dan sering identik dengan tutor kognitif. Pesan bug disajikan terhadap siswa ketika mereka membuat kesalahan yang spesifik, penyajian petunjuk bergantung pada inisiatif siswa ketika siswa bertanya tentang hal itu. Urutan petunjuk dalam tutor kognitif secara tipikal mengandung 3 petunjuk kulminasi dengan petunjuk yang sangat eksplisit yang menceritakan ke siswa aksi yang betul dan input untuk langkah selanjutnya dalam persoalan. Urutan petunjuk ini diperlihatkan dalam kondisi kontrol E-Tutor. Tampilan antarmuka E-Tutor terlihat pada gambar 2.2

menggunakan basis web (web-based systems). Penggunaan web-based ini ditujukan agar sistem dapat digunakan dalam beberapa konteks pembelajaran, misalnya pembelajaran jarak jauh, pekerjaan rumah dan pembelajaran dengan bimbingan guru (teacher-assisted learning). Sistem Tutorial ini tidak hanya memberikan tutorial materi tertentu saja namun tutorial untuk beberapa materi matematika. Selain itu, Sistem tutorial ini mempunyai tujuan pedagogi dan teknik tertentu.

1. Tujuan Pedagogi

Tujuan pedagogi dari perancangan sistem ini adalah untuk mendukung interaktif yang sebenarnya, menggali pembelajaran dan mengasumsikan siswa bertanggung jawab dalam pembelajarannya, sehingga siswa diberi kebebasan untuk

Gambar 2: Tampilan E-tutor yang memperlihatkan dialog Transformasi Pembagian



Sistem Tutorial yang Cerdas Matematika - ActiveMath

Sistem tutorial ini dibangun dengan

pengaturan kursus dan pemilihan pembelajaran. Model siswa dapat dimodifikasi dan dapat dilihat.

Ketergantungan obyek pembelajaran dapat dilihat dari kamus untuk membantu siswa dalam mempelajari keseluruhan gambaran dari daerah asal (misalnya analisis) dan juga ketergantungan konsep. Beberapa dimensi dari sifat kesesuaian siswa dan kontek pembelajarannya dapat digunakan mengembangkan motivasi dan nilai siswa. Kebanyakan ITS sebelumnya tidak mendasarkan pada pemilihan konten yang sesuai. Sebagai contoh : dalam pembelajaran tradisional setiap siswa mempelajari konsep yang sama untuk penggunaan yang sama. Padahal di perguruan tinggi matakuliah yang sama kadang-kadang diajarkan dengan cara yang berbeda untuk kelompok yang berbeda. Dan kontek yang berbeda, misalnya statistik diajarkan berbeda untuk siswa matematika, ekonomi dan farmasi. Sehingga pilihan konten yang sesuai disajikan sebagai contoh dan latihan soal untuk kemampuan siswa sangat bermanfaat.

2. Tujuan Teknik

Pembangunan isi hyper-media yang berkualitas membutuhkan waktu yang banyak dan proses yang sangat mahal dan hasil yang diharapkan yaitu isi hyper-media ini harus dapat digunakan untuk kontek yang berbeda-beda. Saat ini, kebanyakan teksbook interaktif terdiri dari sekumpulan dokumen yang didefinisikan sebelumnya, dengan halaman html dan animasi multimedia. Situasi ini membuat penggunaan yang berulang-ulang dalam

kontek yang lain dan mengkombinasi serta pengkodean ulang.

Penyajian pengetahuan Active Math mempunyai kontribusi untuk penggunaan ulang. Beberapa buzzword adalah metadata, xml ontologi dan distandarkan terhadap paket-paket data. Se-hingga fitur-fitur penyajian pengetahuan akan menjamin peng-galian dari teknologi baru di dalam browser dan device yang lain. Agar penggunaan teknologi baru dapat diterapkan maka membutuhkan arsitektur yang terbuka untuk menggabungkan dan menghubungkan ke komponen baru meliputi sistem manajemen siswa seperti webCT, tool penilaian, tool kolaborasi dan tool untuk pemecahan masalah.

3. Arsitektur

Arsitektur activeMath diperlihatkan pada gambar 3.1. Pada gambar tersebut terlihat prinsip pemisahan dari knowledge (deklarasi) dan fungsi-fungsi yang dilakukan dengan baik, sebaik pemisahan dengan bermacam-macam knowledge yang berbeda. Untuk knowledge pedagogi di-simpan pada rule base pedagogi, konten pembelajaran disimpan dalam Mbase dan pengetahuan tentang user disimpan dalam model siswa. Prinsip ini telah menyediakan nilai tambah dalam aplikasi-aplikasi AI dan memudahkan melakukan modifikasi sebaik konfigurasi dan sistem yang dapat dipergunakan berulang-ulang. ActiveMath mempunyai ar-sitektur client-server yang client dapat

dibatasi sebuah browser. Pelayanan arsitektur ini tak hanya mempunyai sifat terbuka tetapi juga platform yang bebas (inde-penden).

Pada sisi client, browser – netscape yang digunakan versi lebih tinggi dari 6, mozilla atau IE dengan Math Player cukup untuk menggunakan activeMath. Sedangkan pada sisi server, komponen dari ActiveMath telah didesain dalam cara modular untuk menjamin perubahan kemampuan dan ketangguhan.

Ketika user telah memilih konsep akhir dan skenario pembelajaran, manager session mengirim permintaan ke course generator. Course generator bertanggungjawab untuk pemilihan dan penyusunan konten yang dipelajari.

Course generator memanggil knowledge mathematical base agar mengambil identitas(Ids) dari konsep matematika dan meminta untuk memahami konsep tujuan.

Gambar 3: Arsitektur ActiveMath

Query model siswa ini dilakukan agar menemukan tentang prior knowledge user dan preferencinya dan

menggunakan rule pedagogi untuk memilih, menotasikan dan menyusun konten termasuk contoh dan latihannya agar sesuai dengan siswa (learner). Grap instruksional hasil yang berupa list dari Ids dikirim untuk mesin presentasi yang mencari hubungan konten mathematical actual dengan Ids dan hal itu mentransformasi data XML ke halaman-halaman output yang kemudian tersajikan lewat browser user.

Course generator dan mekanisme memberi saran agar bekerja dengan sistem rule base Jess yang mengevaluasi rule untuk memutuskan yang sesuai dan konten yang dipilih. Jess menggunakan algoritma rete untuk optimasi.

4. Implementasi

ActiveMath menyesuaikan penyajian dari hasil penentuan siswa terhadap course generator, antara lain meliputi:

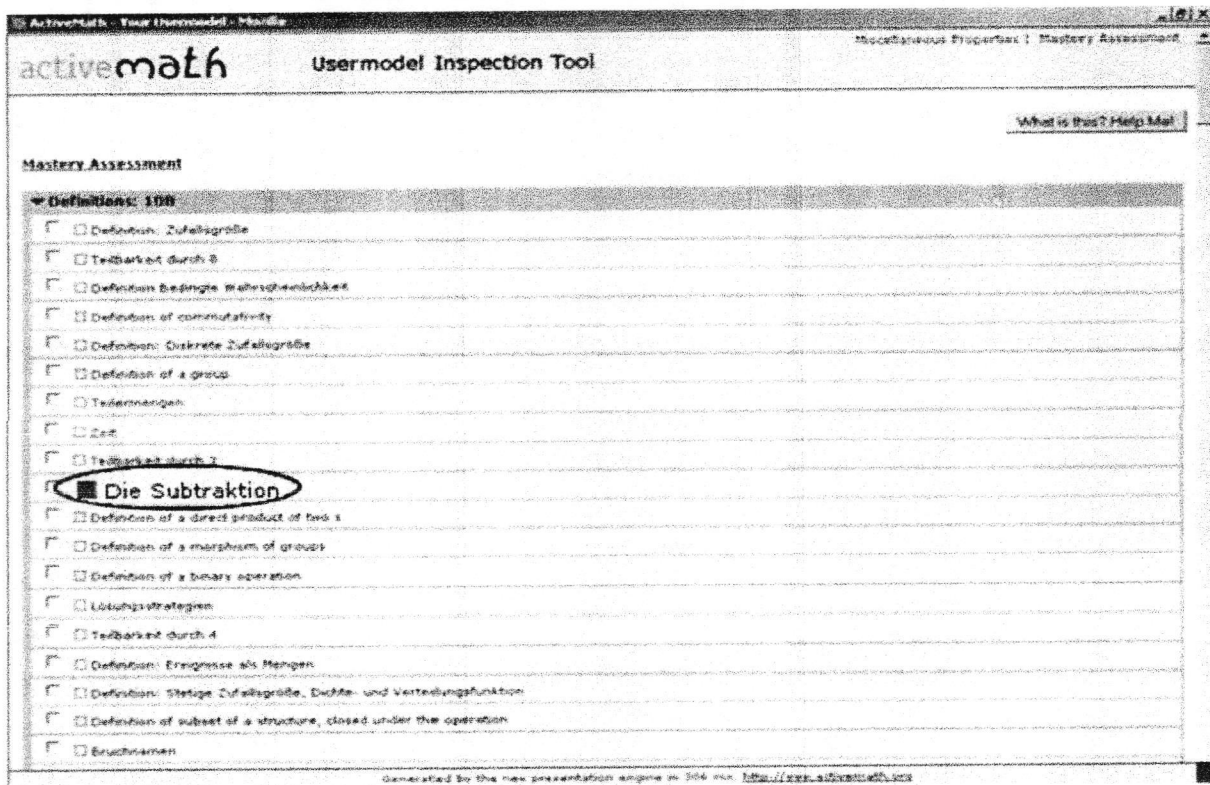
- Perlengkapan teknik
- Variabel-variabel lingkungan, misalnya kurikulum, bahasa, bi-dang yang dipelajari
- Kognitif dan kebutuhan pembelajaran dan pemilihan tujuan pembelajaran dan knowledge yang penting.

persiapan untuk ujian atau pembelajaran dari tanda tertentu untuk level k kompetensi. Course generator memproses informasi dan meng-update model siswa dan menghasilkan page/session seperti terlihat pada tampilan gambar 3.2 dan 3.3. Kedua tampilan ini berbeda dalam skenario pembelajarannya.

Course yang dihasilkan mengecek apakah level pengetahuan yang menyeluruh dari konsep yang utama telah mencukupi untuk pencapaian tujuan yang utama. Jika tidak maka course generator akan menyajikan konsep yang hilang sebagai contoh: latihan untuk konsep ini ke siswa

esensial, mekanisme ini bekerja dengan 2 blackboard yaitu blackboard diagnosis dan blackboard saran. Kita juga dapat menemukan skenario spesial yang mendukung aktivitas metakognitif siswa. Skenario polya menstrukturkan pemecahan permasalahan dengan pengenalan yang penting antara lain memahami permasalahan, membuat rencana, menjalankan rencana dan melihat kembali solusi. Skenario ini memper-besar dan menstrukturkan latihan dengan tambahan langkah-langkah yang sama seperti polya skenario. Pada gambar 3.4 diperlihatkan tampilan session activeMath untuk persiapan ujian.

Gambar 6 : Inspeksi model student (mastery-level).

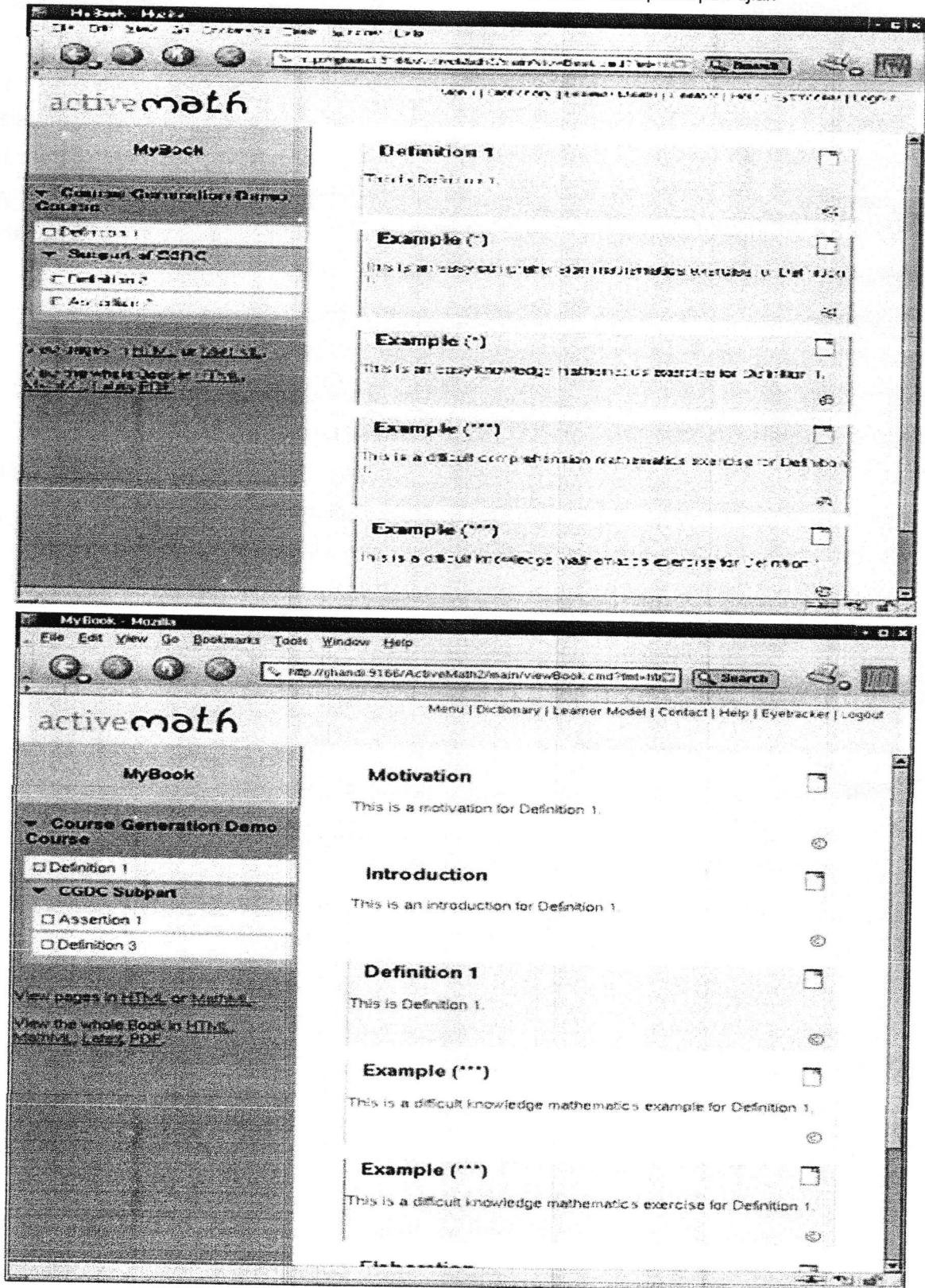


ketika session yang baru diminta. Mekanisme saran terlihat secara dinamis dalam merespon aktivitas siswa. Secara

C. PENUTUP

Sistem Tutorial yang Cerdas (ITS) dibangun agar penyajian frame-frame materi

Gambar. 4.: Tampilan Active Math session untuk persiapan ujian



Orang yang belajar (learner) dapat menginisialisasi model siswa dengan penilaian sendiri (self-assessment) dari

level konsep yang menyeluruh dan memilih tujuan pembelajaran dan skenario pembelajaran, misalnya

tidak statis dan lebih sesuai dengan kemampuan, kecerdasan dan pengetahuan masing-masing siswa. Dengan kelebihan yang dimiliki ini, proses pembelajaran dalam hal ini matematika dapat lebih optimal dan tujuan pembelajaran dapat tercapai..

D. DAFTAR PUSTAKA

- Razzaq, L. & Heffernan, N. T (2004)
Tutorial dialog in an equation solving intelligent tutoring system.
Workshop on "Dialog-based Intelligent Tutoring Systems: State of the art and new research directions" at the 7th Annual Intelligent Tu-toring Systems Conference, Maceio, Brazil.
- Melis, E & Siekmann, J org, ActiveMath: An Intelligent Tutoring System for Mathe-matics, German Research In-stitute for Artificial Intelligence (DFKI), Stuhlsatzenhausweg, 66123 Saarbrücken, Ger-many
- Jarivs, M., Nuzzo-Jones, G. & Heffernan. N. T. (2004) App-lying Machine Learning Techniques to Rule Gene-ration in Intelligent Tutoring Systems. *Proceedings of 7th Annual Intelligent Tutoring Systems Conference*, Maceio, Brazil.
- Koedinger, Kenneth R & Anderson, John R & Hadley, William H & Mark, Mary A, Intelligent Tu-toring Goes To School in the Big City, *International Journal of Artificial Intelligence in Education* (1997), 8,30-43