

## **Analisa Sistem *E-Learning* Aritmatika dengan Metode Jarimatika untuk Tingkat Sekolah Dasar dengan Pendekatan Model *Computer-Based Training***

**MY. Teguh Sulistyono<sup>1</sup>, Wellia Shinta Sari<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro Semarang, 50131  
e-mail : <sup>1</sup>[micellines@gmail.com](mailto:micellines@gmail.com), <sup>2</sup>[wellia22@yahoo.com](mailto:wellia22@yahoo.com)

### **ABSTRAK**

*Aritmatika adalah sebuah materi dalam mata pelajaran Matematika tingkat Sekolah Dasar yang mempelajari operasi perhitungan, jika tidak didukung dengan metode pembelajaran yang tepat dalam penyampaiannya seperti menggunakan metode jarimatika, serta media pembelajaran berbasis komputer (multimedia) pada aplikasinya, maka akan menimbulkan beberapa kesulitan yang dialami pendidik dalam menerapkan operasi perhitungan, karena pendidik dalam proses belajar mengajar tidak menggambarkan proses tersebut kepada peserta didik, dan hanya mengandalkan media pembelajaran yang ada dalam kelas secara teori, apalagi ketika proses belajar mengajar tersebut dipraktekkan dalam dunia nyata.*

*Computer Based Training merupakan perangkat lunak atau software yang aplikasi berdasar pada kecerdasan buatan atau artificial intelligence yang memanfaatkan komputer yang bertindak sebagai pengajar dan dapat melatih dan mengajar siswa secara mandiri dan simultan sebagai seorang user. Dengan menggunakan metode Computer Based Training yang diimplementasikan dalam proses belajar mengajar maka pola tingkat pemahaman peserta didik pada saat menerima materi berbeda-beda dari pendidik dapat yang menjadikan hubungan emosional peserta didik dengan mata pelajaran yang dipelajari menjadi rendah, sehingga prestasi yang dihasilkan juga rendah. Media pembelajaran dibuat dengan tujuan untuk membantu pendidik atau guru dalam membantu proses belajar mengajar dan bagi peserta didik atau siswa untuk memahami dan membantu mempercepat proses pemahaman terhadap materi pembelajaran yang diajarkan, sehingga tujuan pembelajaran akan mudah dicapai.*

**Kata kunci:** Aritmatika, Jarimatika, Computer Based Training, Artificial Intelligence

### **1. PENDAHULUAN**

Proses pembelajaran adalah merupakan proses komunikasi atau penyampaian pesan pengetahuan antara siswa dan pendidik dalam memperlancar dan mempermudah proses belajar mengajar di kelas. Penyampaian pesan antara pendidik dan peserta didik tersebut dapat menggunakan media pembelajaran yang dapat merangsang pikiran, perasaan, minat, dan perhatian peserta didik. Menurut Asosiasi Pendidikan Nasional (*National Education Association NEA*), media pembelajaran adalah bentuk-bentuk komunikasi tercetak maupun audiovisual dan segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan serta merangsang peserta didik untuk belajar.

Matematika adalah mata pelajaran yang diajarkan dari mulai pendidikan dasar sampai perguruan tinggi dengan materi yang diajarkan adalah merupakan materi hitungan atau aritmatika. Dalam penerapan belajar mengajar antar pendidik dan peserta didik mata pelajaran Matematika untuk materi aritmatika yang diterapkan pada Sekolah Dasar, dihadapkan pada situasi belajar mengajar yang mengacu pada buku dan papan tulis yang sifatnya formal dengan metode pembelajaran menghitung angka-angka yang membosankan dan menyulitkan dalam belajar, serta dalam aplikasi penerapan pembelajaran diberi contoh soal yang mengharuskan peserta didik mencontoh dan mengikuti semua contoh yang diberikan dalam pembelajaran aritmatika tersebut. Dengan metode tersebut sebagian besar peserta didik menganggap sulit dan hanya sedikit peserta didik yang mampu menyerap metode dan contoh yang diberikan oleh pendidik dengan metode konvensional. Dengan melihat peserta didik tingkat Sekolah Dasar merupakan anak-anak yang masih suka bermain, maka dibuatlah cara agar belajar merupakan sebuah permainan. Dengan mengguakan permainan sebagai sarana dalam belajar maka dibuat metode pembelajaran yang dapat mempermudah tingkat pemahaman materi pelajaran aritmatika yaitu dengan metode jarimatika yang memprecepat tingkat belajar anak dalam berhitung cepat, dimana ketrampilan berhitung merupakan salah satu tujuan pengajaran matematika untuk siswa sekolah dasar yang berguna sebagai bekal untuk belajar matematika di tingkat yang lebih lanjut.

*Computer Based Training* dapat digunakan sebagai alternatif peserta didik dalam belajar aritmatika dengan metode jarimatika yang dapat dilakukan setiap saat di luar jam sekolah, dimana dalam merancang model pembelajaran *computer based training* dibutuhkan aplikasi yang bersifat *artificial intelegence* sebagai media komunikasi antara peserta didik dengan aplikasi.

Dengan model pembelajaran *computer based training* yang dihasilkan dari penelitian ini yang bersifat *knowled bases* dan dalam bentuk animasi, visualisasi serta interaktif, diharapkan untuk peserta didik dapat menerima materi sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dengan mudah, dan dapat membantu program pemerintah yaitu ikut menciptakan mencerdaskan kehidupan bangsa.

## 2. MODEL COMPUTER BASED TRAINING

Kecerdasan buatan dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran, *software* pembelajaran yang menggunakan metode kecerdasan buatan disebut dengan *computer based training* atau *computer aided instruction* (Turban, 1992). *Computer based training* digunakan sebagai tutor yang dapat melatih dan mengajar dengan metode pembelajaran tertentu.

Pada *software* pembelajaran konvensional hanya mengemas materi dengan tidak memiliki urutan penyampaian sesuai dengan tingkat pemahaman user. Berbeda dengan *computer based training* yang dapat menyampaikan urutan materi yang harus dipelajari sesuai dengan kemampuan pemahaman user layaknya seorang guru atau tutor.

Computer based training dapat menyimpan pengetahuan metode pembelajaran dan materinya yang didapat dari pengajar yang ahli dalam bidangnya di dalam basis pengetahuan. Tujuan utama computer based training bukan untuk menggantikan kedudukan guru atau tutor sebagai pengajar, tetapi hanya untuk membantu siswa dalam belajar dengan metode pembelajaran yang baik diluar jam sekolah. Mesin inferensi sebagai komponen dari *computer based training* akan membedakan penyampaian materi sesuai dengan kemampuan pemahaman user, user yang memiliki kemampuan kurang akan terbimbing dengan instruksi tambahan sehingga memiliki kesempatan yang sama dalam memahami materi dengan user yang memiliki kemampuan pemahaman yang lebih baik. [2]

## 3. ASPEK DAN KRITERIA PENILAIAN MEDIA PEMBELAJARAN

Menurut Wahono, Multimedia pembelajaran yang baik adalah multimedia yang memenuhi tiga aspek penilaian media pembelajaran yakni [4] :

### a. Aspek Rekayasa Perangkat Lunak

- 1) Efektif dan efisien dalam pengembangan maupun penggunaan media pembelajaran
- 2) *Reliable* (handal)
- 3) *Maintainable* (dapat dipelihara/dikelola dengan mudah)
- 4) *Usabilitas* (mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya)
- 5) Ketepatan pemilihan jenis aplikasi/*software/tool* untuk pengembangan
- 6) Kompatibilitas (media pembelajaran dapat diinstalasi/dijalankan di berbagai *hardware* dan *software* yang ada)
- 7) Pemaketan program media pembelajaran terpadu dan mudah dalam eksekusi
- 8) Dokumentasi program media pembelajaran yang lengkap meliputi: petunjuk instalasi (jelas, singkat, lengkap), *trouble shooting* (jelas, terstruktur, dan antisipatif), desain program (jelas, menggambarkan alur kerja program)
- 9) *Reusable* (sebagian atau seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain)

### b. Aspek Desain Pembelajaran

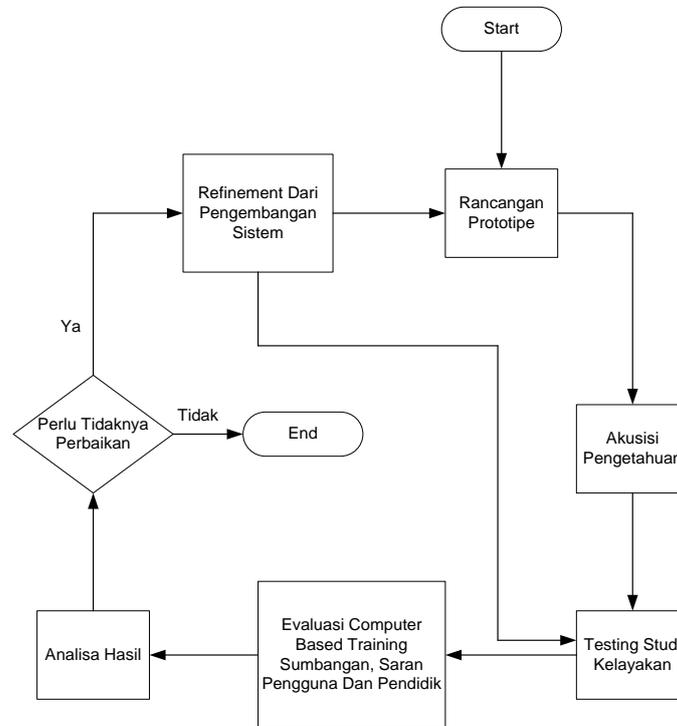
- 1) Kejelasan tujuan pembelajaran (rumusan, realistis)
- 2) Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD/Kurikulum
- 3) Cakupan dan kedalaman tujuan pembelajaran
- 4) Ketepatan penggunaan strategi pembelajaran
- 5) Interaktivitas
- 6) Pemberian motivasi belajar
- 7) Kontekstualitas dan aktualitas
- 8) Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar
- 9) Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran
- 10) Kedalaman materi
- 11) Kemudahan untuk dipahami
- 12) Sistematis, runtut, alur logika jelas
- 13) Kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi, latihan
- 14) Konsistensi evaluasi dengan tujuan pembelajaran
- 15) Ketepatan dan ketetapan alat evaluasi
- 16) Pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi

### c. Aspek Komunikasi Visual

- 1) Komunikatif; sesuai dengan pesan dan dapat diterima/sejalan dengan keinginan sasaran
- 2) Kreatif dalam ide berikut penuangan gagasan
- 3) Sederhana dan memikat
- 4) Audio (narasi, sound effect, backsound, musik)
- 5) Visual (*layout design, typography, warna*)
- 6) Media bergerak (animasi, movie)
- 7) *Layout Interactive* (ikon navigasi)

#### 4. TAHAPAN PENGEMBANGAN MOTODE *COMPUTER BASED TRAINING*

Model tahapan pengembangan computer base training seperti layaknya pengembangan perangkat lunak pada umumnya, yaitu menggunakan model *waterfall* yang merupakan model logis prespektif umum (Turban, 1992). Kualitas pengembangan produk perangkat lunak dengan *waterfall* ditekankan berdasarkan tuntutan kebutuhan pemakai (*user*). Urut-urutan tahap pengembangan dengan model *waterfall* disebut dengan phase, yang merupakan tahapan yang harus dilalui oleh produk perangkat lunak dari konsep awal sampai tahap terakhir, dimana perbaikan rancangan dapat dilakukan pada setiap phase ke phase sebelumnya atau dikenal dengan istilah *software live cycle*. Model ini bersifat umum dengan memberikan urutan logis phase-phase pengembangan sebagai berikut :



Gambar 4.1 : Skema Prototipe (Turban, 1992)

- Tahap 1. : Inisialisasi proyek  
Mendefinisikan dan mengkaji kebutuhan dan manfaat akan computer base training yang akan dibangun.
- Tahap 2. : Menghimpun pengetahuan  
Akuisisi pengetahuan metode pembelajaran yang baik terhadap bidang ilmu tertentu dari satu orang pendidik atau lebih yang dianggap ahli atau pakar. Dari pengetahuan yang terhimpun dilakukan representasi pengetahuan dengan teknik tertentu agar mudah diaplikasikan ke dalam basis pengetahuan.
- Tahap 3. : Membangun prototipe  
Pembuatan prototipe di dalam pengembangan *computer base training* merupakan bagian dari sistem dalam skala kecil untuk mendapatkan gambaran kemampuannya dalam melakukan pembelajaran. Pada prototipe dapat dilakukan beberapa tes maupun modifikasi. Skema prototipe dapat dilihat pada gambar 2.
- Tahap 4. : Pengembangan sistem  
Membangun basis pengetahuan dan meneruskan hasil prototipe ke dalam rancangan dan desain.
- Tahap 5. : Implementasi  
Mengimplementasikan rancangan dan desain dengan menggunakan bahasa pemrograman tertentu
- Tahap 6. : Pengujian  
Menguji dan mencari kesalahan computer base training yang telah dibangun, apakah sudah sesuai dengan keinginan seperti pada prototipe.
- Tahap 7. : Pemeliharaan  
Dalam waktu kedepan dapat dilakukan pembaharuan pengetahuan jika diperlukan.

## 5. PEMBAHASAN ANALISIS SISTEM E-LEARNING

### 5.1. Analisis Kebutuhan

Rekayasa perangkat lunak *Computer Based Training* dalam pembelajaran aritmatika dengan metode jarimatika memiliki tujuan yaitu membantu proses belajar mengajar antara pendidik dengan peserta didik secara individual (*individual learning*) yang membuat peserta didik sebagai user dapat menggunakan perangkat lunak ini untuk membantu belajar sesuai dengan kemampuan, pemahaman, dan minatnya, serta membantu peserta didik mengulangi pelajaran berulang kali.

Dalam pengajaran aritmatika dengan metode jarimatika dengan bantuan perangkat lunak CBT, komputer dapat dianggap sebagai pendidik yang membantu peserta didik dalam belajar. Maka untuk membangun perangkat lunak CBT dilakukan akuisisi pengetahuan (*Knowledge Acquisition*) untuk mendapatkan program pengajaran dan metode pembelajaran yang akan diterapkan. Akuisisi pengetahuan diperoleh melalui survey dan wawancara mengenai sistem pengajaran aritmatika dengan metode jarimatika untuk siswa Sekolah Dasar.

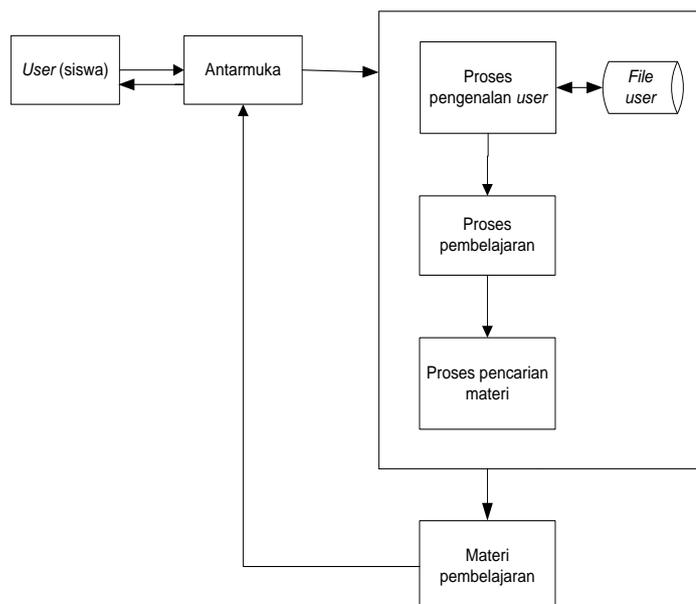
Berdasarkan analisis terhadap akuisisi pengetahuan yang telah dilakukan, maka dalam membangun perangkat lunak ini digunakan program pengajaran aritmatika dengan metode jarimatika untuk Sekolah Dasar, disesuaikan dengan kurikulum pelajaran aritmatika mata pelajaran Matematika dan suplemen Garis-garis Besar Program Pengajaran (GBPP) mata pelajaran Matematika sistem semester yang diterbitkan oleh Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. .

CBT yang dibuat dalam penelitian ini juga harus dapat membedakan kemampuan dan kecepatan belajar setiap peserta didik sebagai user dengan memiliki indikator hasil belajar. Hal ini sesuai dengan salah satu landasan teori yang mendasari Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK), yaitu adanya penggeseran dari belajar kelompok ke arah pembelajaran individual. Dimana dalam pembelajaran individual, setiap siswa dapat belajar dengan cara dan kemampuannya serta tidak tergantung dengan peserta didik lain.

### 5.2 Arsitektur Perangkat Lunak

Arsitektur CBT untuk pembelajaran aritmatika dengan metode jarimatika memberikan gambaran mengenai keterkaitan komponen satu dengan komponen yang lainnya. Arsitektur CBT pembelajaran aritmatika dengan metode jarimatika memiliki 3 (tiga) komponen, yaitu : komponen antarmuka, komponen mesin inferensi, dan komponen basis pengetahuan. Untuk komponen mesin inferensi terbagi menjadi proses pengenalan user dan proses pencarian materi.

Komponen antarmuka merupakan komponen yang menyediakan fasilitas komunikasi peserta didik dengan perangkat lunak CBT ini, pada awal peserta didik menggunakan perangkat lunak ini, pada layar ditampilkan perintah-perintah sederhana untuk mengoperasikan dan menanyakan nama peserta didik sebagai pengenalan. Pada komponen antarmuka juga dirancang desain grafis dalam menampilkan materi pembelajaran yang menarik dengan memanfaatkan teknologi multimedia, diakhiri setiap sub pokok bahasan juga akan ditampilkan latihan untuk indikator keberhasilan belajar dan apakah siswa sudah dapat belajar ke sub pokok bahasan selanjutnya atau belum.



Gambar 4.2 Arsitektur CBT Untuk Pembelajaran Aritmatika Metode Jarimatika

Dengan melihat kesenjangan dan fakta-fakta diatas maka perlu dan penting dikembangkannya suatu sistem pembelajaran komunikasi data didalam kelas dengan visualisasi multimedia sebagai alat bantu dosen untuk lebih memperjelas pesan materi pembelajaran untuk mahasiswa dan mampu memenuhi kebutuhan belajar mahasiswa secara lebih optimal sehingga dapat mencapai kompetensi yang diharapkan. Dengan memvisualisasi materi kuliah komunikasi data, diharapkan akan tercapainya tujuan-tujuan yang lain diantaranya :

1. Pergeseran praktik pembelajaran konvensional menuju pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi dengan menggunakan multimedia pada pembelajaran.
2. Memanfaatkan peran multimedia dalam pembelajaran.
3. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu tenaga dan daya indra.
4. Menimbulkan gairah belajar, interaksi lebih langsung antara mahasiswa dengan dosen.
5. Memungkinkan mahasiswa belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori dan kinestetiknya.
6. Memberi rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman dan menimbulkan persepsi yang sama.

### **5.3. Analisis Tujuan Pembelajaran**

Tahapan tujuan pembelajaran dihasilkan dalam bentuk deskripsi tujuan secara singkat dan jelas tentang hasil pembelajaran peserta didik diberikan suatu unit instruksional. Analisis kebutuhan instruksional digunakan sebagai dasar untuk membuat deskripsi umum dari pembelajaran aritmatika dengan metode jarimatika untuk alat bantu pembelajaran yang diberikan pada peserta didik. Pembelajaran aritmatika dengan metode jarimatika pada mata pelajaran Matematika untuk Sekolah Dasar ini diharapkan dapat digunakan sebagai pendukung dalam proses belajar mengajar di kelas sehingga dengan adanya media pembelajaran ini peserta didik dapat mampu memahami dan mengimplementasikan pembelajaran ini baik di dalam atau diluar kelas.

### **5.4. Analisis Pembelajaran Berbasis Computer Bases Training**

Metode yang digunakan dalam pembelajaran ini adalah *computer based training* atau *computer aided instruction*, dimana penyajian materi pembelajaran dalam bentuk kecerdasan. Peyelesaian masalah dalam pembelajaran yang diberikan pendidik kepada peserta didik diberikan kebebasan dalam berfikir baik secara individu maupun secara kelompok.

Untuk mengimplementasikan prosedur penyelesaian masalah digunakan tahapan strategi milik Frederick Reif & Jonh Heller (1991) dengan tahapan sebagai berikut:

#### **a. Visualisasi Masalah**

Tahapan ini pembelajaran akan dirancang dengan menyampaikan permasalahan ke dalam bentuk pemahaman visual dari situasi masalah yang dapat berupa gambar atau pernyataan-pernyataan.

#### **b. Deskripsi Konsep,**

Pada tahapan ini peserta didik dituntut menggunakan pemahaman konsep-konsep yang digunakan untuk menyelesaikan masalah.

#### **c. Rencana Penyelesaian**

Pada tahapan ini dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Translasi deskripsi dalam bentuk pernyataan yang sesuai dengan masalah,
2. Menentukan informasi dan pengumpulan data yang diperlukan dan menentukan prosedur penyelesaiannya.

#### **d. Melaksanakan Rencana Penyelesaian**

Pada pada langkah ini menentukan langkah dengan metode-metode ilmiah secara sistematis dan terarah dalam menyelesaikan sebuah permasalahan.

#### **e. Meneliti Dan Mengevaluasi Kembali**

Pada tahap ini mengevaluasi dalam penyelesaian akhir menyelesaikan akhir dari permasalahan melalui pengamatan yang telah direncanakan.

## **6. PENUTUP**

Dari hasil analisis penelitian analisa sistem e-learning aritmatika dengan metode jarimatika untuk tingkat Sekolah Dasar dengan pendekatan model Computer Based Training dapat ditarik kesimpulan :

1. Analisa sistem e-learning aritmatika dengan metode jarimatika untuk tingkat Sekolah Dasar dengan pendekatan model Computer Based Training akan dapat dibuat suatu aplikasi pembelajaran untuk membantu peserta didik dalam pembelajaran dan pemahaman materi-materi yang diajarkan melalui media komputer yang dapat diakses dimana saja dan kapan saja melalui internet dalam bentuk pembelajaran interaktif dan animatif dalam basis pengetahuan.
2. Analisa sistem e-learning aritmatika dengan metode jarimatika untuk tingkat Sekolah Dasar dengan pendekatan model Computer Based Training akan dapat dibuat suatu aplikasi pembelajaran untuk membantu pendidik dalam melakukan improvisasi dalam mengajar dan pengembangan materi

3. Analisa sistem e-learning aritmatika dengan metode jarimatika untuk tingkat Sekolah Dasar dengan pendekatan model Computer Based Training akan dapat dibuat suatu aplikasi pembelajaran untuk membantu peserta didik dalam memprecepat pemahaman materi-materi dalam pembelajaran.

#### **Daftar Pustaka**

- [1] Sri Kusumadewi, "*Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*", Graha ilmu, Yogyakarta, 2003
- [2] Efraim Turban, "*Expert System and Applied Artificial Intelligence*", Macmillan, 1992
- [3] Septi Peni Wulandari, "*Jarimatika Perkalian Dan Pembagian*", Kawan Pustaka, Jakarta, 2009
- [4] R Satria Wahono, "*Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran*": <http://RomiSatriaWahono.net/> diakses 20 Januari 2010, 2006