



B-7

Vol. 32, No. 3, September 2001

ISSN 0216-7565



770216 756008

## KELOMPOK TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

Meningkatkan Kualitas Air Sungai dengan Katalisator Batuan dan Arang  
Kasus Pemukiman Pinggir Kota di Dusun Grobogan  
Endang Setyowati

167

Arti Pentingnya Pengembangan "SINTADES" dalam Pembangunan Wilayah Pedesaan  
Diyono

174

## KELOMPOK TEKNOLOGI INDUSTRI

Virtual Classroom Sebagai Wadah Pengembangan Inteligensi Ganda ✓  
(Penerapan Teknologi Informasi)  
Afrizal Mayub, Adhi Susanto, Paul Suparno & Lukito Edi Nugroho

185

Perancangan Sistem Penilaian Akademik  
Untuk Memantau Kemajuan Studi Mahasiswa  
Mingsep Sampebua

199

Perbandingan Analisis FFT (*Fast Fourier Transform*) dan Penghapusan Isyarat Suara  
Kendaraan Jenis Diesel dan Isyarat Sinus  
Sri Arttini Dwi Prasetyowati, Adhi Susanto, Thomas Sriwidodo & Jazi Eko Istiyanto

208

Pengaruh Durasi *Camshaft* terhadap Konsumsi Bahan Bakar, Emisi Gas Buang,  
Torsi dan Daya Mesin pada Mesin Bensin  
FX. Sukidjo

214

Pengaruh Perubahan Sudut Pengapian terhadap Prestasi Mesin Motor 4 Langkah  
I Gusti Gde Badrawada

221

## KELOMPOK TEKNOLOGI ENERGI

Peningkatan Unjuk Kerja Antena Transmisi Data pada Sistem Pengukuran Radiasi Jarak-Jauh  
Sunarno

232

## **Virtual Classroom Sebagai Wadah Pengembangan Inteligensi Ganda (Penerapan Teknologi Informasi)**

**Afrizal Mayub<sup>1)</sup>, Adhi Susanto<sup>2)</sup>, Paul Suparno<sup>3)</sup>, Lukito Edi Nugroho<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> Jurusan Teknik Informatika Universitas Bengkulu, Bengkulu  
Peserta Progran Doktor Teknik Elektro UGM, Yogyakarta

<sup>2)</sup> Jurusan Teknik Elektro Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

<sup>3)</sup> Jurusan Fisika Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta

### **Abstract**

*Multiple Intelligence theory has a notion that human being have 9 intelligence type. Recognized with "Multiple Intelligences". With this definition, process learns have to can peep out atmosphere learn facility able to expand all intelligence type. Information Technology with progress can be exploited to make study which is varieties, this matter e-learning. E-Learning earn implementation, either through computer network (Web Course Model, Web Centric Course Model, and Web Enhanced Course Model), and also with stand lone (Computer-Based Training (CBT), Computer-Managed Learning, Integrated Learning System (ILS), Intelligent Tutoring System (ITS), Job Aids, Computer-Aided Assessment (CAA), Drill & Practice, Multimedia, Hypermedia, Resource-Based Learning, and Simulation. Virtual Classroom represent one of the e-learning implementation able to personate media learns which is varieties, so that all intelligence type can expand in an optimal fashion*

**Keywords:** *multiple intelligence, e-learning, classroom virtual*

## **1. Pendahuluan**

### **1.1. Pengantar**

Berabad-abad manusia beranggapan bahwa, seseorang yang mempunyai IQ tinggi akan sukses dalam hidup, namun anggapan itu tidak selamanya benar, ada orang yang IQ relatif rendah tetapi karena tekun dan ulet ia sukses dalam hidup, bahkan lebih sukses dari orang yang ber-IQ lebih tinggi. Sekarang disadari bahwa disamping IQ, masih ada faktor lain yang menentukan kesuksesan seseorang yaitu faktor EQ dan SQ. Bahkan akhir-akhir ini muncul teori inteligensi ganda, dimana teori ini berpendapat bahwa manusia mempunyai 9 jenis intelegensi. Jenis inteligensi yang dominan pada diri seseorang satu sama lain tidak sama, karena itu, dalam proses pendidikan dan pembelajaran diperlukan metoda dan strategi yang bervariasi. Variasi dalam penyampian materi pembelajaran sangat penting agar proses pendidikan dapat mewartakan tumbuh kembangnya inteligensi yang dominan pada diri anak, sehingga

anak dapat berkembang secara optimal. Sejalan dengan temuan teori inteligensi ganda tersebut, saat ini peran teknologi informasi dalam segala aspek kehidupan sangat dominan. Peran dan kemampuan teknologi informasi dapat digunakan untuk membuat sistem *e-learning*, yang berfungsi sebagai wadah bagi perkembangan semua jenis intelegensi.

### **Permasalahan**

Mengingat jenis inteligensi yang dikemukakan Gardner ada 9 jenis, maka untuk membuat suatu sistem *e-learning* yang dapat berperan bagi tumbuh-kembangnya semua jenis inteligensi tersebut, diperlukan suatu perencanaan yang baik. Sistem *e-learning* harus mampu berperan sebagai media presentasi informasi bentuk teks, grafik, gambar, tabel, simulasi, animasi, latihan, analisis kuantitatif, umpan-balik,, aktif, reaktif, instruksi bersifat individual, audio, dialog maya, dan lain-lain. Salah satu implemen tasi *e-learnig* dapat

berbentuk *virtual classroom*. Dari uraian diatas dirumuskan permasalahannya sebagai berikut;

"Sejauh mana sistem e-learning dapat berperan bagi tumbuh-kembangnya inteligensi ganda yang dimiliki siswa"

## 2. Fundamnetal

### 2.1. Teori inteligensi ganda Gardner

Tahun 1993 Gardner mempublikasikan bukunya "*Multiple Intelligences*", yang berisi tentang teori inteligensi ganda. Gardner mendefinisikan inteligensi sebagai, *Kemampuan untuk memecahkan persoalan dan menghasilkan produk dalam suatu setting yang bermacam-macam dan dalam situasi yang nyata*. (Suparno, P, 2004). Dengan definisi di atas jelas bahwa kemampuan IQ seseorang tidak dapat diukur hanya dengan mengerjakan soal tes tertulis saja, melainkan harus mengukur semua jenis inteligensi yang terwujud dalam semua aktifitas kehidupan. Dari penelitian, Gardner menyimpulkan ada 9 jenis inteligensi yaitu; *Inteligensi Linguistik*, *Inteligensi Matematis-logis*, *Inteligensi Ruang-visual*, *Inteligensi Kinestetik-badani*, *Inteligensi Musikal*, *Inteligensi Interpersonal*, *Inteligensi Intrapersonal*, *Inteligensi Lingkungan*, dan *Inteligensi Eksestensial*.

### 2.2. Kriteria suatu inteligensi

Menurut Gardner, suatu kemampuan dikatakan inteligensi bila seseorang menunjukkan suatu kemahiran dan keterampilan untuk memecahkan persoalan dan kesulitan yang ditemukan dalam hidupnya. Dengan demikian kemampuan inteligensi mencakup ranah yang sangat luas, misalnya masalah seni, pergaulan, konflik, sains, teknologi, psikologi, humaniora, bahkan mencakup semua aktivitas dan kemampuan manusia dipengaruhi oleh kemampuan inteligensi. Gardner mengatakan inteligensi bersifat universal dan biologis, karena itu kemampuan dikatakan sebagai inteligensi harus memenuhi/mempunyai kriteria, yaitu (1) *Terisolasi dalam bagian otak tertentu*; otonom, lepas, dan teisolasi, dari yang lain kerusakannya tidak dapat digantikan, (2) *Kemampuan itu independen*; tiap kemampuan berdiri sendiri dan tidak kaitan secara ketat, (3) *Memuat satuan operasi*

*khusus*; tiap intelegensi punya satuan operasi khusus dalam merespon input yang datang, (4) *Mempunyai sejarah perkembangan sendiri*; mempunyai waktu perkembangan sendiri untuk mencapai prestasi puncak, (5) *Berkaitan dengan sejarah evolusi zaman dulu*; tiap inteligensi mempunyai sejarah perkembangan/evolusi tersendiri, (6) *Dukungan psikologi eksperimental*; setiap inteligensi bekerja saling terisolasi, (7) *Dukungan dari penemuan psikometrik*, (8) *Dapat disimbolkan*; setiap inteligensi dapat disimbolkan secara berbeda.

### 2.2.1. Jenis-jenis Inteligensi

Menurut Teori Inteligensi Ganda Gardner, inteligensi terbagi atas 9 jenis yaitu; *Inteligensi Linguistik*: Kemampuan yang berkenaan dengan cara menggunakan dan mengolah kata baik secara lisan maupun tertulis; *Inteligensi Matematis-logis*; Kemampuan yang berkenaan dengan penggunaan bilangan dan logika secara efektif, sehingga mudah untuk membuat abstraksi, menalar, sebab-akibat, matematika, filsafat, simbol, sains, teknologi, dan lain-lain; *Inteligensi Ruang-visual*; Kemampuan untuk menangkap dunia ruang-visual secara tepat, islanya pemburu, arsitek, dekorator, pelukis, dan navigator; *Inteligensi Kinestetik-badani*; kemampuan menggunakan tubuh atau gerak tubuh untuk mengekspresikan gagasan dan perasaan, misalnya aktor, pemahat, atlet, ahli bedah dan lain-lain yang sejenis; *Inteligensi Musikal*; kemampuan untuk mengembangkan, mengeskpresikan, dan menikmati bentuk-bentuk musik dan suara, misalnya melodi, intonasi dan ritme, kemampuan menyanyi mencipta lagu, menikmati lagu, musik dan nyanyian; *Inteligensi Interpersonal*; kemampuan untuk mengerti dan menjadi peka terhadap perasaan, intensi, motivasi, watak dan temperamen orang lain. Orang ini mampu membangun relasi dengan baik, sehingga mampu menjadi komunikator, fasilitator, dan menggerakkan massa dengan baik; *Inteligensi Intrapersonal*; Kemampuan yang berkaitan dengan pengetahuan akan diri dan kemampuan bertindak secara adaptif berdasarkan pengenalan itu. Orang ini suka berfikir, menyendiri, tenang, mandiri, dan spritualnya baik; *Inteligensi Lingkungan*;

Kemampuan untuk mengenal flora dan fauna dengan baik, memahami dan menikmati alam, dan menggunakannya untuk hal yang produktif, sebagai petani, berburu, dan membudidayakan alam, dan *Inteligensi Eksestensial*; Berkenaan dengan kepekaan dan kemampuan untuk menjawab persoalan-persoalan terdalem keberadaan manusia, biasanya orang ini berbakat untuk menjadi ahli filsafat.

### 2.3. Dampak Teori Inteligensi Ganda

Penerapan teori inteligensi ganda akan berdampak pada kurikulum, pembelajaran, pengaturan kelas, evaluasi, pendidikan nilai, dan sekolah individual.

### 2.4. Mengembangkan inteligensi ganda

2.4.1. *Prinsip umum*: Inteligensi siswa dapat dikembangkan kearah yang lebih baik dan bermanfaat untuk kehidupannya; caranya adalah (1) Pendidikan dan pengajaran harus memperhatikan semua jenis inteligensi siswa, (2) Pendidikan dan pengajaran harus memperhatikan azas individu alitas, (3) Pendidikan dan pengajaran harus memberikan kebebasan kepada siswa untuk menentukan cara bejaranya, (4) Penyelenggara pendidikan dan pengajaran harus menyediakan fasilitas belajar, (5) Penyelenggara pendidikan dan pengajaran memberikan evaluasi secara kontekstual, (6) Pendidikan dan pengajaran tidak hanya dibatasi di sekolah.

2.4.2. *Mengembangkan Inteligensi Ganda*: Penyelenggara pendidikan dan pengajaran harus dapat mengembangkan semua inteligensi siswa, meliputi inteligensi; (1) *Linguistik*; dikembangkan dengan cara banyak membaca, menulis, bercerita, dan lain sebagainya, (2) *Matematis-logis*; memberi siswa dengan berbagai masalah (problem solving) untuk melatih berfikir logis, nalar, abstrak, sistematis, menggunakan sket, lambang, dan lain sebagainya, (3) *Musikal*; pembelajaran dikemas dengan menggunakan alat musik, siswa dilibatkan secara langsung, (4) *Ruang-visual*; dikembangkan dengan menggunakan warna, bentuk design, pola, gambar, grafik, simbol, sketsa, dan lain sebagainya, (5)

*Kinestetik-badani*; Sebaiknya proses belajar dicobakan/dirasakan secara fisik oleh siswa karena pengalaman mencoba secara fisik akan sangat bermanfaat, (6) *Interpersonal*; dikembangkan suatu cara belajar kelompok, siswa sebaiknya menyimpulkan pendapatnya berdasarkan hasil kerja kelompok, (7) *Intrapersonal*, dalam belajar guru harus dapat mengembangkan kemampuan siswa untuk merefleksi, strategi berfikir, mengolah emosi, mengenal diri, melatih konsentrasi, (8) *Lingkungan*; sekolah/guru harus dapat memotivasi siswa untuk menjadikan alam dan perilaku alam sebagai sarana belajar, "alam terkembang jadi guru", dan (9) *inteligensi Eksestensial*, suatu arahan dari sekolah untuk menyadarkan siswa tentang keberadaan dirinya, dan untuk apa dirinya, sedikit mengarah ke filsafat.

### 2.5. Mempersiapkan pembelajaran

2.5.1. *Mengenal inteligensi siswa*; Dalam proses pembelajaran guru harus mengetahui semua jenis dan tingkat kemampuan inteligensi siswa, caranya adalah; (1) *Dengan tes*: Sebaiknya sebelum mengajar guru memberikan tes sederhana yang dapat dijawab siswa dengan cara memberikan tanda "✓", dari jawaban siswa guru dapat menyimpulkan jenis intelegensi yang dominan di kelas, (2) *Mengajar dengan inteligensi ganda*; guru menggunakan inteligensi ganda di kelas, dari rekasi siswa, guru dapat menyimpulkan jenis inteligensi kelas secara umum, (3) *Mengamati apa yang dikerjakan siswa di kelas*; Sambil mengajar sebaiknya seorang guru mengamati siswa secara individu di kelas supaya guru dapat mengetahui inteligensi setiap siswa, (4) *Mengamati apa yang dikerjakan siswa di luar kelas*; seorang guru harus dapat memonitor siswa di luar kelas, karena kegiatan siswa di luar kelas biasanya spontan dan menggamabarkan inteligensi siswa yang sesungguhnya, hal ini dapat dimanfaatkan guru sebagai bahan dalam pembelajaran, (5) *Dokumen siswa*, dokumen kegiatan yang pernah dibuat siswa dapat dijadikan sebagai bahan masukan bagi guru untuk menentukan inteligensi siswa tersebut.

2.5.2. *Mempersiapkan Pengajaran*; Dalam mengajar seorang guru harus melakukan persiapan dan

mempertimbangkan inteligensi ganda yang dapat digunakan: persiapan itu adalah (1) Berfokus pada topik tertentu, (2) Menentukan jenis inteligensi ganda yang cocok untuk topik itu, (3) Membuat skema dan kemungkinan yang dapat dibuat, (4) Memilih dan mengurutkan dalam pembelajaran

2.5.3. Strategi Pengajaran; Strategi pembelajaran harus dikembangkan secara bervariasi, agar semua jenis inteligensi siswa dapat berkembang optimal yaitu; (1) *Linguistik*; dikembangkan dengan cara banyak membaca, menulis, bercerita, dan lain sebagainya, (2) *Matematis-logis*; memberi siswa dengan berbagai masalah (problem solving) untuk melatih berfikir logis, nalar, abstrak, sistematis, menggunakan sket, lambang, dan lain sebagainya, (3) *Musikal*; pembelajaran dikemas dengan menggunakan alat musik, siswa dilibatkan secara langsung, (4) *Ruang-visual*; dikembangkan dengan menggunakan warna, bentuk design, pola, gambar, grafik, simbol, sketsa, dan lain sebagainya, (5) *Kinestetik-badani*; Sebaiknya proses belajar dicobakan/dirasakan secara fisik oleh siswa, karena pengalaman mencoba secara fisik akan sangat bermanfaat, (6) *Interpersonal*; dikembangkan suatu cara belajar kelompok, siswa sebaiknya menyimpulkan pendapatnya berdasarkan hasil kerja kelompok, (7) *Intrapersonal*, dalam belajar guru harus dapat mengembangkan kemampuan siswa untuk merefleksi, strategi berfikir, mengolah emosi, mengenal diri, melatih konsentrasi, (8) *Lingkungan*; sekolah/guru harus dapat memotivasi siswa untuk menjadikan alam dan perilaku alam sebagai sarana belajar, "alam terkembang jadi guru", dan (9) *inteligensi Ekstensial*, suatu arahan dari sekolah untuk menyadarkan siswa tentang keberadaan dirinya, dan untuk apa dirinya, sedikit mengarah ke filsafat.

2.5.4. Menentukan Evaluasi; Evaluasi untuk mengukur perkembangan inteligensi Ganda dapat meliputi, (1) Fortopolio; memuat semua tugas siswa selama proses pembelajaran, (2) Penilaian selama proses pembelajaran; Guru harus memantau dan memberi nilai secara terus menerus selama proses belajar berlangsung, (3) Tes tertulis; sebaiknya soal yang diberikan mencakup semua

jenis intelegensi siswa, dan siswa dapat memilih sesuai kemampuan inteligensinya.

2.5.5. Model Pembelajaran lain; Model pembelajaran yang dapat dilakukan untuk berkembangnya semua inteligensi Ganda adalah (1) *Model Proyek*; satu topik/proyek dapat dipelajari dengan berbagai macam pendekatan yang sesuai dengan jenis inteligensi, (2) *Model Interdisipliner*; Satu topik pelajaran dapat didekati dengan bermacam pendekatan misal, secara fisika, matematis, biologi, kimia, sosial, bahasa, dan sebagainya, (3) *CD-ROM*; berdasar teori inteligensi di atas, maka untuk mengimplementasi-kannya di lapangan tidak mudah, namun akan menjadi sangat mudah, efisien, dan efektif bila diwujudkan dalam suatu sistem *e-learning* (sekolah maya) berbentuk *Virtual Classroom*.

## 2.6. Tanggapan terhadap teori inteligensi ganda

2.6.1. *Tanggapan Positif*; Kelompok ini dipelopori oleh sekolah dan pusat pendidikan yang merasakan dampak positif dari teori inteligensi ganda, karena banyak siswa yang sebelum menerapkan teori inteligensi ganda bernilai kurang bagus (tidak berkembang), namun setelah menerapkan teori inteligensi ganda nilai siswa dapat terangkat (mengalami perkembangan yang baik)

2.6.2. *Tanggapan Kritis*; Beberapa ahli psikologi pendidikan mengatakan bahwa tidak semua inteligensi yang dikemukakan Gardner dapat digolongkan sebagai inteligensi, dan bukan merupakan hal baru, karena menurut mereka hal itu telah ada/difikirkan semenjak Plato, misalnya inteligensi visual, inteligensi musikal, dan inteligensi interpersonal. Sebagian ahli mengatakan teori inteligensi Gardner, kurang definitif secara ketat, kurang saintifik, tidak eksak, dan masih dalam perdebatan. Disamping itu ada juga yang mengatakan teori ini tidak praktis untuk dilaksanakan dilapangan.

2.6.3. *Kesimpulan*; Dari uraian di atas termasuk yang pro maupun yang kontra, dapat dipetik hikmah bahwa setiap orang mempunyai beberapa jenis inteligensi yang berbeda, untuk itu dalam

proses belajar perlu adanya variasi. Oleh sebab itu, dalam membantu anak berkembang, kita perlu mengenal dan menyesuaikan dengan keadaan mereka.

### 2.7. Temuan ilmiah tentang pemanfaatan e-learning dalam pembelajaran

Sasaran pendidikan yang dirumuskan dengan baik membantu pengembangan program pembelajaran yang efektif, menarik, membantu sekolah, dan relevan (Shanon, Susan, 2003). Keaktifan siswa melibatkan panca-indra dalam *e-learning* perlu diwujudkan dengan baik, karena hal tersebut akan membantu pencapaian tujuan pelajaran. Proses pembelajaran yang melibatkan panca-indra lebih banyak, akan memotivasi siswa untuk menyelidiki dan bertanya (Gallus, William A Jr; Yarger, Douglas N, 2003). Pelajaran tidak diminati siswa dapat disebabkan oleh ketidaksesuaian dengan bakat, kebutuhan, kecakapan, ataupun daya tarik penyajian materi pelajaran. Hasil riset menunjukkan, siswa di Iowa lebih menyukai penggunaan simulasi dari pada ceramah kuliah. Mereka merekomendasikan bahwa, siswa menggunakan simulasi sebagai aktivitas kelompok kecil dan mengizinkan mereka untuk tidak mengikuti kuliah yang pasif tapi menggantinya dengan belajar lebih aktif (Yarger, Douglas, 2003).

Simulasi komputer dibuat realistis, menyeratakan emosi, keinginan pemakai, eksplorasi, pelajaran, tantangan, dan petualangan akan menarik minat siswa dalam belajar, sehingga memungkinkan terwadahnya inteligensi siswa secara optimal (Stapleton, dkk., 2003). Animasi sebaiknya ditambahkan ke kurikulum untuk meningkatkan mutu pelajaran tanpa memerlukan revisi materi dan teks yang ada. Animasi dapat membantu perbaikan proses belajar karena lebih dapat mengembangkan inteligensi ganda siswa (Catrambone, dkk., 2002).

Selain itu ada perangkat lunak yang dinamakan STEVE yang dapat beroperasi dalam bentuk 3 dimensi serta dapat berinteraksi dengan pemakai melalui sebuah komputer *workstation* maupun dengan *headmounted display*. Selanjutnya perang-

kat lunak ini dapat menjawab pertanyaan dari pemakai (Mahoney, Diana Philips, 2001).

Artikel yang membahas tentang teknologi informasi untuk bidang *e-learning* dan aplikasi menyimpulkan, diantaranya (1) *time-step size parameter* memberikan efek *angle-time curva plots* untuk *choatic* pendulum dan algoritma *nuclear decay* dapat diperuntukkan bagi ilmu pendidikan (Neill, 2001), (2) *software (e-learning)* yang mempresentasikan pekerjaan dan dokumen membantu karyawan dalam bekerja dan belajar bersama, lebih baik dari pada melakukan pertemuan dan pelatihan (Mulholland, 2001), (3) *software* yang mendukung organisasi karyawan, dapat menangani perawatan alat, mengevaluasi kerja, dan karakteristik karyawan, sehingga memberikan kontribusi pada lembaga yang bersangkutan (Kletke, 2001).

### 2.8. Virtual Classroom sebagai implementasi e-learning

*Virtual Classroom* merupakan salah satu implementasi dari *e-learning* dan di definisikan sebagai ruang atau tempat tersendiri di dunia maya (online) dalam jaringan internet dengan bantuan perangkat komputer dan multimedia, yang dapat digunakan pengajar untuk mendukung pembelajaran siswa (Hernawo, T., 2007). *E-learning* fisika yang ideal dan memenuhi kaedah-kaedah pedagogis dan metodis di lingkungan pendidikan harus mampu berperan sebagai guru, sekolah/kelas, dan materi ajar dapat diimplementasikan dalam bentuk *Virtual Classroom*. *Virtual Classroom* fisika harus mampu bertindak sebagai guru yang dapat menarik perhatian siswa, menjelaskan materi, menunjukkan gejala fisis (eksperimen maya), menganalisis materi secara kuantitatif, mengajukan pertanyaan, memberikan umpan balik terhadap jawaban siswa dan memotivasi siswa. Berfungsi sebagai sekolah/kelas, *Virtual Classroom* harus mampu menampilkan suatu lingkungan nyaman dan menyenangkan siswa. *Virtual Classroom* fisika seharusnya dapat membawa siswa ke suasana pembelajaran yang menyenangkan dan tidak membosankan. *Virtual Classroom* fisika yang telah dibuat digunakan untuk proses belajar mengajar, selanjutnya

dilakukan evaluasi serta revisi sehingga diperoleh *Virtual Classroom* fisika ideal yang dapat digunakan di sekolah-sekolah, lembaga pendidikan dan instansi yang berkepentingan. Disamping itu akan diperoleh juga suatu konsep yang berkaitan dengan *Virtual Classroom* fisika di sekolah dalam bentuk ilmu pengetahuan. Bila dibandingkan dengan model-model alat bantu pembelajaran, baik dengan menggunakan jaringan (*Web Course Model*, *Web Centric Course Model*, dan *Web Enhanced Course Model*) maupun dengan *standlone* (*Computer-based Training (CBT)*, *Computer-managed Learning*, *Integrated Learning System (ILS)*, *Intelligent Tutoring System (ITS)*, *Job aids*, *Computer-aided assesment (CAA)*, *Drill & Practice*, *Multimedia Hypermedia*, *Resource-based Learning*, dan *Simulation*, maka *Virtual Classroom* memiliki beberapa keunggulan yaitu; dapat dirancang dan dibuat dengan program sederhana, sistem multimedia baik, penggunaannya mudah, dan portabilitas tinggi. harganya relatif mudah, tidak memerlukan internet (jaringan) namun dapat juga di akses di internet, manfaatnya cukup besar dalam rangka penyebaran dan pemerataan kesempatan belajar, relevan dengan keadaan geografis wilayah Indonesia yang luas dan tersebar di banyak pulau. Disamping itu, *Virtual Classroom* memiliki hampir semua fasilitas yang diperlukan dalam proses belajar yaitu; mampu memuat dan menampilkan informasi dalam bentuk teks, grafik, tabel, animasi, simulasi, hasil perhitungan (angka), dialog maya, memberikan jawaban terhadap masalah, bersifat interaktif, reaktif, aktif, individual, evaluatif, audio, bahkan menghibur.

## 2.9. Model Virtual Classroom

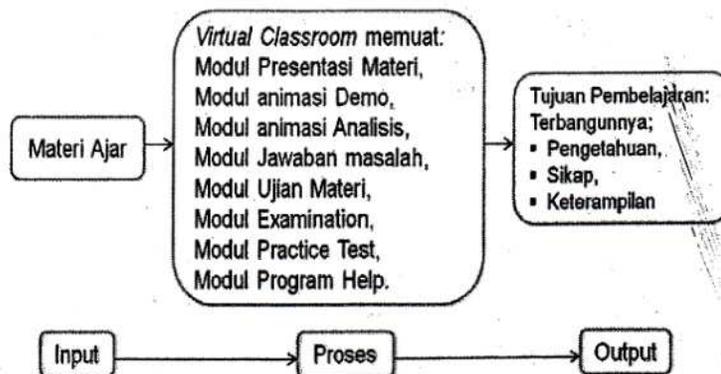
Model Implementasi *e-learning* Fisika dalam *virtual Classroom* seperti gambar 1

### 2.10. Disain Virtual Classroom

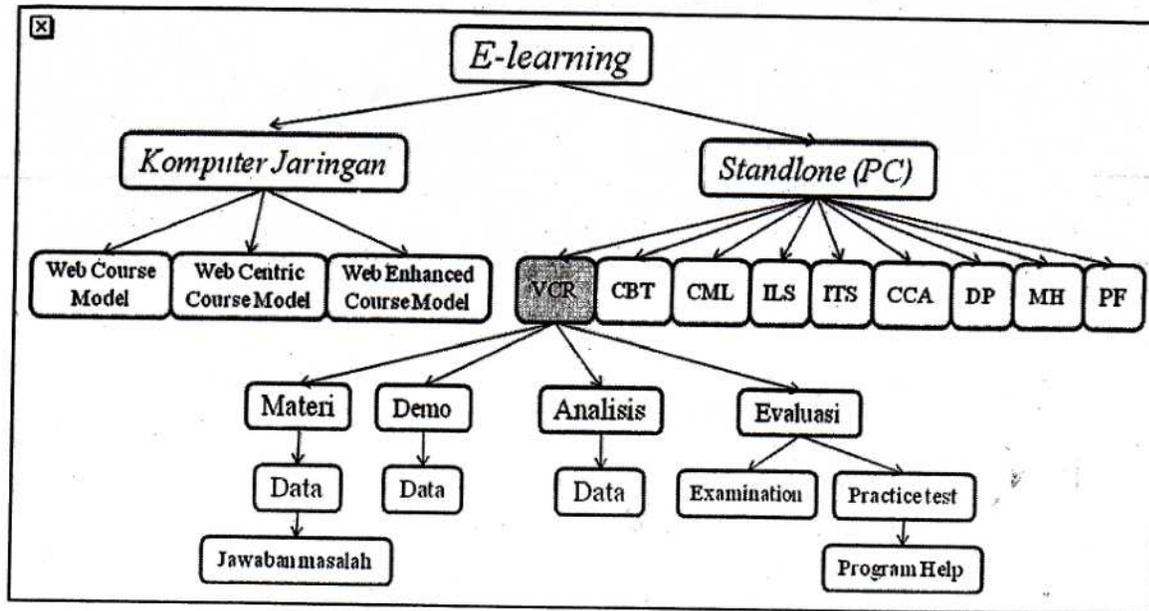
Pada tahap ini tugas perancang adalah berusaha untuk merencanakan sistem *Virtual Classroom* mulai dari awal sampai akhir, sehingga kita dapat mengetahui langkah-langkah apa yang akan dilakukan, untuk itu hal yang sangat mendasar dilakukan adalah;

- Menentukan topik yang akan dibuat
- Menentukan animasi, simulasi dan analisis yang akan digunakan
- Menganalisis materi yang akan ditampilkan
- Menentukan jenis demo yang akan dibuat
- Merencanakan alur informasi sistem secara prosedur perancangan, dan tampilan.
- Mengevaluasi desain-desain yang telah dibuat
- Melakukan merevisi, bila ditemukan permasalahan
- Memutuskan *software* apa yang akan digunakan

Agar *Virtual Classroom* yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan perlu dibuat suatu disain yang dapat, struktur rancangan database, proses memuat beberapa modul yaitu; *Modul Presentasi untuk Materi*, *Modul animasi untuk Demo*, *Modul animasi untuk Analisis*, *Modul Jawaban masalah*, *Modul Ujian Materi*, *Modul Examination*, *Modul Practice Test*, dan *Modul Program Help*.

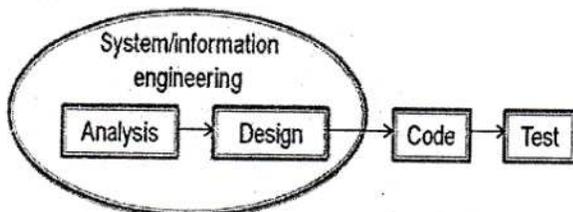


Gambar 1 Model *Virtual Classroom*

Gambar 2 Model Posisi *Virtual Classroom* dalam *e-learning*

### 3. Metodologi Penelitian

Bagian ini akan menguraikan proses penelitian mulai dari pembuatan sistem *Virtual Classroom* sampai kepada uji perangkat lunak. Secara sederhana tahap dan proses dalam penelitian *Virtual Classroom* ini meliputi: *Analysis*, *Design*, *Code*, dan *Testing*.



#### Perancangan dan pengembangan teknologi informasi untuk *e-learning*.

Untuk membuat sebuah sistem *e-learning* fisika dalam bentuk *Virtual Classroom* maupun pembuatan perangkat-lunak, beberapa hal yang harus benar-benar dimengerti oleh peneliti, (1) Batasan penyusunan sistem *Virtual Classroom* yang akan dikerjakan, (2) Sumber daya yang diperlukan, (3) Tugas yang akan dikerjakan, (4) Kendala dan batasan, (5) Biaya dan jadwal kerja. Langkah yang akan dilakukan pada tahap

pengembangan model *e-learning* dalam bentuk *Virtual Classroom* adalah:

- Memilih pola dasar teknologi informasi untuk model *e-learning* dalam bentuk *Virtual Classroom* yang tepat.
- Membuat model *e-learning* dalam bentuk *Virtual Classroom* yang sesuai dengan pola dasar yang telah ditetapkan berdasarkan kaedah teknologi *e-learning* dan konsep fisika.
- Meninjau-ulang model *e-learning* dalam bentuk *Virtual Classroom*, hal ini untuk menghindari kekeliruan, agar model *Virtual Classroom* dapat dibuat sesuai dengan yang diharapkan serta lengkap dengan langkah-langkah pembuatannya

Ketiga hal di atas merupakan suatu kesatuan yang lengkap, dan merupakan pedoman untuk dapat digunakan. Selanjutnya dalam proses perencanaan dan pengembangan akan dilakukan langkah-langkah operasional berikut ini:

#### 3.1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan *Virtual Classroom* meliputi: Dasar analisis, Fungsi analisis, Domain informasi, Analisis berorientasi pada aliran data, Data Flow diagram.

### 3.2. Desain dan analisa alur informasi sebuah program *Virtual Classroom*.

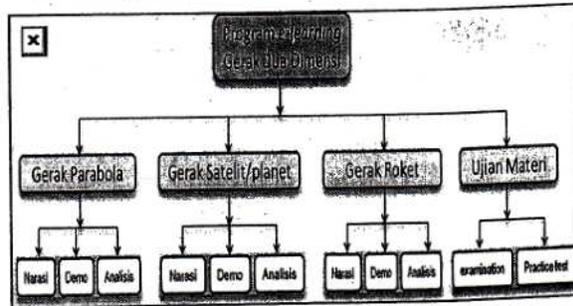
Pada tahap ini tugas perancang adalah berusaha untuk merencanakan sistem *Virtual Classroom* mulai dari awal sampai akhir, sehingga dapat diketahui langkah-langkah apa yang akan dilakukan. Untuk itu hal yang sangat mendasar dilakukan adalah

(1) menentukan topik yang akan dibuat, (2) menentukan model sistem animasi yang akan digunakan, (3) menganalisis materi yang akan ditampilkan, (4) menentukan jenis-jenis demo yang akan dibuat, (5) merencanakan alur informasi sistem yang akan dibuat secara prosedur, struktur, dan tampilan yang diharapkan, (6) mengevaluasi desain-desain yang telah dibuat, (7) melakukan revisi, bila ditemukan masalah, dan (8) memutuskan *software* apa yang akan digunakan. Adapun pekerjaan desain ini adalah (1) Membuat model animasi sistem *Virtual Classroom*, (2) Membuat rancangan Arsitektural, Prosedural, dan rancangan tampilan, (3) Merencanakan proses perancangan, dan (4) Menetapkan rancangan database.

#### Perancangan Arsitektural

Tujuan dari perancangan arsitektur adalah mengembangkan struktur program secara modular dan menen tukan hubungan kontrol antar modul. Perancangan arsitektur akan mengga-bungkan struktur program dengan struktur data serta mendefinisikan *interface* yang digunakan sehingga memungkinkan data mengalir dalam program, dengan demikian kita dapat melihat program secara utuh. Untuk perancangan sistem *e-learning* dengan materi fisika untuk topik Gerak Dua dimensi yang meliputi gerak peluru, gerak satelit/planet dan gerak roket, dapat dilihat seperti gambar 3. Informasi dipeoleh mulai dari *Modul Program e-learning Gerak Dimensi*, selanjutnya akan tampil beberapa pilihan yang dapat di akses dengan cara mengklik tanda panah kanan.

Menu yang tersedia meliputi modul gerak parabola, gerak satelit/planet, gerak roket dan modul ujian materi. Selanjutnya tiap modul mempunyai sub modul. Untuk modul gerak



Gambar 3 Perancangan Arsitektur

peluru, gerak satelit/planet dan gerak roket masing-masing terdapat sub modul presentasi untuk materi, animasi untuk demo, dan animasi untuk analisis, serta sub modul presentasi materi memuat lagi sub modul 1 Jawaban masalah. Pengguna dapat mengaksesnya dengan cara mengklik tanda panah kanan. Sedangkan modul ujian materi mempunyai sub modul *examination* dan *practice tes*. Sub modul *Prctice test* memuat lagi sub modul 1 *Program Help*. Modul, sub modul, dan sub modul 1 di atas dibuat berbasis *Macromedia Flash*. Pada modul animasi untuk demo dilengkapi dengan "button" yang menggunakan tanda kapsul/pil yang berfungsi untuk interaktivitas dengan user. Pengguna dapat memasukkan input pada program secara bebas terkontrol, sistem/program akan mengeksekusinya

### 3.3. Menulis Program

Program yang akan dibuat meliputi program demo dan program analisis kuantitatif dengan menggunakan pemrograman *ActionScript*. Adapun langkah-langkah yang diperlukan dalam menulis program dengan menggunakan *ActionScript* adalah

- Buka software Macromedia Flash MX
- Buat objek yang dijadikan bagian movie
- Buat button yang diperlukan; dengan ketentuan static teks, dynamic teks dan input teks
- Seleksi objek untuk dijadikan instance dengan arrow tool
- Sorot menu insert dan klik create motion tween
- Sorot window pilih panel dan klik intance
- Pilih movie klip dan buat nama dan sorot window dan klik action

- Pilih expert Mode, dan sorot action dan klik 2x salah satu menu
- Tulis program, dan lakukan test movie

Untuk menguji interaktivitas sistem dengan pengguna, gunakan *button* yang telah dibuat, dan lakukan penilaian tentang kesesuaian hasil dengan rencana yang telah ditetapkan. Sekiranya hasil uji belum memuaskan lakukan revisi seperlunya, selanjutnya dilakukan pengujian sampai diperoleh hasil sesuai rencana. Hasil penulisan program dengan menggunakan *ActionScript*, lihat pada Gambar 4.

### 3.4. Uji coba sistem *e-learning*

Uji coba dilakukan untuk membuktikan bahwa *e-learning* dalam bentuk *Virtual Classroom* yang telah dibuat benar, terbukti dapat dioperasikan dan digunakan untuk proses pembelajaran fisika. Adapun tujuan pengujian program yang sudah dibuat adalah;

- menguji apakah program berjalan sesuai dengan yang direncanakan.
- menguji apakah semua *button* yang dibuat dapat berfungsi untuk interaktivitas yang telah

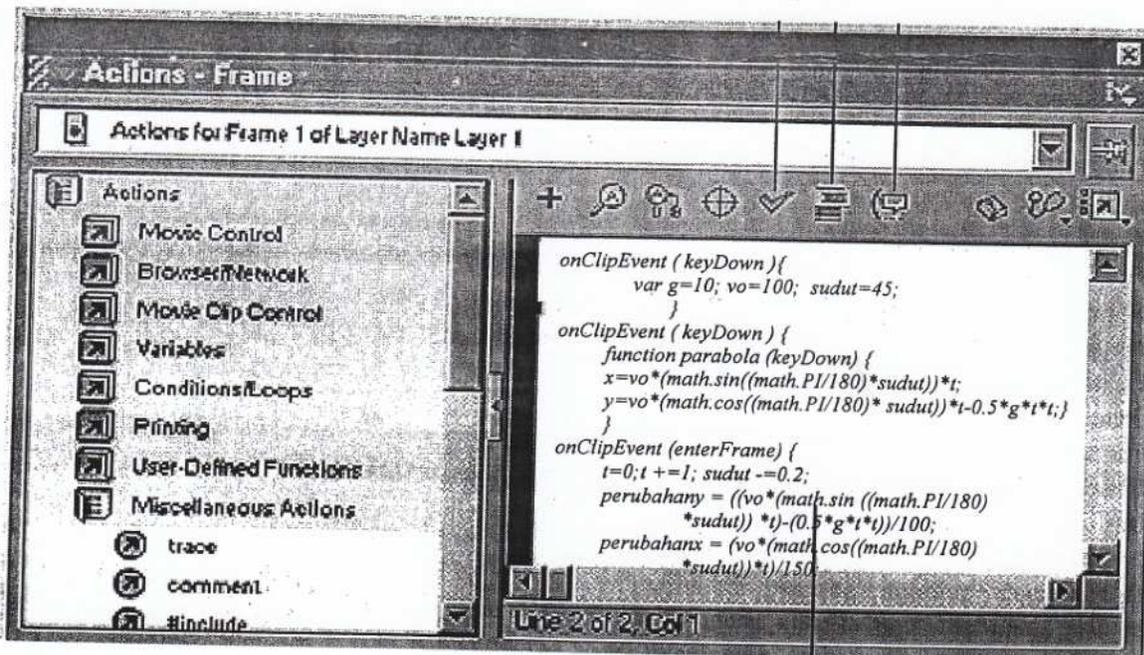
ditentukan sebelumnya.

- menguji apakah hasil eksekusi program sesuai dengan konsep ilmu fisika yang akan di demonstrasikan/divisualisasikan. Pengujian program dapat dilakukan dengan cara *Play*, digunakan hanya untuk yang menggunakan *tool*, *Test movie* yang akan mengasail *file* dalam bentuk *movie flash*, *Test Scene*, *Test* dengan *file html*, dapat mengkoversikan program ke bentuk *html*, *view* dan *normal*.
- menguji apakah tampilan hasil eksekusi program sesuai dengan minat dan motivasi user. Karena itu perlu tahap-tahap pembuatan seperti Gambar 5

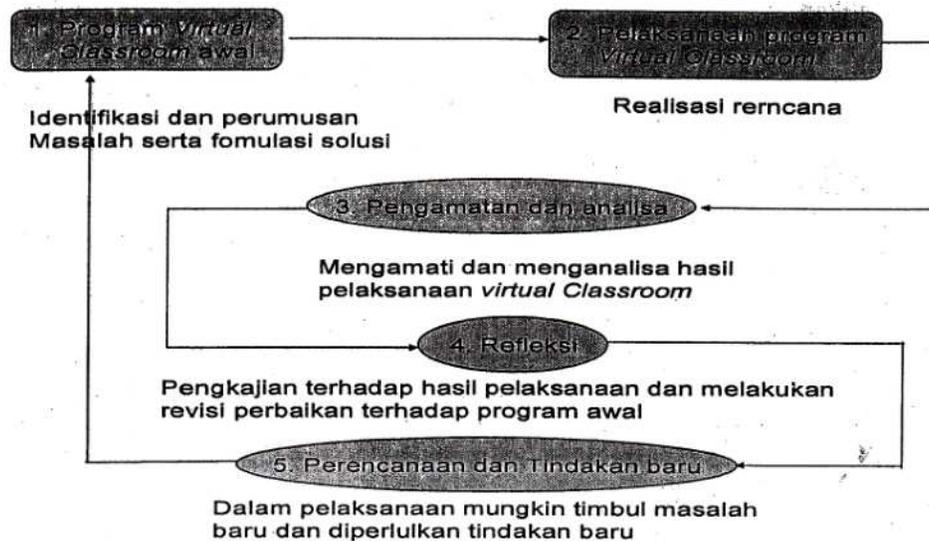
## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1. Hasil

Belajar merupakan proses mengkon-struksi pengetahuan, sikap, dan keterampilan oleh diri seseorang, berhasil tidaknya proses mengkon-struksi pada diri seseorang ditentukan/ dipengaruhi oleh seberapa besar keterlibatan inteligensi dalam proses itu. Proses belajar seharusnya dapat memanfaatkan dan mengembangkan semua inteligensi yang dimiliki setiap anak secara optimal.



Gambar 4 Menulis program pada panel



Gambar 5. Tahap pembuatan *Virtual Classroom*

Mengingat inteligensi yang dimiliki siswa satu sama lain relatif berbeda, maka dalam proses pembelajaran perlu variasi yang memungkinkan semua potensi inteligensi anak dapat dimanfaatkan dan dikembangkan. Keberhasilan proses pembelajaran pada hakekatnya adalah, seberapa jauh proses itu dapat memfasilitasi dan memwadahi pemanfaatan dan pengembangan semua jenis inteligensi siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Ada 9 jenis inteligensi yang dimiliki manusia, namun jenis inteligensi itu tidak merata untuk setiap orang, melainkan satu sama lain relatif berbeda. Jenis inteligensi itu adalah Inteligensi Linguistik, Matematis-logis, Ruang-visual, Kinestetik-badani, Musikal, Interpersonal, Intrapersonal, Lingkungan, dan inteligensi Eksestensial.

Inteligensi bersifat bawaan, dan independen namun dapat dikembangkan, karena itu suatu sistem pembelajaran (*e-learning*) haruslah dirancang sedemikian rupa, sehingga dapat memwadahi dan memfasilitasi perkembangan semua jenis inteligensi siswa. Sistem *e-learning* yang visual dapat berfungsi sebagai media presentasi informasi dalam bentuk teks, grafik, gambar, tabel, simulasi, animasi, latihan-latihan, analisis kuantitatif, umpan-balik langsung, aktif, reaktif, instruksi yang bersifat individual sesuai dengan kemajuan belajar siswa, audio (musik

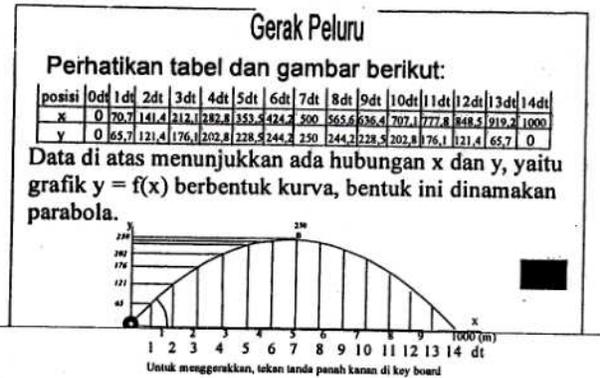
latar), dialog maya, dan lain-lain. Karena itu sistem *e-learning* yang dikemas dalam CD dapat menjadi wadah bagi pemanfaatan dan perkembangan semua inteligensi siswa, pemanfaatan dan pengembangan semua jenis inteligensi dalam sistem *e-learning* dapat diwujudkan,

*Inteligensi Linguistik*; dikembangkan dengan cara banyak membaca, menulis, bercerita, dan lain sebagainya. Dalam sistem *e-learning* dapat diwujudkan dalam bentuk teks, grafik, simulasi, animasi, dan lain-lain.

Gerak peluru merupakan perpaduan antara gerak lurus beraturan (GLB) di sumbu-x dengan gerak lurus berubah beraturan (GLBB) di sumbu-y. Dikatakan gerak parabola karena grafik  $y = f(x)$  berbentuk kurva.

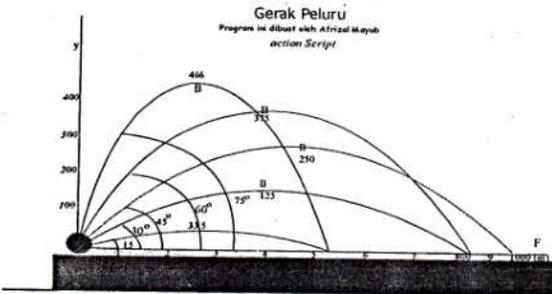


*Inteligensi Matematis-logis*; memberi siswa dengan berbagai masalah (problem solving) untuk melatih berfikir logis, nalar, abstrak, sistematis, menggunakan sket, lambang, dan lain

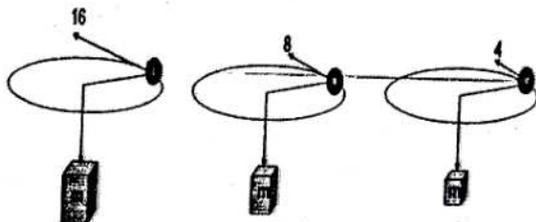


**Inteligensi Musikal;** pembelajaran dikemas dengan menggunakan alat musik, siswa dilibatkan secara langsung. Dalam *e-learning* dapat diwujudkan dalam bentuk suara.

**Ruang-visual;** dikembangkan dengan menggunakan warna, bentuk design, pola, gambar, grafik, simbol, sketsa, dan lain sebagainya. Dalam *e-learning* dapat diwujudkan dalam bentuk teks, grafik, simulasi, animasi, latihan-latihan, analisis kuantitatif, dan lain-lain.



**Inteligensi Kinestetik-badani;** Sebaiknya proses belajar dicobakan/dirasakan secara fisik oleh siswa, karena pengalaman mencoba secara fisik akan sangat bermanfaat. Dalam sistem *e-learning* dapat diwujudkan dalam simulasi, animasi, yang dapat dipraktekkan siswa.

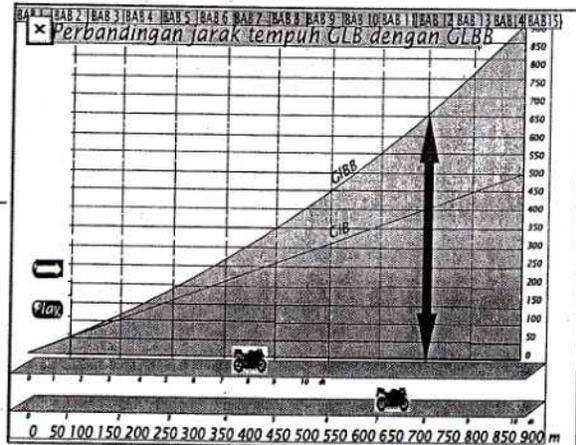


**Inteligensi Interpersonal;** dikembangkan suatu cara belajar kelompok, siswa sebaiknya menyimpulkan pendapatnya berdasarkan hasil kerja kelompok. Dalam sistem *e-learning* dapat diwujudkan dalam bentuk, latihan-latihan kelompok, analisis kuantitatif, umpan-balik langsung, aktif, reaktif, instruksi yang bersifat kelompok, dan lain-lain.

**Masalah**

1. Apakah yang dimaksud dengan gerak roket dan hukum apa saja yang berlaku pada gerak roket jelaskan  $\Rightarrow$
2. Pada gerak roket, semenjak ditembakkan sampai bahan bakarnya habis, jenis gerak apa saja yang ditemukan, jelaskan  $\Rightarrow$
3. Jelaskan pengertian kinematika rotasi pada gerak roket  $\Rightarrow$

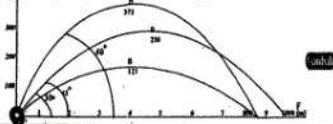
**Inteligensi Intrapersonal,** dalam belajar guru harus dapat mengembangkan kemampuan siswa untuk merefeksi, strategi berfikir, mengolah emosi, mengenal diri, melatih konsentrasi. Dalam sistem *e-learning* dapat diwujudkan dalam bentuk teks, grafik, simulasi, animasi, latihan-latihan, analisis kuantitatif, umpan-balik langsung, aktif, reaktif, instruksi yang bersifat individual sesuai dengan kemajuan belajarnya, dan lain-lain.



**Inteligensi Lingkungan;** sekolah/guru harus dapat memotivasi siswa untuk menjadikan alam dan perilaku alam sebagai sarana belajar, "alam terkembang jadi guru". Dalam sistem *e-learning* dapat diwujudkan dalam, simulasi lingkungan, animasi, latihan-latihan, analisis kuantitatif.

1. Jawabannya adalah:

Tinggi ( $h_{Max}$ ) =  $(V_0^2 \sin^2 a / 2g)$ , maka untuk ( $h_{Max}$ ) nilai  $\sin^2 a = \max = 1$ , akibatnya  $a = 90$ , ini berarti Peluru akan mencapai tinggi max. jika sudut elevasi  $90^\circ$   
 Jangkauan Max. ( $R_{Max}$ ) =  $(V_0^2 \sin 2a / g)$ , maka untuk ( $R_{Max}$ ) nilai  $\sin 2a = \max = 1$ , akibatnya  $2a = 90, a = 45$  ini berarti Peluru mencapai jangkauan max. jika sudut elevasi  $45^\circ$



tekan tanda panah untuk menggerakkan  
 $V_0 = 100$  m/dt, sudut elevasi  $30^\circ, 45^\circ$  dan  $60^\circ$

*Inteligensi Eksistensial*, suatu arahan dari sekolah untuk menyadarkan siswa tentang keberadaan dirinya, dan untuk apa dirinya, sedikit mengarah ke filsafat. Dalam sistem *e-learning* dapat diwujudkan dalam bentuk, simulasi, animasi, latihan membandingkan, analisis kuantitatif/kualitatif, umpan-balik langsung, dan lain-lain

Dari data terlihat bahwa, hampir semua inteligensi siswa dapat terwadahi, dan terwujudkan dalam sistem *e-learning*, namun wujud yang ada pada sistem *e-learning* belum dapat secara tegas diperuntukkan pada jenis inteligensi tertentu. Karena memang tidak ada batasan yang tegas tentang jenis inteligensi seseorang, maksudnya seseorang dapat saja memiliki beberapa jenis inteligensi, tetapi tentu ada jenis inteligensi yang menonjol pada orang tersebut, secara umum sistem *e-learning* dapat mewadahi perkembangan inteligensi ganda secara relatif mudah, efisien, efektif, individualitas, dan murah.

#### Perbaiki konsep fisika dalam *e-learning*

*E-learning* diharapkan mampu berperan baik sebagai sarana perbaikan kesalahan konsep atau perubahan konsep fisika siswa yang meliputi asimilasi dan akomodasi lihat tabel di 1 bawah.

#### 4.2. Pembahasan

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa, hampir semua inteligensi siswa dapat terwadahi, dan terwujudkan dalam sistem *e-learning*, namun wujud yang ada pada sistem *e-learning* belum dapat secara tegas diperuntukkan pada jenis inteligensi tertentu. Karena memang tidak ada

batasan yang tegas tentang jenis inteligensi seseorang, maksudnya seseorang dapat saja memiliki beberapa jenis inteligensi, tetapi tentu ada jenis inteligensi yang menonjol pada orang tersebut, secara umum sistem *e-learning* dapat mewadahi perkembangan inteligensi ganda secara relatif mudah, efisien, efektif, individualitas, dan murah. Lihat tabel 2

Tabel 2. *virtual classroom* sebagai wadah pengembangan inteligensi ganda

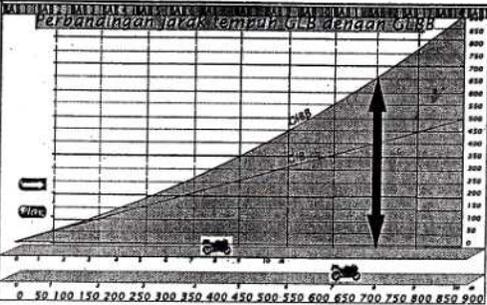
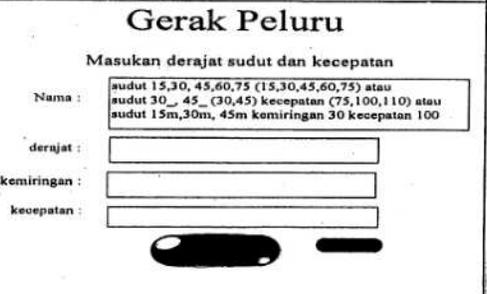
| No | inteligensi       | Ya/Tidak | Keterangan  |
|----|-------------------|----------|-------------|
| 1  | Linguistik        | Ya       |             |
| 2  | Matematik-logis   | Ya       |             |
| 3  | Ruang-visual      | Ya       |             |
| 4  | Kinestetik-badani | Ya*)     | Secara maya |
| 5  | Musikal           | Ya       |             |
| 6  | Interpersonal     | Ya       |             |
| 7  | Intrapersonal,    | Ya       |             |
| 8  | Lingkungan        | Ya       |             |
| 9  | Eksistensial      | Ya       |             |

#### Daftar Pustaka

- AENC *Multiple Intelligences*, Educational Philosophy-Recognition Of Howard Gardner, <http://www.aenc.org/> KE-Intelligences, html.
- Bogod,E, 2002, "*Learning Styles and Multiple Intelligence*" <http://www/idpride.net/learningstyles>.
- Campbell,B, 2005; *Multiplying Intelligence in the classroom*, [http://www.newhorizons.org/art\\_miclsrm.html](http://www.newhorizons.org/art_miclsrm.html)
- E-learning* Team, 2004., *Buku Panduan WebCT 4.1 Untuk Pengajar*, Universiteit Utrecht dan Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Catrambone, Richard; Seay, A. Fleming, 2002, *Using animation to Help Students Learn Computers*, Vol: 44 Iss: p: 495-551
- Gallus, William A Jr; Yarger , Douglas N; Cruz-Neira carolina; 2003, *an example of avirtual reality learning environment*, Bulletin of the american meteorological society Vol: 84, p:18.
- Mahoney, Diana Phillips, 2001, "*Virtual Teacher: an animated agenthelps studentsgrasp*

- complex tasks*", Computer Graphics world Vol.24, p:15-16.
- Moore, M. (1973), "Toward a theory of independent learning and teaching", *Journal of Higher Education*, 44 (12), 661-79.
- Pressman, Roger S, 1995, "Software Engineering", A Practitioner's, Fourth Edition, McGraw Hill Book Company.
- Purbo O.W., Hartanto, A.A., 2001, "Teknologi e-Learning", PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Rahardjo, B., 2002, "Memahami Teknologi Informasi", PT Elex Media Komputindo, Jakarta
- Rene L. Pattiradjawane., 2003, "Apa yang Baru dari Teknologi Informasi".
- Scaife., 2001, "Informing the design of a virtual environment to support learning in children", *International Journal of Human-Computer Studies*.
- Suparno P; 1997, " Filsafat Konstruktivime dam Pendidikan", Kanesus, Yogyakarta
- Suparno P; 2005, "Teori Inteligensi Ganda dan Aplikasinya di Sekolah", Kanesus, Yogyakarta
- Suparno P; 2005, " Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Pendidikan Fisika", Grasindo, Gramedia Jakarta Tavri D, M, 1991., "Analisis dan Perancangan Perangkat Lunak", PT Elex Media Komputindo, Jakarta
- Wijaya, D., 2002, "Macromedia Flash 5.0 dengan Action Script". PT Elex Media Komputindo, Jakarta
- Yarger, Douglas, 2003., *Simulations as learning tools: Education, learning*, Bulletin Of The American Meteorological Society, Vol. 84, p. 1489.
- Zeembry, 2001, "Animasi Web dengan Macaromedia Flash 5", PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- En.wikipedia.org/wiki/E-learning.
- En.wikipedia.org/wiki/Virtual-education.

Tabel 1.

| Perubahan         | Cara yang dilakukan  | Peran dalam sistem e-learning   | Hasil Program dalam sistem e-learning   |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |      |   |   |      |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |   |   |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------|--|---|---|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|------|------|---|---|------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Perluasan konsep  | a. Memberikan informasi baru                                   | informasi bentuk teks, grafik, gambar, tabel, simulasi, animasi,  | <p>Gerak peluru merupakan perpaduan antara gerak lurus beraturan (GLB) di sumbu-x dengan gerak lurus berubah beraturan (GLBB) di sumbu-y. Dikatakan gerak parabola karena grafik <math>y = f(x)</math> berbentuk kurva.</p>   |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |      |   |   |      |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |   |   |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|                   | b. Memberi bahan baru dan mengajak siswa memelajarinya         | informasi bentuk teks, grafik, gambar, tabel, simulasi, animasi, latihan-latihan, analisis kuantitatif, umpan-balik langsung, aktif, reaktif.       |   |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |      |   |   |      |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |   |   |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|                   | c. Memberi siswa kesempatan mencari bahan baru yang disediakan | informasi dalam bentuk teks, grafik, gambar, tabel, simulasi, animasi.  | <p>Gerak Peluru</p> <p>Perhatikan tabel dan gambar berikut:</p> <table border="1" data-bbox="779 966 1218 1018"> <tr> <td>posisi</td> <td>0dt</td> <td>1dt</td> <td>2dt</td> <td>3dt</td> <td>4dt</td> <td>5dt</td> <td>6dt</td> <td>7dt</td> <td>8dt</td> <td>9dt</td> <td>10dt</td> <td>11dt</td> <td>12dt</td> <td>13dt</td> <td>14dt</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>0</td> <td>36.7</td> <td>141.4</td> <td>312.2</td> <td>549.8</td> <td>854.2</td> <td>1225.2</td> <td>1662.8</td> <td>2157.0</td> <td>2707.8</td> <td>3315.2</td> <td>3979.2</td> <td>4699.8</td> <td>5477.0</td> <td>6300.8</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>0</td> <td>65.7</td> <td>121.4</td> <td>176.1</td> <td>229.8</td> <td>282.4</td> <td>334.0</td> <td>384.6</td> <td>434.2</td> <td>482.8</td> <td>530.4</td> <td>577.0</td> <td>622.6</td> <td>667.2</td> <td>710.8</td> </tr> </table> <p>Data di atas menunjukkan ada hubungan x dan y, yaitu grafik <math>y = f(x)</math> berbentuk kurva, bentuk ini dinamakan parabola.</p>  | posisi | 0dt   | 1dt   | 2dt    | 3dt    | 4dt    | 5dt    | 6dt    | 7dt    | 8dt    | 9dt    | 10dt   | 11dt | 12dt | 13dt | 14dt | x | 0 | 36.7 | 141.4 | 312.2 | 549.8 | 854.2 | 1225.2 | 1662.8 | 2157.0 | 2707.8 | 3315.2 | 3979.2 | 4699.8 | 5477.0 | 6300.8 | y | 0 | 65.7 | 121.4 | 176.1 | 229.8 | 282.4 | 334.0 | 384.6 | 434.2 | 482.8 | 530.4 | 577.0 | 622.6 | 667.2 |
| posisi            | 0dt  | 1dt   | 2dt   | 3dt    | 4dt   | 5dt   | 6dt    | 7dt    | 8dt    | 9dt    | 10dt   | 11dt   | 12dt   | 13dt   | 14dt   |      |      |      |      |   |   |      |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |   |   |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| x                 | 0  | 36.7  | 141.4   | 312.2  | 549.8 | 854.2 | 1225.2 | 1662.8 | 2157.0 | 2707.8 | 3315.2 | 3979.2 | 4699.8 | 5477.0 | 6300.8 |      |      |      |      |   |   |      |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |   |   |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| y                 | 0  | 65.7  | 121.4   | 176.1  | 229.8 | 282.4 | 334.0  | 384.6  | 434.2  | 482.8  | 530.4  | 577.0  | 622.6  | 667.2  | 710.8  |      |      |      |      |   |   |      |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |   |   |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Pembetulan konsep | a. Membuka konsep awal siswa                                   | informasi dalam bentuk teks, grafik, gambar, tabel, simulasi, animasi, latihan analisis kuantitatif, umpan-balik langsung, aktif, reaktif.          | <p>1. Jawabannya adalah:<br/>                     Tinggi (<math>h_{Max}</math>) = <math>(V_0^2 \sin^2 a / 2g)</math>, maka untuk (<math>h_{Max}</math>) nilai <math>\sin^2 a = \max = 1</math>, akibatnya <math>a = 90</math>, ini berarti Peluru akan mencapai tinggi max. jika sudut elevasi <math>90^\circ</math><br/>                     Jangkauan Max. (<math>R_{Max}</math>) = <math>(V_0^2 \sin 2a / g)</math>, maka untuk (<math>R_{Max}</math>) nilai <math>\sin 2a = \max = 1</math>, akibatnya <math>2a = 90</math>, <math>a = 45</math> ini berarti Peluru mencapai jangkauan max. jika sudut elevasi <math>45^\circ</math></p>    |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |      |   |   |      |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |   |   |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|                   | b. Membantu siswa merubah kerangka berfikir awal               | informasi dalam bentuk teks, grafik, gambar, tabel, simulasi, animasi, latihan-latihan, analisis kuantitatif, umpan-balik langsung, aktif, reaktif. | <p>Gerak Peluru</p> <p>Masukan derajat sudut dan kecepatan</p> <p>Nama : sudut 15,30, 45,60,75 (15,30,45,60,75) atau sudut 30, 45 (30,45) kecepatan (75,100,110) atau sudut 15m,30m, 45m kemiringan 30 kecepatan 100</p> <p>derajat : <input type="text"/></p> <p>kemiringan : <input type="text"/></p> <p>kecepatan : <input type="text"/></p>   |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |      |   |   |      |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |   |   |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |