

PENGEMBANGAN APLIKASI BERBASIS WEB INTERAKTIF UNTUK BELAJAR DASAR PEMROGRAMAN JAVA

Irfan Satria Sipahutar¹⁾, Febriliyan Samopa²⁾, Radityo Prasetyanto Wibowo³⁾

Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Gedung FTIf, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111

Telp : (031) 5999944

E-mail : dinyo@is.its.ac.id¹⁾, iyan@is.its.ac.id²⁾, radityo_pw@is.its.ac.id³⁾

Abstrak

Selama ini proses belajar melalui e-learning masih banyak yang kurang maksimal dikarenakan e-learning tersebut hanya mengandung konten materi yang nantinya diunduh dan kemudian dipelajari secara individu oleh pengguna. Penggunaan e-learning dapat membantu penggunanya untuk mempelajari materi secara interaktif. E-learning yang interaktif dapat menciptakan proses belajar yang efektif dan efisien. Salah satu contoh penggunaan e-learning adalah e-learning dalam mempelajari bahasa pemrograman Java. Saat ini keberadaan web e-learning untuk mempelajari bahasa pemrograman Java yang interaktif masih sedikit. E-learning yang bertujuan untuk membantu mempelajari bahasa pemrograman Java tentu akan sangat berguna terutama kepada mahasiswa yang ingin belajar pemrograman Java. Pada penelitian ini, telah dikembangkan sebuah aplikasi berbasis web untuk belajar bahasa pemrograman Java. Pengguna web e-learning ini nantinya dapat menjalankan program java melalui browser dan server akan mengompilasinya. Hasil compile kemudian akan ditampilkan kepada pengguna. Diharapkan nantinya aplikasi tersebut dapat berguna untuk pendidikan.

Kata kunci: Java, Bahasa Pemrograman, E-learning

1. PENDAHULUAN

Berkembangnya teknologi informasi sekarang ini telah mempengaruhi masyarakat dalam melakukan kegiatan sehari-hari. Salah satu pengaruhnya yaitu pemanfaatan teknologi informasi di bidang pendidikan. Proses pembelajaran melalui media internet, atau yang disebut dengan e-learning, sudah sering dilakukan. Tetapi selama ini proses belajar melalui e-learning masih banyak yang kurang maksimal karena e-learning tersebut hanya mengandung konten materi yang nantinya diunduh dan kemudian dipelajari secara individu oleh pengguna. Seharusnya penggunaan e-learning dapat membantu penggunanya untuk mempelajari materi secara interaktif. Interaktif disini berarti mahasiswa dapat menerapkan ilmu yang dipelajari dan kemudian dapat langsung menerima feedback. E-learning yang interaktif tentunya dapat menciptakan proses belajar yang efektif dan efisien.

Salah satu contoh penggunaan e-learning yang kurang maksimal adalah e-learning dalam mempelajari bahasa pemrograman Java. Saat ini keberadaan web e-learning untuk mempelajari bahasa pemrograman Java yang interaktif masih sedikit, terutama di perguruan tinggi. Kebanyakan masyarakat masih merasa kesulitan dalam belajar pemrograman secara mandiri. Hal ini terjadi karena didalam mempelajari pemrograman dibutuhkan sebuah praktek nyata untuk mendalami materi yang ada. Selain itu terkadang masyarakat malas untuk belajar secara mandiri karena tidak adanya bentuk penghargaan yang dapat diberikan.

Pada paper ini, penulis telah mengembangkan sebuah aplikasi berbasis web sebagai tempat untuk belajar bahasa pemrograman Java. Materi yang ada di dalamnya merupakan beberapa materi dasar Java yang disesuaikan dengan kurikulum mata kuliah Algoritma dan Pemrograman 1 di Jurusan Sistem Informasi. Diharapkan nantinya web tersebut dapat berguna untuk masyarakat dalam mempelajari dasar dari pemrograman Java dan berguna khususnya bagi mahasiswa Sistem Informasi dalam mendalami mata kuliah Algoritma dan Pemrograman 1.

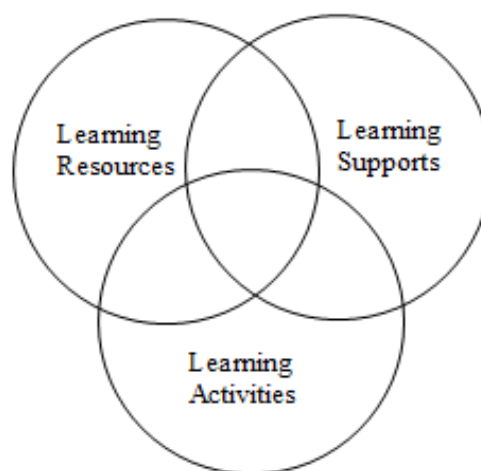
2. URAIAN PENELITIAN

Bagian ini menjelaskan dasar-dasar pemikiran yang dijadikan acuan ketika melakukan penelitian.

2.1 Belajar Pemrograman

Keterampilan pemrograman komputer merupakan salah satu kompetensi inti dari lulusan ilmu komputer atau lebih umumnya dari disiplin teknik. Kursus pemrograman komputer dianggap penting dengan adanya banyak latihan yang harapannya siswa dapat berlatih secara intensif untuk mengembangkan keterampilan pemrograman yang baik dan mendapatkan pengalaman dalam debugging[5]. Namun, siswa sekarang ini dengan mudah kehilangan antusiasme dan minat dalam belajar pemrograman komputer, terutama ketika mereka mengalami kegagalan berulang ketika berlatih secara mandiri. Kebutuhan untuk meningkatkan pengajaran dan pembelajaran pemrograman komputer sehingga membutuhkan perhatian khusus pada faktor-faktor yang mempengaruhi motivasi belajar siswa[3].

Terdapat tiga komponen dalam learning framework[7] yaitu, learning activities, resources, dan supports yang digambarkan pada Gambar 1. Learning activities adalah tugas yang dimana siswa diharapkan berpartisipasi untuk membantu proses pembelajaran. Seperti pemecahan masalah, merancang beberapa pseudocode, menerapkan algoritma dalam bahasa pemrograman, atau pengujian program. Kegiatan belajar memainkan peranan penting dalam menentukan hasil belajar[8] dan juga menentukan bagaimana peserta didik terlibat dengan berbagai macam materi.



Gambar 1. Learning Framework[7]

Learning resources menyediakan konten materi dan dianggap sebagai bahan yang digunakan untuk membantu siswa meningkatkan pengetahuan. Secara tradisional materi ini telah tersedia dalam bentuk buku, catatan kuliah dan juga berbasis teknologi yang telah menyebabkan banyak konten dibuat tersedia secara elektronik. Learning supports merupakan komponen yang berfungsi sebagai pendukung yang membantu dan memberikan feedback kepada pelajar dengan cara responsif dan sensitif[6].

2.2 Algoritma dan Pemrograman 1

Algoritma dan Pemrograman 1 merupakan salah satu mata kuliah semester 1 di Jurusan Sistem Informasi. Tujuan dari mata kuliah tersebut memahami konsep algoritma dan struktur data sebagai penyelesaian (solusi) terhadap persoalan komputasi sederhana, menggunakan paradigma pemrograman berorientasi obyek, serta mampu mengimplementasikannya dalam program dengan menggunakan bahasa pemrograman Java.

Kurikulum yang digunakan dalam mata kuliah Algoritma dan Pemrograman 1 akan menjadi materi yang akan diajarkan dalam aplikasi yang akan dibangun[4].

2.3 E-learning

E-learning adalah suatu proses belajar mengajar yang memungkinkan tersampainya materi ke siswa menggunakan media internet, intranet atau media jaringan komputer lainnya[2]. Dalam kegunaannya, e-learning memiliki kelebihan dan kekurangan[1] sebagai berikut,

Kelebihan:

- Lebih murah untuk diberikan (delivery)
- Sesuai dengan kebutuhan (materi e-learning dapat diambil sesuai kebutuhan)
- Lebih cepat (pelajar dapat melewati materi yang sudah dikuasai)
- Menyediakan konten yang konsisten (dimana dalam pembelajaran tradisional guru yang berbeda dapat mengajarkan materi yang berbeda tentang subjek yang sama)

- Dapat dilakukan dari mana saja dan kapan saja (pelajar dapat belajar ketika kapanpun mereka inginkan)
- dapat diperbarui dengan mudah dan cepat (online e-learning sangat mudah untuk tetap up-to-date karena diperbarui cukup dengan upload ke server)
- Dapat mengakibatkan daya ingat meningkat dan pemahaman yang kuat terhadap materi (karena banyak elemen yang digabungkan dalam e-learning untuk memperkuat pesan, seperti video, audio, kuis, interaksi, dll)
- Dapat dengan mudah dikelola untuk pelajar dalam kelompok besar.

Kekurangan:

- Membutuhkan keterampilan khusus dalam pembuatan konten
- Penggunaan teknologi untuk menghasilkan banyak konten yang bagus dan berkualitas membutuhkan biaya yang mahal
- Penggunaan teknologi mengakibatkan kekurangan yang biasanya dimiliki pembelajaran tradisional seperti interaksi sosial dan tatap muka
- Tidak mudah memberikan tanggung jawab dan disiplin diri kepada pelajar sehingga terus mengikuti proses belajar
- Susah menjelaskan return on investment secara jelas

Kelebihan dan kekurangan di atas tidak bersifat mutlak ada pada e-learning. Sebuah desain dan pengembangan yang baik dapat menghilangkan kekurangan-kekurangan yang umumnya terdapat pada e-learning. Sebaliknya desain dan pengembangan yang tidak baik justru tidak dapat menghasilkan keuntungan yang seharusnya[1].

3. PERANCANGAN SISTEM

Bagian ini menjelaskan bagaimana penulis merancang sistem yang akan dibuat.

3.1 Daftar Materi

Tujuan utama dari aplikasi ini adalah untuk membantu pengguna dalam mempelajari Java. Oleh karena itu materi yang akan diajarkan harus dispesifikasikan terlebih dahulu. Setiap awal materi akan berupa tutorial yang harus diikuti oleh pengguna secara bertahap. Ini untuk membantu pengguna dalam memahami konsep dasar. Kemudian setelah pengguna memahami konsep tersebut akan ada soal berupa pemecahan masalah yang harus diselesaikan oleh pengguna.

Materi yang nantinya dapat diimplementasi dalam e-learning ini adalah sebagai berikut:

1. Pengenalan Algoritma.

Materi ini untuk memperkenalkan pengguna dengan dasar pemrograman. Topik yang akan dibahas disini adalah:

- mencetak kalimat
- operasi matematika
- variabel
- tipe data

2. Konsep Percabangan.

Materi ini mengajarkan kepada pengguna bagaimana mengatur alur program melalui kondisi.

Topiknya adalah:

- operator pembandingan
- if
- if-else
- switch

3. Konsep Perulangan.

Mengajarkan tentang pengulangan. Pengulangan yang diajarkan yaitu:

- for
- while
- do-while

4. Konsep Rekursif.

Menjelaskan rekursif dalam Java menggunakan studi kasus seperti faktorial dan fibonacci.

5. Konsep Sorting

Mengetahui bagaimana melakukan sorting dalam Java.

6. Konsep Searching.

Mengetahui bagaimana melakukan searching dalam Java.

7. Array.

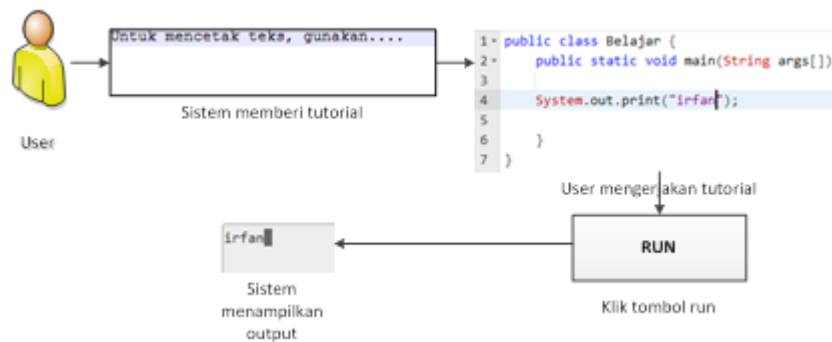
- Belajar apa itu array dan aplikasinya dalam Java.
8. Struktur data kompleks.
Memperkenalkan struktur data dalam Java.
 9. Pemrograman Berorientasi Obyek.
Perkenalan objek dengan beberapa istilah seperti: Class, Method, Property, Attribute, Accessor, Mutator.

3.2 Teknologi

Aplikasi ini akan dibangun menggunakan PHP sebagai server scripting dan menggunakan MySQL untuk penyimpanan data. Apache dibutuhkan sebagai web server untuk menjalankan aplikasi.

3.3 Rancang Alur Pengerjaan Pengguna

Fungsi utama sistem yang penting dalam aplikasi adalah proses interaksi antara user dan sistem. Alur proses pengerjaan yang akan dibuat dapat dilihat pada Gambar 2.

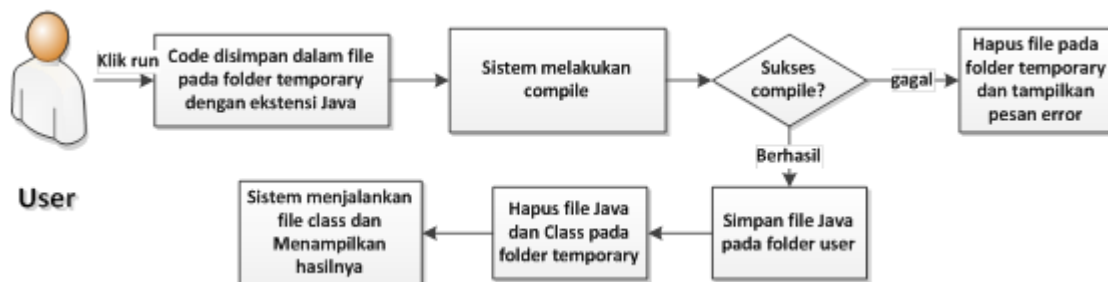


Gambar 2. Alur Proses Pengerjaan

Pengguna mendapatkan tutorial lalu mencoba mengerjakannya pada sebuah text box yang dinamakan editor. Kemudian pengguna meng-klik tombol run. Apa yang ditulis oleh pengguna di kotak editor akan dikirim ke server dan di-compile. Setelah di-compile, hasilnya akan ditampilkan di kotak console. Kotak console ini menjadi tempat untuk menampilkan hasil output kepada pengguna.

3.4 Rancang Alur Proses Compile

Bagaimana alur sistem melakukan compiling code yang telah ditulis oleh pengguna dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Alur Proses Compile

Setelah user mengklik run, sistem akan menyimpan code yang telah diketik oleh user ke dalam sebuah file dengan ekstensi Java ke dalam folder temporary berdasarkan id user. Kemudian sistem melakukan compile dengan perintah exec melalui php. Jika file gagal dicompile maka sistem akan menghapus file tersebut dan menampilkan pesan errornya. Jika sukses, sistem akan menduplikasi file java ke folder khusus dan disimpan, sehingga dapat diambil kembali jika user membutuhkannya sewaktu-waktu. Berikutnya sistem akan menjalankan file class dan menampilkan outputnya. Kemudian sistem akan menghapus file java dan file class pada folder temporary. File java yang disimpan dikelompokkan berdasarkan id user dan id tutorial.

4. IMPLEMENTASI DAN UJI COBA

Bagian ini menjelaskan hasil dari implementasi dan pengujian sistem.

4.1 Lingkungan Implementasi

Aplikasi ini dikembangkan menggunakan sebuah perangkat keras Notebook dengan spesifikasinya dapat dilihat pada tabel 1. Untuk beberapa perangkat lunak yang digunakan dalam mengerjakan aplikasi ini dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 1 Perangkat Keras Yang Digunakan Dalam Implementasi

Aplikasi	Perangkat Keras	Spesifikasi
Web	NoteBook	Prosesor : Intel(R) Core(TM) Duo CPU T5800 @ 2.00GHz
		Memori : 2048MB
		Sistem Operasi : Windows 7

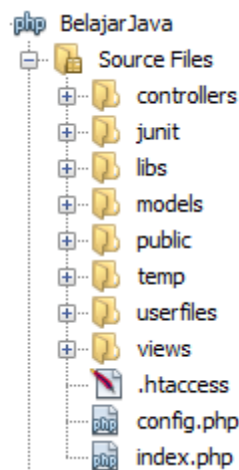
Tabel 2 Perangkat Lunak Yang Digunakan Dalam Implementasi

Aplikasi	Perangkat Lunak	Spesifikasi
Web	Web Server	Apache 2.4.2
	Database	MySQL 5.5.25a
	Bahasa Pemrograman	PHP, Java
	Editor	NetBeans 7.2.1
	Program Tambahan	JDK

4.2 Struktur Direktori

Struktur direktori yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 4. Penjelasan struktur direktori dari aplikasi yang dibuat adalah sebagai berikut:

- controllers: folder berisikan file source code utama untuk menangani data yang ingin diambil atau menentukan data yang ingin ditampilkan pada view.
- models: folder berisikan file khusus untuk query database.
- views: folder berisikan file khusus sebagai template html.
- public: folder berisikan data javascript, css dan image.
- libs: folder berisikan file library yang mengatur bagaimana file-file lain dalam web bekerja.
- temp: folder untuk menyimpan file-file sementara.
- userfiles: folder untuk menyimpan file-file codingan user.
- junit: folder untuk menyimpan file JUnit test class.
- config.php: file untuk menyimpan beberapa konfigurasi.
- Index.php: file utama untuk menjalankan web.



Gambar 4. Struktur Direktori Aplikasi Belajar Java

4.3 Analisis Hasil Uji Coba

Setelah melakukan uji coba didapatkan rincian apakah fitur-fitur aplikasi telah berjalan dengan baik, seperti yang ditampilkan pada table 3.

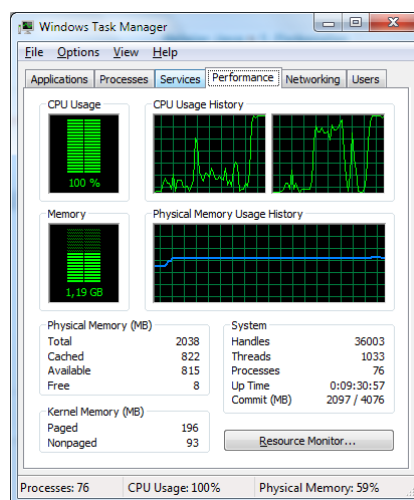
Tabel 3 Daftar Hasil Uji Coba

No.	Use Case	Hasil
-----	----------	-------

1.	Use Case Membuat Akun	Terpenuhi
2.	Use Case Login	Terpenuhi
3.	Use Case Logout	Terpenuhi
4.	Use Case Menampilkan Profil, Progres Tutorial, Progres Quiz dan Achievement	Terpenuhi
5.	Use Case Edit Profil	Terpenuhi
6.	Use Case Menampilkan Daftar Materi	Terpenuhi
7.	Use Case Mengedit Materi	Terpenuhi
8.	Use Case Menghapus Materi	Terpenuhi
9.	Use Case Menampilkan Daftar Tutorial dan Quiz	Terpenuhi
10.	Use Case Membuat Tutorial	Terpenuhi
11.	Use Case Mengedit Tutorial	Terpenuhi
12.	Use Case Menghapus Tutorial	Terpenuhi
13.	Use Case Mengerjakan Tutorial	Belum Terpenuhi
14.	Use Case Mendownload File History Tutorial	Terpenuhi
15.	Use Case Membuat Quiz	Terpenuhi
16.	Use Case Mengedit Quiz dan Menampilkan Daftar Pertanyaan	Terpenuhi
17.	Use Case Menghapus Quiz	Terpenuhi
18.	Use Case Mengerjakan Quiz	Belum Terpenuhi
19.	Use Case Mendownload File History Quiz	Terpenuhi
20.	Use Case Membuat Pertanyaan	Terpenuhi
21.	Use Case Mengedit Pertanyaan	Terpenuhi
22.	Use Case Menghapus Pertanyaan	Terpenuhi
23.	Use Case Melihat Report per Quiz	Terpenuhi
24.	Use Case Melihat Report Summary	Terpenuhi
25.	Use Case Memberi Achievement Tiga Terbaik per Quiz	Terpenuhi
26.	Use Case Memberi Achievement Terbaik di Kelas	Terpenuhi

Berdasarkan rincian tersebut ditemukan beberapa permasalahan ketika pengguna mengerjakan tutorial atau quiz. Permasalahan tersebut adalah:

- Workspace pada web tidak dapat menerima input pengguna. Ketika program meminta sebuah input, maka akan menghasilkan output error.
- Ketika pengguna menulis sebuah code yang menghasilkan infinite loop. Server melakukan running program non-stop yang menyebabkan penggunaan CPU menjadi 100% (Lihat gambar 5). Hal ini menyebabkan session tersebut tidak dapat mengakses aplikasi kembali. Tetapi untuk pengguna yang menggunakan session lain masih dapat mengakses aplikasi.



Gambar 5. CPU 100% Akibat Infinite Loop

Pada permasalahan pertama, penulis memutuskan untuk membuat solusi sementara menggunakan JNLP. Dengan JNLP tersebut, workspace tutorial akan langsung tampil di komputer pengguna, sehingga proses compile dan running akan dilakukan pada komputer pengguna. Solusi ini memaksa pengguna untuk meng-

insall JDK pada komputernya. Untuk permasalahan kedua, penulis belum berhasil menentukan solusinya. Sehingga penulis berharap agar permasalahan ini dapat diselesaikan pada penelitian berikutnya.

Sedangkan untuk hasil uji coba non-fungsional menunjukkan bahwa secara kompatibilitas, aplikasi dapat berjalan dengan baik ketika diimplementasikan pada sistem operasi windows ataupun linux. Untuk performa, hasil uji coba menunjukkan server dapat menampung hingga 350 permintaan dari pengguna untuk melakukan compile.

5. SIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini menjelaskan kesimpulan dan saran yang diperoleh dari penelitian ini.

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian tugas akhir ini, maka kesimpulan yang dapat diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi untuk belajar java secara interaktif dapat dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan memanfaatkan Java sebagai external program yang dipanggil oleh PHP.
2. Pada aplikasi ini telah diterapkan fitur progres dan achievement sehingga dapat menarik user untuk terus menggunakan aplikasi.
3. Minimum requirement untuk dapat menerapkan aplikasi adalah terinstallnya JDK pada komputer server. JDK merupakan program utama pada komputer server yang digunakan untuk melakukan proses compile.
4. Aplikasi ini memiliki beberapa kekurangan sebagai berikut:
 - Tidak dapat mengatasi kasus infinite loop yang menyebabkan pengguna tidak dapat mengakses aplikasi kembali.
 - Tidak efektif dalam memeriksa jawaban quiz yang tidak berfokus pada output, contohnya pada kasus kondisional.
5. Berdasarkan hasil uji coba, aplikasi dapat diimplementasikan di sistem operasi Windows maupun Linux.

5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan untuk penelitian berikutnya adalah sebagai berikut:

1. Dapat mendeteksi infinite loop yang pada aplikasi sekarang belum dapat dideteksi.
2. Dapat menciptakan proses pengecekan quiz yang lebih efektif.
3. Memberikan achievement yang lebih variatif.
4. Membuat aplikasi dapat meng-handle input tanpa JNLP.
5. Dapat membuat program Java menggunakan GUI.
6. Menambah fitur syntax checker pada editor.

6. DAFTAR RUJUKAN

- [1] Cantoni, V., Cellario, M., Porta, M. (2003). Perspectives and challenges in e-learning: towards natural interaction paradigms, *Journal of Visual Languages*.
- [2] Hartley, D. E. (2001). *Selling e-Learning*, American Society for Training and Development.
- [3] Jenkins, T. (2001). The motivation of students of programming. In *Proceedings of ITiCSE 2001: The 6th annual conference on innovation and technology in computer science education* (pp. 53–56).
- [4] Jurusan Sistem Informasi. (2011). *Rancangan Pembelajaran Algoritma dan Pemrograman 1*.
- [5] Lam, M. S. W., Chan, E. Y. K., Lee, V. C. S., & Yu, Y. T. (2008). Designing an automatic debugging assistant for improving the learning of computer programming. *Lecture Notes in Computer Science*, 5169, 359–370.
- [6] McLoughlin, C., & Oliver, R. (1998). Scaffolding Higher Order Thinking In A Telelearning Environment. *Paper presented at the Ed-Media/Ed-Telecom 98 World Conference On Educational Multimedia And Hypermedia & World Conference On Educational Telecommunications*, Virginia.
- [7] Oliver, R. (1999). Exploring strategies for online teaching and learning. *Distance Education*, 20(2), 240-254.
- [8] Wild, M., & Quinn, C. (1997). Implications of educational theory for the design of instructional multimedia. *British Journal of Educational Technology*, 29(1), 73-82