

Prototipe Laboratorium Bahasa Berbasis Komputer Menggunakan Model Arsitektur *Three-Tier*

Dian Palupi Rini¹, Deris Stiawan², Endang Lestari³, *Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya*

Abstract—Laboratorium bahasa adalah sebuah ruang yang berisi perangkat keras dan perangkat lunak yang berfungsi sebagai tempat para siswa untuk melatih dan menguji kemampuan bahasanya. Prototipe laboratorium bahasa berbasis komputer adalah sebuah perangkat lunak yang mengadopsi fungsi dari sebagian atau keseluruhan sebuah laboratorium bahasa. *Three-Tier* adalah arsitektur *client-server* dimana masing-masing *user interface*, *functional process logic (business rules)*, *data storage* dan *data access* dikembangkan dan disusun sebagai modul-modul yang berdiri sendiri. "three-tier" atau "three-layer", adalah bagian dari *multitier architectures*. Sistem *three-tier* yang diterapkan pada prototipe laboratorium bahasa berbasis komputer memberi kemudahan pada pengelolaan aplikasi perangkat lunak yang berada pada layer logik dan pengelolaan data pada layer data, karena perubahan yang terjadi pada layer logik dan layer data tidak akan memberi pengaruh pada layer presentasi.

Kata Kunci—Laboratorium, prototipe, *three-tier*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Masalah yang paling sering muncul dalam pembelajaran bahasa adalah fasilitas belajar bahasa yang belum menjadi satu kesatuan dan mahalnnya fasilitas laboratorium bahasa membuat suatu lembaga sulit untuk melengkapi fasilitasnya dengan suatu laboratorium bahasa. Salah satu pendekatan untuk menyelesaikan persoalan tersebut adalah membuat prototype sebuah laboratorium bahasa berbasis komputer.

Prototipe laboratorium bahasa berbasis komputer adalah sebuah perangkat lunak yang menggambarkan miniatur laboratorium bahasa yang menggunakan komputer sebagai perangkat pembelajaran. Dengan perangkat lunak tersebut, setiap komputer diharapkan akan memiliki satu kesatuan fasilitas sesuai dengan tujuannya yaitu untuk membantu proses pembelajaran bahasa.

Studi tentang masalah ini telah membuat beberapa peneliti tertarik melakukan penelitian untuk menemukan suatu penyelesaian yang optimal dari masalah ini. Metode yang pernah digunakan untuk menyelesaikan masalah ini adalah model laboratorium bahasa berbasis komputer berbasis *open source* dan berbasis multimedia.

Persoalan yang muncul dari laboratorium bahasa berbasis komputer dengan fasilitas yang lengkap dan berkapasitas besar adalah apabila laboratorium bahasa tersebut terhubung dalam sistem *client server*, akan memunculkan persoalan baru yaitu kemungkinan adanya *fat client* atau *fat server*.

Dalam penelitian ini akan dikembangkan penggunaan Sistem *multi-tier* untuk menyelesaikan persoalan laboratorium bahasa berbasis komputer dengan penekanan pada pembagian fasilitas pembelajaran menjadi beberapa fungsi modul, dimana fungsi modul tersebut bukan diletakan pada *two-tier* tapi *three-tier*.

B. Perumusan Masalah

Untuk membantu penyelesaian persoalan tersebut maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut : bagaimana pengaruh penggunaan sistem *multi-tier* pada prototipe laboratorium bahasa berbasis komputer?

Ada beberapa hal yang dibatasi dalam penelitian dan pembuatan perangkat lunaknya, antara lain :

1. Bahasa yang dimaksud adalah Bahasa Inggris;
2. Penterjemahan bahasa adalah dari bahasa Indonesia ke bahasa Inggris atau sebaliknya;
3. Prototipe perangkat lunak laboratorium bahasa berbasis komputer yang dibangun baru untuk tes kemampuan Bahasa Inggris;
4. Bank Soal, Tes dan Penilaian yang digunakan adalah menggunakan standart penilaian TOEFL (Longman's);
5. *Multi-tier* dibatasi sampai dengan *three-tier*;

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Perangkat Lunak Laboratorium Bahasa

Perangkat lunak laboratorium bahasa adalah sebuah perangkat lunak yang mengadopsi fungsi dari sebagian atau keseluruhan sebuah laboratorium bahasa.

¹Dian Palupi Rini adalah staf pengajar dan peneliti di Jurusan Teknik Informatika, Universitas Sriwijaya (e-mail: dian_rini@ilkom.unsri.ac.id).

²Deris Stiawan adalah staf pengajar dan peneliti di Jurusan Sistem Komputer, Universitas Sriwijaya (e-mail: deris@ilkom.unsri.ac.id).

³Endang Lestari adalah staf pengajar dan peneliti di Jurusan Sistem Informasi, Universitas Sriwijaya (e-mail: endang@ilkom.unsri.ac.id).

B. Basis Data

Pengertian

Basis data adalah kumpulan data yang disimpan dalam suatu format standar dan dirancang dapat dipergunakan untuk banyak pemakai. Suatu sistem basis data dapat memiliki beberapa basis data dan setiap basis data dapat berisi atau memiliki sejumlah objek basis data, seperti file atau tabel, indeks dan lain-lain. (Gerald V.P, 1990 dalam Prihantoro, 2003).

Database Management System (DBMS) terdiri dari kumpulan data yang saling berhubungan dan sekumpulan program-program untuk mengakses data tersebut. Sekumpulan data, biasanya berhubungan dengan database, yang mengandung informasi dari sebuah perusahaan. Tujuan utama dari DBMS adalah untuk menyediakan sebuah lingkungan yang tepat dan efisien untuk mendapatkan kembali suatu data dan menyimpan informasi database (Date, 2000).

MySQL

MySQL 5 merupakan aplikasi server database Open Source yang paling populer saat ini karena sejumlah keunggulan pada performanya, seperti kecepatan yang konsisten, keandalan yang tinggi, kemudahan serta kenyamanan dalam penggunaan. MySQL 5 merupakan versi terbaru dari MySQL yang dapat bekerja secara fleksibel pada sejumlah sistem operasi, salah satunya adalah Windows.

MySQL adalah sebuah database server. Cocok untuk digunakan aplikasi dari kecil, sedang hingga ke aplikasi serius. MySQL juga mendukung standar SQL, dan banyak digunakan di berbagai platform. (Siebold, D, 2002).

C. Arsitektur Aplikasi

Konsep Client Server

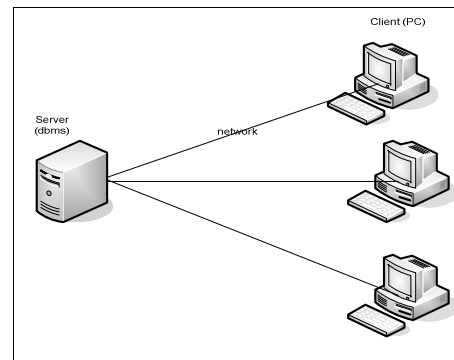
Seiring dengan peningkatan jaringan, pemakaian sumber daya bersama seperti printer dan data menjadi lebih umum. Server file yang berhubungan ke jaringan dan ditujukan untuk pemakaian sumber daya bersama pada jaringan mulai tumbuh pada jaringan perusahaan. Kemajuan dalam jaringan dan tumbuhnya penggunaan PC serta server terlihat dari kelahiran model komputer terdistribusi pertama : *Client – Server*.

Komponen perangkat lunak sistem *client/server* mempunyai subsistem yang dapat dikembangkan pada *client*, *server* atau pada keduanya. Komponen perangkat lunak untuk sistem *client/server* terdiri dari (*pressman 2001*) :

- a. subsistem interaksi dengan pemakai/ subsistem presentasi.
- b. Subsistem aplikasi.
- c. Subsistem manajemen basisdata.
- d. Middleware

Distribusi komponen-komponen software pada arsitektur saat ini ada 2 macam, yaitu (*pressman 2001*):

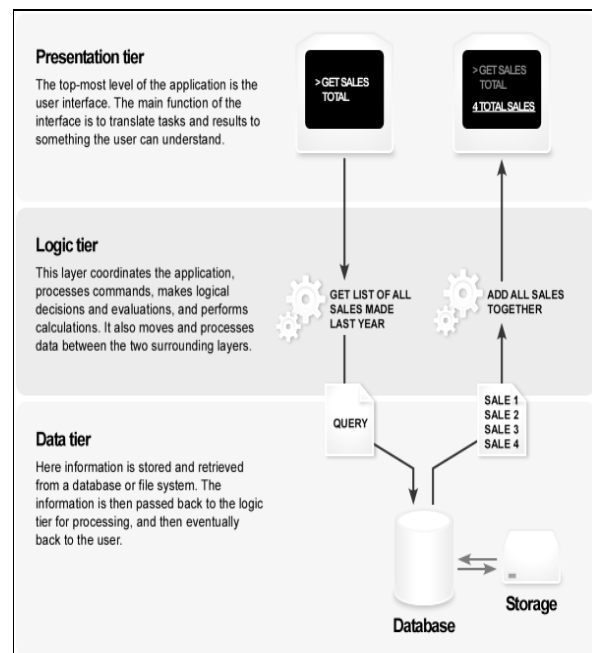
- a. *Fat Server* yaitu apabila sebagian besar fungsional yang terkait dengan sistem presentasi, aplikasi dan manajemen basisdata terletak di server.
- b. *Fat Client* yaitu apabila client mengimplementasikan sebagian besar subsistem presentasi, aplikasi, manajemen basisdata.



Gambar 1. Arsitektur Client/Server

Model Three Tier

Three-tier adalah sebuah arsitektur *client-server* dimana masing-masing *user interface*, *functional process logic* ("business rules"), *data storage* dan *data access* dikembangkan dan disusun sebagai modul-modul yang independen, bahkan sering berada pada *platform* yang berbeda. "three-tier" atau "three-layer", adalah bagian dari *multi-tier architectures* (Howes dkk, 1999).



Gambar 2. Arsitektur Three-Tier

Bagian –bagian dari arsitektur *three tier*

a. *Presentation Layer*

Adalah *layer* yang berada paling pada tingkat paling atas atau disebut juga *user interface*. Fungsi utamanya adalah sebagai penterjemah tugas-tugas dan hasil yang telah dikerjakan oleh *layer* sebelumnya

b. *Logical Layer*

Adalah koordinat dari aplikasi, memproses perintah, membuat keputusan *logic* dan evaluasi serta memperhitungkan performa. *Logical Layer* juga berfungsi memindahkan dan memproses data antara 2 *layer* lainnya

c. *Data layer*

Adalah tempat untuk menyimpan informasi dan mengolah data atau file system. Informasi itu kemudian dikirim ke *logical layer* dan dikirim kembali ke *user*.

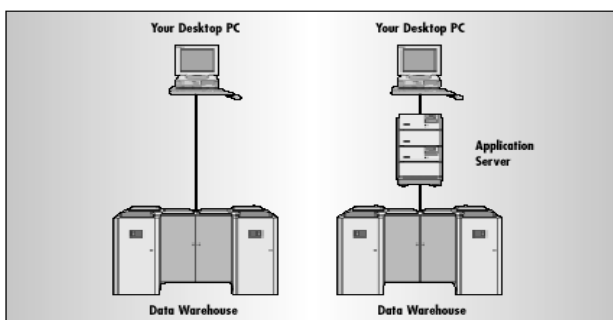
PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP Singkatan dari PHP: Hypertext Preprocessor, merupakan bahasa scripting server-side didesain khusus untuk aplikasi web, seperti ASP. Script PHP dieksekusi di server, dan yang dikirim ke browser adalah hasil jadi dalam bentuk HTML, sehingga kode PHP tidak terlihat oleh user. Berbeda dengan bahasa scripting clientside seperti JavaScript, skrip JavaScript dieksekusi langsung oleh browser, sehingga kodenya bisa terlihat user. Kode-kode PHP dapat disisipkan diantara bahasa HTML (A. Kadir, 2006)

D. TWO-TIER DAN N-TIER

Dalam *two-tier architecture*, logika bisnis, management data dan representasi fungsi data terletak pada *client*, *workstation* dari *user*. Pada arsitektur dengan tiga atau lebih *tier*, setiap atau keseluruhan dari fungsi-fungsi tersebut dapat terletak pada *server* perantara (*intermediate*). *Three-tier* arsitektur adalah syarat normal untuk apa yang mungkin disebut dengan *n-tier architecture*, dengan banyak *server* yang memiliki fungsi yang berbeda dalam arsitektur yang sama.

Dalam lingkungan yang lebih kompleks, *three-tier* arsitektur menyederhanakan navigasi ketika *software* pada satu lapisan *tier* menyimpan *software* yang disebut sebagai *middleware* (McLeod, 1999).



Gambar 3. *Two Tier Vs Three Tier*

E. Local Area Network (LAN)

Jaringan komputer yang mencakup area lokal, seperti rumah, kantor atau group dari bangunan. Komputer-komputer yang saling terhubung ke suatu komputer *server* dengan menggunakan topologi tertentu, dalam satu area tertentu

Local Area Network (LAN) adalah semua *network* yang menghubungkan dua atau lebih komputer dan alat-alat yang terhubung dalam sebuah area geografis yang terbatas. LAN-LAN biasanya adalah jaringan yang berkecepatan tinggi dan memiliki error yang rendah didalam sebuah perusahaan. Teknologi Ethernet, token ring dan FDDI yang sangat populer di LAN. (Todd Lammle, CCNA Study Guide, Elexmedia, 670)

F. Model Analisa

Analisa struktural adalah kegiatan pembangunan model menggunakan notasi yang sesuai dengan prinsip-prinsip analisa operasional. Model tersebut berisi informasi (data dan kontrol) dan aliran informasi dengan partisi sistem secara fungsional dan perilakunya.

G. Model Desain

Perancangan perangkat lunak merupakan suatu proses dan model. Proses perancangan merupakan langkah-langkah iteratif yang memungkinkan perancang dapat menggambarkan semua aspek dari perangkat lunak yang dibangun.

III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh penggunaan *multi-tier system* pada prototipe laboratorium bahasa berbasis komputer;

B. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan suatu prototipe laboratorium bahasa berbasis komputer yang *memiliki performance* yang baik untuk dipakai oleh *multi user*;
2. Memberikan gambaran tentang *performance* suatu sistem yang menggunakan arsitektur *Three-Tier*;
3. Mempermudah pengembangan aplikasi laboratorium bahasa karena pengembangan aplikasi logik tidak akan mengganggu *client* secara langsung, dan hasilnya langsung dapat diakses *client* tanpa harus mengubah pengaturan di *client*;
4. Dalam hal ujian, dapat mempermudah pengajar untuk mendapatkan hasil keseluruhan nilai siswa;

IV. METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

1. Merekayasa Laboratorium Bahasa Berbasis Komputer
2. Menganalisa Model perangkat lunak dalam bentuk Sistem *Three-Tier*

3. Merancang Setiap Komponen dalam Arsitektur *Three-Tier*
4. Pembuatan dan implementasi program
5. Menganalisa hasil yang diperoleh.

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Merekayasa Laboratorium Bahasa Berbasis Komputer*

Langkah awal untuk mengetahui Pengaruh Penggunaan *Multi-tier* Sistem Pada Prototipe Laboratorium Bahasa Berbasis Komputer adalah dengan membangun prototipe perangkat lunak laboratorium bahasa berbasis komputer yang akan mengadopsi sebagian fungsi laboratorium bahasa. Selanjutnya prototipe perangkat lunak tersebut akan diimplementasikan pada sebuah area jaringan lokal untuk melihat pengaruh penggunaan sistem *three-tier*.

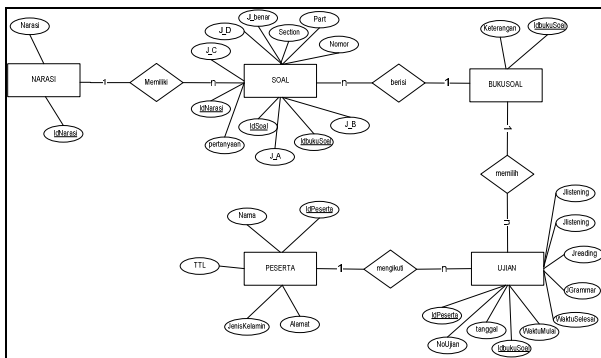
B. *Menganalisa Model perangkat lunak dalam bentuk Sistem Three-Tier*

Analisa dimulai dengan menganalisis kebutuhan perangkat lunak, setelah itu dilakukan pemodelan. Model analisa yang dipakai adalah analisa berorientasi data, yaitu dengan memakai Kamus Data, Entity Relationship Diagram, dan Data Flow Diagram.

Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak

a. Analisa Kebutuhan Data

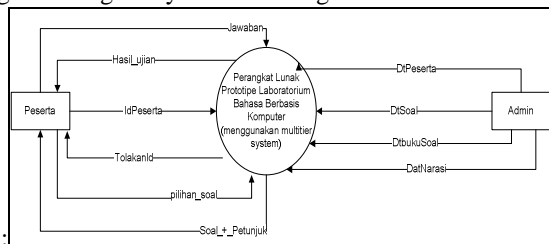
Pemodelan analisa data menggunakan *entity relationship diagram*. Diagramnya adalah sebagai berikut :



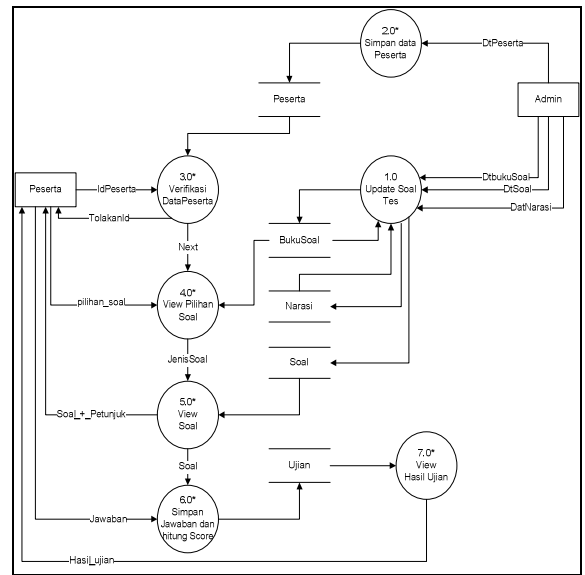
Gambar 4. Rancangan ERD

b. Analisa kebutuhan fungsional

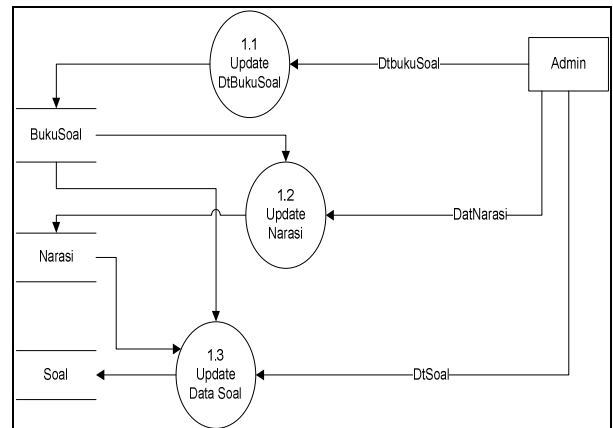
Pemodelan analisa data menggunakan data flow diagram. Diagramnya adalah sebagai berikut :



Gambar 5. Diagram Konteks



Gambar 6. Diagram Nol



Gambar 7 Diagram Rinci Proses 1.0

C. *Merancang Setiap Komponen dalam Arsitektur Three-Tier*

Berdasarkan analisa yang dihasilkan akan dilakukan perancangan perangkat lunak. Selain itu dilakukan juga rancangan jaringan yang bertujuan untuk implementasi perangkat lunak ke arsitektur *three-tier*.

Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak yang dilakukan meliputi perancangan data, perancangan arsitektur, dan perancangan interface.

1. Perancangan data

Kegiatan yang dilakukan adalah memilih representasi logic dari objek data yang ditemukan dalam proses analisis. Objek data tersebut akan menjadi struktur basis data lengkap dengan *field-field*-nya. Berikut adalah hasil rancangan data :

TABEL 1
OBJEK DATA NARASI

No	Atribut	Tipe	Pjg	Ket
1	IdNarasi	String	5	PK
2	Narasi	String	500	

TABEL 2
OBJEK DATA BUKUSOAL

No	Atribut	Tipe	Pjg	Ket
1	IdBukuSoal	String	5	PK
2	Keterangan	String	50	

TABEL 3
OBJEK DATA SOAL

No	Atribut	Tipe	Pjg	Ket
1	IdSoal	String	5	PK
2	IdBukuSoal	String	5	FK
3	IdNarasi	String	5	FK
4	Pertanyaan	String	long	
5	JawabanA	String	150	
6	JawabanB	String	150	
7	JawabanC	String	150	
8	JawabanD	String	150	
9	JawabanBenar	Char	1	
10	Section	Interger	1	
11	Part	Char	1	
12	Nomer	integer	2	

TABEL 4
OBJEK DATA PESERTA

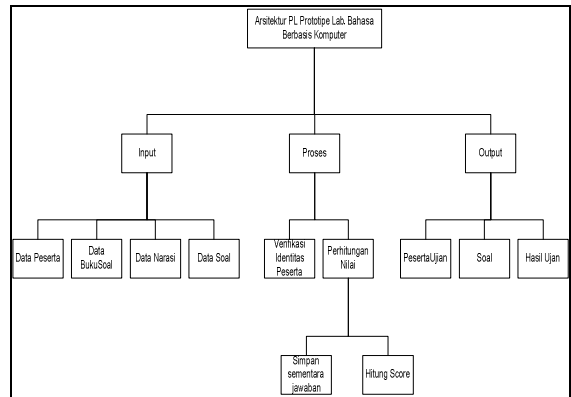
No	Atribut	Tipe	Pjg	Ket
1	IdPeserta	String	15	PK
2	Nama	String	50	
3	Tttl	String	30	
4	JenisKelamin	Char	1	
5	Alamat	String	75	

TABEL 5
OBJEK DATA UJIAN

No	Atribut	Tipe	pjg	Ket
1	IdPeserta	String	15	PK
2	IdBukuSoal	String	5	FK
3	NoUjian	String	5	FK
4	Tanggal	String	Long	
5	WaktuMulai	String	150	
6	WaktuSelesai	String	150	
7	JGrammar	String	150	
8	JListening	String	150	
9	JawabanBenar	Char	1	
10	Section	Interger	1	

2. Perancangan arsitektur

Kegiatan yang dilakukan adalah mengubah dari aliran informasi (direpresentasikan dengan DFD) menjadi struktur PL (direpresentasikan dengan *structure chart*)



Gambar 8. Diagram Arsitektur

3. Perancangan *Interface* (Antarmuka)

Fokus dari perancangan antarmuka perangkat lunak adalah antarmuka antar modul, antarmuka antara PL dengan sumber informasi, antarmuka antara manusia dengan komputer.

Antarmuka PL akan dibagi menjadi 2 yaitu antarmuka *Client* dan antarmuka *administrator* yang akan mengelola aplikasi di *middleware*. Antarmuka *administrator* hanya bisa dibuka dengan menggunakan *password* tertentu. Sedangkan *client* hanya dapat dibuka apabila data sudah ada di *server database*.

a. Antarmuka *client*

LOGIN

No_Id Peserta

Gambar 9. Antarmuka *Login*

WELCOME

Id Peserta : xxxxxxxxxxxxxxxx

Nama : xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Tempa/Tanggal Lahir : xxxxxxxxxxxxxxxx

Jenis Kelamin : xxxxxxxxxxxxxxxx

Alamat : xxxxxxxxxxxxxxxx

Gambar 10. Antarmuka *login*

Gambar 11. Antarmuka pilih Buku Soal

Gambar 12. Antarmuka pewaktuan

Gambar 13. Antarmuka Petunjuk Soal

Gambar 14. Antarmuka Soal

Gambar 15. Antarmuka Hitung Skor

Gambar 16. Antarmuka Skor

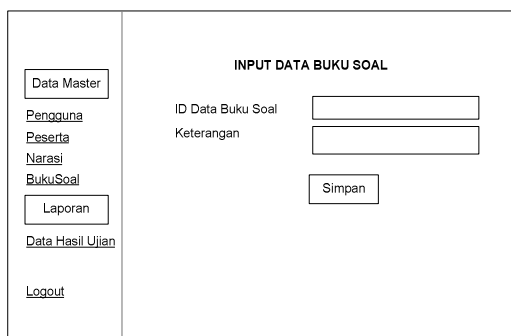
b. Antarmuka *Administrator*

Antarmuka *administrator* hanya dapat diakses oleh *user* yang memiliki *User ID* dan *Password*. Hak akses dari *administrator* tidak terbatas. Admin bisa menghapus, mengedit dan menambah data kedalam *server database*.

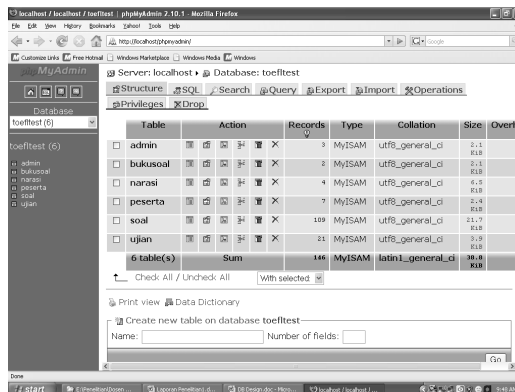
Gambar 17. Antarmuka Login *Administrator*

Gambar 18. Antarmuka *Input* Data Peserta

Gambar 19. Antarmuka *Input* Data Narasi



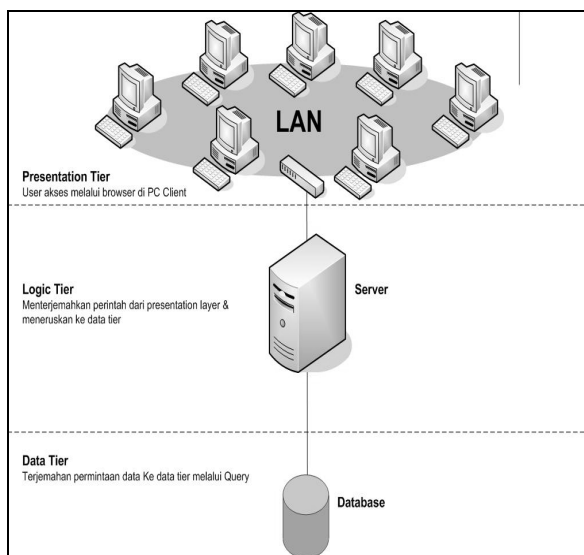
Gambar 20. Antarmuka *Input Data Buku Soal*



Gambar 22. Implementasi DBMS dengan MySQL

c. Perancangan Jaringan

Perancangan perangkat lunak yang telah ada, akan dituangkan dalam suatu bahasa program tertentu. Setelah aplikasi selesai, akan diimplementasikan dalam sebuah jaringan yang menggunakan sistem *Three-Tier* yang dirancang seperti gambar berikut .



Gambar 21. Rancangan Jaringan untuk Laboratorium Bahasa yang Menggunakan Sistem *Three-Tier*

D. Pembuatan dan Implementasi Program

Rancangan perangkat lunak yang dihasilkan akan dituliskan dalam bahasa program PHP dan data dikelola dengan DBMS MySQL. Setelah itu, perangkat lunak akan diimplementasikan dalam sebuah jaringan lokal, dalam hal ini dilakukan di Laboratorium Dasar Komputer Fakultas Ilmu Komputer Bukit Besar Palembang dengan menggunakan sistem *multi-tier*. Hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut :

Layer data

Penyimpanan data menggunakan sistem basis data My SQL. Berikut adalah implementasi basis data dengan menggunakan MySQL 5.0

Layer Logik

Layer logik berisi logika aplikasi yang akan menghubungkan *layer* presentasi dan *layer* data. Langkah untuk mengaktifkan perintah penghubung ini adalah dengan meletakkan aplikasi perangkat lunak laboratorium bahasa ke direktori *C:\xampp\htdocs*. Setelah itu, mengaktifkan PhpMyAdmin dari *explorer*, dan mengaktifkan DBMS dengan memanggil *file* dari PhpMyAdmin. Setelah DBMS aktif, aplikasi ini sudah dapat diakses dilayar *presentation*.

Aplikasi perangkat lunak yang diletakkan di *layer* logik ini memiliki tampilan seperti pada rancangan antarmuka *administrator*

Layer Presentasi

Layer presentasi adalah *layer* tempat user mengakses data melalui PC Client. Pada PC client tidak ada logik aplikasi, hanya ada user interface yang akan menghubungkan user ke database melalui *layer* logik.

Antarmuka yang ditampilkan pada PC client seperti pada rancangan antar muka client.

E. Menganalisa Hasil yang Diperoleh

Implementasi dilakukan dengan menggunakan beberapa komputer. Salah satu komputer digunakan sebagai *server* untuk aplikasi. Masing-masing *user* mengakses alamat komputer *server*. Setelah alamat *server* diakses dengan alamat *http://localhost/LB* akan muncul antarmuka pada layar presentasi masing-masing PC *client*. Setelah memasukan *login*, peserta dapat memilih buku soal dan masuk ke layar soal. Setelah semua soal selesai dikerjakan, tampil hasil ujian dilayar masing-masing.

Layer logik berisi aplikasi yang dikelola oleh *administrator*. *Administrator* dapat menambah, mengubah, atau menghapus semua data yang ada pada *layer* data. Selain itu pada saat percobaan terjadi beberapa kali perubahan pada logik aplikasi. Perubahan data maupun logik aplikasi tidak mengubah apapun di *layer* presentasi, sebab dalam arsitektur *three tier*, *layer* presentasi hanya berhadapan dengan antarmuka aplikasi melalui *web browser*.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Prototipe laboratorium bahasa berbasis komputer adalah sebuah perangkat lunak yang mengadopsi fungsi dari sebagian atau keseluruhan sebuah laboratorium bahasa.
- b. *Three-Tier* adalah arsitektur *client-server* dimana masing-masing *user interface*, *functional process logic* ("business rules"), *data storage* dan *data access* dikembangkan dan disusun sebagai modul-modul yang berdiri sendiri. "three-tier" atau "three-layer", adalah bagian dari *multitier architectures*.
- c. Sistem *three-tier* yang diterapkan pada prototipe laboratorium bahasa berbasis komputer memberi kemudahan pada pengelolaan aplikasi perangkat lunak, karena perubahan yang terjadi pada *layer logic* dan *layer data* tidak akan memberi pengaruh pada *layer presentasi*.

B. Saran

Prototipe laboratorium bahasa berbasis komputer yang implementasinya menggunakan sistem *three-tier* masih memiliki kekurangan, diantaranya diantara *user* yang memilih soal yang sama urutan soal masih sama sehingga *user* bisa tetap saling berkomunikasi. Selain itu masih belum lengkapnya fasilitas belajar bahasa pada prototipe perangkat lunak ini sehingga saran yang diajukan oleh penulis adalah melengkapi perangkat lunak dengan fasilitas pengacakan soal, kamus *audio*, pembelajaran struktur secara *online* dan fasilitas komunikasi antara pengajar dan siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1.] Date, CJ, 2000, *An Introduction to Database System*, Seventh Edition, Addison-Wesley Publishing Company, Inc, New York.
- [2.] Gallagher, J and Ramanathan, S, 1996, Three Critical Choice of Client Server Architecture : A Comparison of two and three tier System, Auerbach Publications, New York. [available online at <http://www.bc.edu/~gallagher/research/ism95/ccsa.html>]
- [3.] Howes, T.A, Smith, M.C, Good, G.S, 1999, *Understanding and Deploying LDAP Directory Service*, Mac Milan, U.S.A
- [4.] Kadir, A. *Dasar Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP*, Andi offset, 2006
- [5.] Lammle, T, 2006, *CCNA Study Guide*, Elexmedia, Jakarta
- [6.] McLeod, Raymond Jr., 1999. *Sistem Informasi Manajemen Jilid Edisi Bahasa Indonesia*, PT. Prehallindo, Jakarta.
- [7.] Pressman, R S, 2001. *Software Engineering, A Practitioner's Approach*, Fifth Edition, McGraw-Hill Companies, Inc, New York.
- [8.] Siebold, D, 2002, *Visual Basic Developer's Guide to SQL Server*, Sybex, Inc, New