

Arsitektur *Three Tier (Client Server Programming)* Pada Aplikasi Perpustakaan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu

Joka Jasri¹,

¹ Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Bengkulu
Jl. Bali, Bengkulu 38119

jokajasri1996@gmail.com¹

Abstract— *The Faculty of Engineering Library of the University of Muhammadiyah Bengkulu is one of the supporting learning processes of the academic community of students, lecturers and all who need to improve their learning. But sometimes students still find it difficult to obtain information on books such as the availability of books and the location of the books that are searched in the library. Therefore the need to build an information service system that can be accessed by many people at once without having to queue and visit the information service center. That is building a distributed information system. Building a distributed information system with the three-tier client server concept is an innovation of the previous tier model, namely one tier and two tier. The three-tier client server concept is a model that divides functionality into layers, client layers, application server layers, and database server layers. focus logic on the application server or middle tier, can distribute data load on multiple machines, improve security and data hiding capability, fast maintenance with no database server installation on each client. Thus the development of the library information system of the Faculty of Engineering, University of Muhammadiyah Bengkulu with a three tier architectural model is very safe to be applied to a wide network or on the internet, and students or the public can easily search for books in the library of the Faculty of Engineering, University of Muhammadiyah Bengkulu after obtaining information on the book sought.*

Keywords: *Three Tier, client server, library*

Abstrak—*Perpustakaan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu adalah salah satu penunjang proses pembelajaran civitas akademika mahasiswa, dosen dan semua yang membutuhkan peningkatan pembelajarannya. Namun kadang kala mahasiswa masih sulit memperoleh informasi buku-buku seperti ketersediaan buku serta letak buku yang di cari pada perpustakaan. Untuk itu perlunya membangun suatu sistem layanan informasi yang dapat diakses oleh banyak orang sekaligus tanpa harus mengantri dan mendatangi pusat pelayanan informasi. Yaitu membangun terdistribusi. Membangun terdistribusi dengan konsep client server model three tier merupakan inovasi dari model tier sebelum nya, yaitu one tier dan two tier. Konsep client server model three tier adalah model yang membagi fungsionalitas ke dalam lapisan-lapisan, lapisan client, lapisan application server, dan lapisan database server. memusatkan logika pada server application atau middle tier, dapat mendistribusikan beban data pada beberapa mesin, meningkatkan keamanan dan kemampuan menyembunyikan data, cepatnya perawatan dengan tanpa instalasi database server pada setiap client. Dengan demikian pembangunan perpustakaan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu dengan model arsitektur three tier sangat aman diterapkan pada jaringan yang luas atau pada internet, serta mahasiswa atau masyarakat dapat dengan mudah mencari buku-buku diperpustakaan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu setelah mendapatkan informasi buku yang dicari*

Kata kunci : *Three Tier, client server, perpustakaan*

I. Pendahuluan

Perpustakaan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu adalah salah satu penunjang proses pembelajaran civitas akademika mahasiswa, dosen dan semua yang membutuhkan peningkatan pembelajarannya. Namun kadang kala mahasiswa masih sulit memperoleh informasi buku-buku seperti ketersediaan buku serta letak buku yang di cari pada perpustakaan. Hal ini terjadi karena pengolahan data-data buku yang masih

menggunakan komputer tunggal. Administrasi pengolahan data-data buku hanya berfokus pada satu komputer saja, sehingga kurangnya penyebaran informasi keperpustakaan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu (UMB).

Untuk meningkatkan pelayanan dalam memberikan informasi perpustakaan Fakultas Teknik perlu membangun yang berbasis sistem terdistribusi, adalah suatu sistem di dalam suatu

organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian yang mendukung fungsi operasi organisasi yang bersifat manajerial dengan kegiatan strategi dari suatu organisasi untuk dapat menyediakan kepada pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan

Arsitektur jaringan *client server* merupakan model konektivitas pada jaringan yang membedakan fungsi komputer sebagai terminal akses serta pusat pengolahan dan layanan. Arsitektur ini menempatkan sebuah komputer sebagai *server*. Yang bertugas memberikan pelayanan kepada terminal-terminal lainnya yang terhubung disebut dengan *client*. Arsitektur *client server* dibagi menjadi empat macam yaitu : *client server one tier*, *client server two tier*, *client server three tier* dan *client server multi tier*.

Konsep *client server* model *three tier* adalah model yang membagi fungsionalitas ke dalam lapisan-lapisan, lapisan *client*, lapisan *application server*, dan lapisan *database server*. *Application server* berada di antara *client* dan *database server*. *Application server* berfungsi sebagai *business logic*, yaitu mengirimkan permintaan *client* kepada *server* dan mengolah data menjadi data *presentation* untuk dikirimkan kepada *client*. *Database server* berfungsi sebagai pusat data yang akan mengirimkan data kepada *application server*.

Client server three tier merupakan inovasi dari model *tier* sebelum nya, yaitu *one tier* dan *two tier*. Kelebihan nya adalah *client* tidak dapat mengakses *database server* secara langsung, “memusatkan logika pada *server application* atau *middle tier*, dapat mendistribusikan beban data pada beberapa mesin, meningkatkan keamanan dan kemampuan menyembunyikan data, cepatnya perawatan dengan tanpa instalasi *database server* pada setiap *client*, dan yang paling utama adalah banyaknya dukungan dari berbagai *vendor programming tools*, sistem operasi dan *database server* terhadap teknologi ini, sehingga memudahkan dalam hal *developing*”.

II. Landasan Teori

A. Sistem

sistem terdiri dari unsur unsur seperti masukan (input), pengolahan (processing), keluaran (output). sistem adalah sekelompok elemen-elemen yang terintegrasi dengan tujuan yang sama untuk mencapai tujuan . Jadi terdapat dua kelompok pendekatan sistem didalam mendefinisikan sistem yaitu pendekatan pada prosedur dimana sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, terkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk tujuan tertentu, dan pendekatan pada komponen-komponen

atau elemen-elemen, pendekatan pada komponen dianggap lebih mudah dalam mempelajari sistem untuk tujuan dan perancangan system[1].

B. Perpustakaan

Banyak batasan atau pengertian perpustakaan yang disampaikan oleh para pakar dibidang perpustakaan. Ada beberapa pengertian perpustakaan dibawah ini [1]:

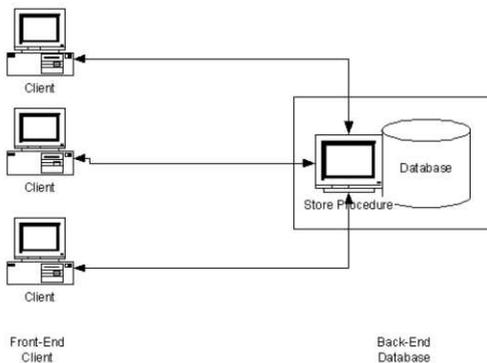
- 1) Perpustakaan diartikan sebuah ruangan atau gedung yang digunakan untuk menyimpan buku dan terbitan lainnya yang biasanya disimpan menurut tata susunan tertentu yang digunakan pembaca bukan untuk dijual
- 2) Dalam pengertian yang terbaru seperti yang tercantum dalam keputusan Presiden RI Nomor II disebutkan bahwa perpustakaan merupakan salah satu sarana pelestarian bahan pustaka sebagai teknologi dan kebudayaan dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa dan menunjang pelaksanaan pembangunan nasional
- 3) Menurut RUU Perpustakaan pada Bab I pasal 1 menyatakan Perpustakaan adalah institusi yang mengumpulkan pengetahuan tercetak dan terekam, mengelolanya dengan cara khusus guna memenuhi kebutuhan intelektualitas para penggunanya melalui beragam cara interaksi pengetahuan. Secara umum dapat disimpulkan bahwa pengertian perpustakaan adalah “suatu institusi unit kerja yang menyimpan koleksi bahan pustaka secara sistematis dan mengelolanya dengan cara khusus sebagai sumber informasi dan dapat digunakan oleh pemakainya”.

C. Arsitektur Three Tier

Arsitektur *Three Tier* merupakan inovasi dari arsitektur Client Server. Arsitektur Client-Server adalah arsitektur jaringan yang memisahkan client (biasanya aplikasi yang menggunakan GUI) dengan server. Masing-masing client dapat meminta data atau informasi dari server. Sistem server didefinisikan sebagai sistem terdistribusi, tetapi ada beberapa perbedaan karakteristik, yaitu [2]:

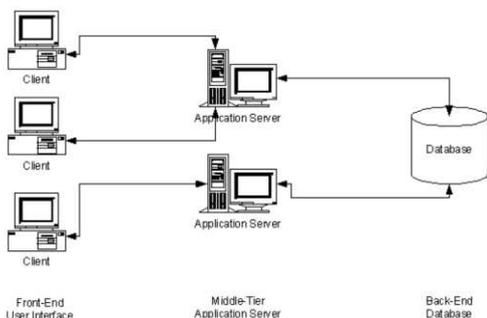
- 1) Servis (layanan)
 - a) Hubungan antara proses yang berjalan pada mesin yang berbeda
 - b) Pemisahan fungsi berdasarkan ide layanannya.
 - c) Server sebagai provider, client sebagai konsumen

- 2) Sharing resources (sumber daya), Server bisa melayani beberapa client pada waktu yang sama, dan mengatur akses bersama untuk share sumber daya dalam menjamin konsistensinya.
- 3) Asymmetrical protocol (protokol yang tidak simetris), Many-to-one relationship antara client dan server. Client selalu menginisiasikan dialog melalui layanan permintaan, dan server menunggu secara pasif request dari client.
- 4) Transparansi lokasi, Proses yang dilakukan server boleh terletak pada mesin yang sama atau pada mesin yang berbeda melalui jaringan. Lokasi server harus mudah diakses dari client.
- 5) Mix-and-Match, Perbedaan server client platforms
- 6) Pesan berbasiskan komunikasi, Interaksi server dan client melalui pengiriman pesan yang menyertakan permintaan dan jawaban.
- 7) Pemisahan interface dan implementasi, Server bisa diupgrade tanpa mempengaruhi client selama interface pesan yang diterbitkan tidak berubah.



Gbr 1 Arsitektur Client server

Model arsitektur *Three Tier* adalah sebuah arsitektur *client-server* dimana masing-masing *user interface*, *functional process logic*, *data storage* dan *data access* dikembangkan dan disusun sebagai modul-modul yang *independen*, bahkan sering berada pada *platform* yang berbeda.



Gbr 2 Arsitektur Three tier

Bagian-bagian dari arsitektur *three tier* adalah :

- 1) *Presentation layer*
Layer yang berada paling tinggi atau disebut *user interface*. Fungsinya sebagai penterjemah tugastugas dan hasil yang telah dikerjakan oleh layer sebelumnya.
- 2) *Logical layer*
Koordinat dari aplikasi, memproses perintah, membuat keputusan *logic* dan evaluasi serta memperhitungkan performa, sehingga layer ini berfungsi memindahkan dan memproses data antara 2 layer lainnya.
- 3) *Data layer*
Merupakan tempat untuk menyimpan informasi dan mengolah data atau *file system*. Informasi itu kemudian dikirim ke *logical layer* dan dikirim kembali ke *user*.

Keuntungan yang dapat diperoleh dengan penerapan konsep *Three-Tier* :

- 1) Meningkatkan performance dari aplikasi
Dengan adanya pembagian kerja sesuai dengan fungsi yang telah ditetapkan, maka proses yang dapat ditanganipun akan meningkat. Dengan demikian penyediaan *Graphical User Interface (GUI)* yang *user friendly* dapat lebih memungkinkan. Karena sebelumnya konsentrasi lebih ditujukan kepada beban client yang cukup berat, dengan didistribusikannya beban tersebut, maka hal lain dapat dimasukkan ke client untuk menunjang kinerja kerja dari aplikasi tersebut.
- 2) Scalability
Arsitektur ini dapat dengan cepat dan mudah menaikkan jumlah transaksi user tanpa perlu perubahan besar pada investasi hardware dan software. Misalkan pada suatu client server yang 2-tier yang meletakkan prosedur penyimpanan order pada database server. Ketika volume transaksi membesar, database server menjadi pelan. Untuk itu menaikkan unjuk kerja kembali, maka pilihan untuk penambahan database server sulit untuk dilakukan. Pada sistem 3-tier, masalah ini dengan mudah dapat dipecahkan, yaitu dengan cara menambahkan middle-tier server. Setiap server menjalankan program business server yang sama. Tidak menjadi masalah client mana yang dilayani, karena setiap client dapat melakukan dengan koneksi server yang manapun, ketika yang satunya sibuk.
- 3) Reuseability
Business rules yang telah didefinisikan pada *Middle-Tier* dapat digunakan oleh aplikasi lain yang mempunyai karakteristik yang sama, bahkan jika memungkinkan dapat dimodifikasi sehingga beberapa aplikasi dapat menggunakan business rules yang sama. Hal ini menyebabkan kemudahan dalam

maintenance. Jika ada perubahan rules dalam suatu aplikasi tertentu, maka developer cukup hanya merubah business rules yang ada pada Middle-Tier, maka aplikasi sudah dapat berfungsi untuk rules yang baru, sedangkan jika menggunakan konsep 2-Tier, maka di setiap client yang ada mesti dirubah satu per satu. Hal ini akan memakan waktu dan biaya yang tidak sedikit.

4) Security

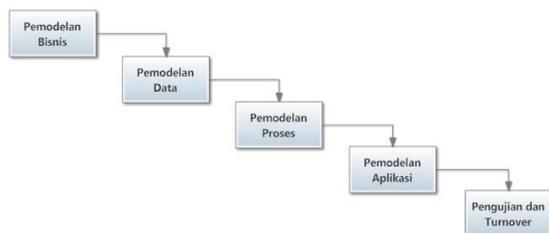
Untuk perusahaan besar dengan jumlah karyawan yang besar, keamanan data menjadi hal yang sangat penting yang tidak boleh dilupakan. Dengan adanya perubahan data yang tidak diinginkan dapat menyebabkan kerusakan sistem maupun kerugian yang tidak sedikit. Masalah security juga menjadi hal yang dapat ditingkatkan dengan menggunakan konsep Three-Tier ini. Pengaksesan data hanya dapat dilakukan melalui middle-Tier, user tidak dapat langsung masuk ke database seperti halnya pada konsep Two-Tier. Dalam konsep two-tier client akan langsung berhubungan database server, dengan ditambahkan satu layer akan meningkatkan tingkat keamanan data.

III. Metode Penelitian

Metode perancangan sistem yang diterapkan pada Implementasi Arsitektur *Three Tier* pada Pembangunan Sistem-Informasi Perpustakaan Fakultas Teknik UMB adalah metode rekayasa *Rapid Application Development (RAD)*.

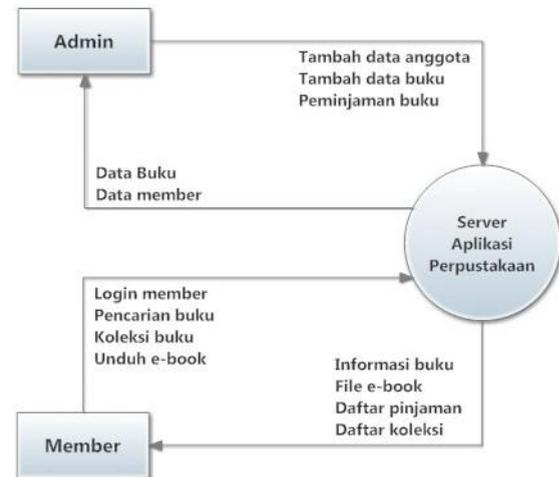
Rapid application development (RAD) adalah model proses pembangunan perangkat lunak yang tergolong dalam teknik *incremental* (bertingkat). RAD menekankan pada siklus pembangunan pendek, singkat, dan cepat. RAD menggunakan metode *iteratif* (berulang) dalam mengembangkan sistem dimana *working model* (model kerja) sistem dikonstruksikan di awal tahap pengembangan dengan tujuan menetapkan kebutuhan (*requirement*) pengguna.

Pada penelitian ini penulis akan menggunakan metode pengembangan sistem RAD untuk merancang perangkat lunak seperti pada gambar 1



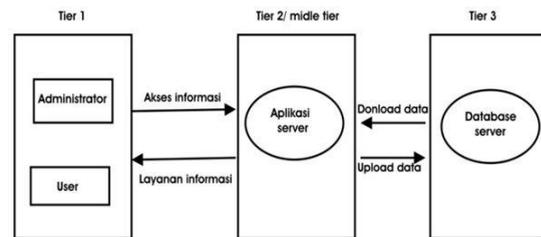
Gbr 1. Model RAD

A. Diagram Konteks



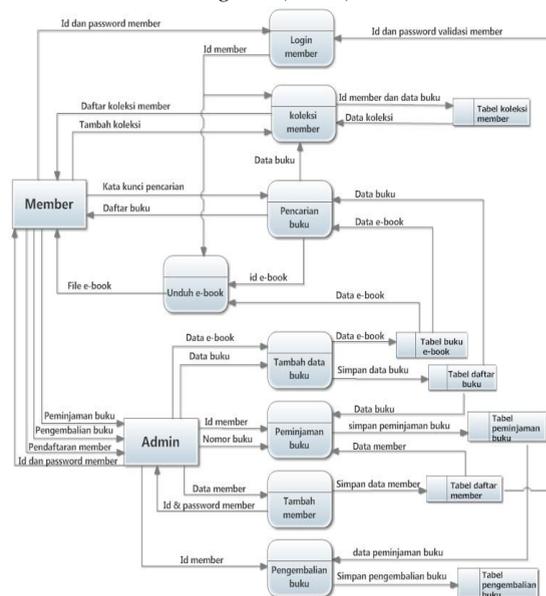
Gbr 2. Diagram Konteks

Pada implementasi arsitektur *three tier*, sebagai *business logic*. *Business logic* ditempatkan pada *middle tier* atau aplikasi server yang berfungsi memberikan pelayanan kepada *client / tier 1* (satu) dan mengambil data pada *database server*.

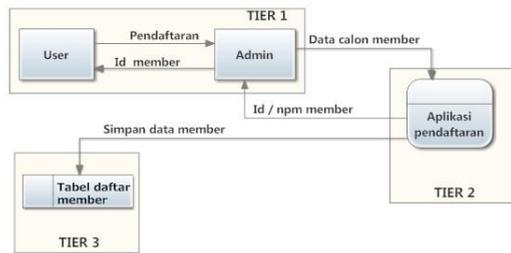


Gbr 3. Implementasi three tier

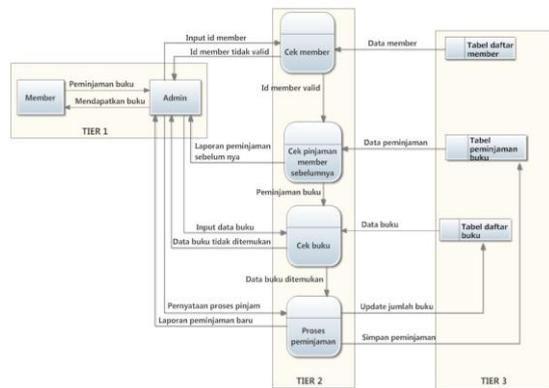
B. Data Flow Diagram (DFD)



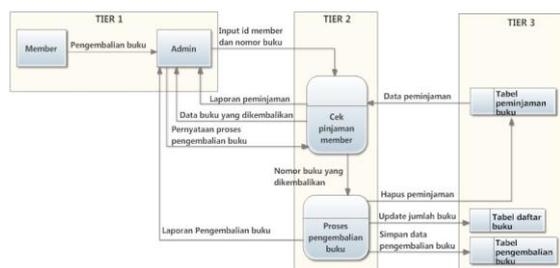
Gbr 4. DFD Level 0



Gbr 5. DFD level 1 proses Pendaftaran



Gbr 6. DFD level 1 Peminjaman Buku



Gbr 7. DFD level 1 Pengembalian Buku

IV. Hasil dan Pembahasan

A. Hasil

Adapun hasil pembuatan aplikasi perpustakaan fakultas teknik UMB yang dibuat menggunakan PHP dan MYSQL sebagai database adalah sebagai berikut :

1) Halaman Utama



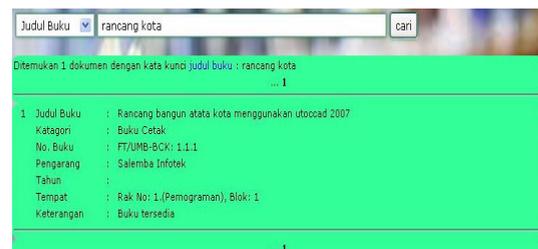
Gbr 8 Halaman utama

2) Menu Login



Gbr 9. Menu login perpustakaan

3) Menu Pencarian Data Buku



Gbr 10. Pencarian data

4) Pendaftaran Member



Gbr 11. Form pendaftaran member

5) Peminjaman Buku



Gbr 12. Form cek npm peminjaman buku

6) Pengembalian Buku



Gbr 13. Form cek npm pada menu pengembalian buku

| Npm | Nama | Angkatan | Jurusan |
|------------|---------------|----------|--------------------|
| 0960100067 | Fadli Radhman | 2009 | teknik informatika |

| No. Buku | Judul Buku | Tgl.Pinjam | Harus Kembali (Tgl) | Denda | Klik Proses Bisa Dikembalikan |
|--------------------|-------------------------------------|------------|---------------------|-------|-------------------------------|
| FT/UMB-BCK: 1.1.50 | Sistem manajemen keamanan informasi | 10-07-2014 | 15-07-2014 | Rp. 0 | Proses |
| FT/UMB-BCK: 1.1.50 | Sistem manajemen keamanan informasi | 12-07-2014 | 15-07-2014 | Rp. 0 | Proses |

Gbr 14. Proses pengembalian buku berhasil

7) Laporan Peminjaman Buku

| No. Buku | Judul Buku | Peminjam | Npm | Tgl.Pinjam | Batas Pengembalian | Terbatalan | Denda |
|--------------------|--|---------------|------------|------------|--------------------|------------|---------------|
| FT/UMB-BCK: 1.1.50 | Sistem manajemen keamanan informasi | Fadli Radhman | 0960100067 | 26-07-2014 | 19-07-2014 | 0 hari | Rp. 10.000,00 |
| FT/UMB-BCK: 1.1.50 | Sistem manajemen keamanan informasi | Fadli Radhman | 0960100067 | 10-07-2014 | 12-07-2014 | 2 hari | Rp. 4.000,00 |
| FT/UMB-BCK: 1.1.50 | Sistem manajemen keamanan informasi | Fadli Radhman | 0960100067 | 12-07-2014 | 15-07-2014 | 0 hari | Rp. 0 |
| FT/UMB-BCK: 1.1.50 | Buku pengajaran Ce | Fadli Radhman | 0960100067 | 13-07-2014 | 16-07-2014 | 0 hari | Rp. 0 |
| FT/UMB-BCK: 1.1.50 | Buku pengajaran Pengantar Jaringan Lokal | Fadli Radhman | 0960100067 | 13-07-2014 | 16-07-2014 | 0 hari | Rp. 0 |

Gbr 15. Laporan peminjaman buku

8) Laporan Pengembalian Buku

| No. Buku | Judul Buku | Peminjam | Npm | Tgl.Pinjam | Tgl. Pengemb. | Denda | |
|--------------------|--|---------------|------------|------------|---------------|--------|------|
| FT/UMB-BCK: 1.1.50 | Trak membuat blog dan website dengan PHP 3.0 google | Fadli Radhman | 0960100067 | 2014-07-11 | 2014-07-11 | 0,00 | |
| FT/UMB-BCK: 1.1.50 | Trak membuat website berbasis PHP & mysql | Fadli Radhman | 0960100067 | 2014-07-11 | 2014-07-11 | 0,00 | |
| FT/UMB-BCK: 1.1.50 | 50 resep masak berbagai video dengan gambar & video untuk pemula | Fadli Radhman | 0960100067 | 2014-07-11 | 2014-07-11 | 0,00 | |
| FT/UMB-BCK: 1.1.50 | Digital multimedia: konsep sound editing & video editing | Fadli Radhman | 0960100067 | 2014-07-12 | 2014-07-12 | 0,00 | |
| FT/UMB-BCK: 1.1.50 | Duga komputer dalam sehari | Fadli Radhman | 0960100067 | 2014-07-12 | 2014-07-12 | 0,00 | |
| FT/UMB-BCK: 1.1.50 | Digital multimedia: konsep sound editing & video editing | Fadli Radhman | 0960100067 | 2014-07-12 | 2014-07-12 | 0,00 | |
| Hapus Semua | | | | | | Totale | 0,00 |

Gbr 16. Laporan pengembalian buku

9) Tambah Admin

| FORM INPUT DATA MEMBER PERPUSTAKAAN | |
|--|--|
| No. Pegawai | <input type="text"/> |
| Nama | <input type="text"/> |
| Jenis Kelamin | <input type="text" value="Laki-laki"/> |
| Jabatan | <input type="text"/> |
| Alamat | <input type="text"/> |
| Kontak | <input type="text"/> |
| Username | <input type="text"/> |
| Password | <input type="password"/> |
| <input style="margin-right: 20px;" type="button" value=" TAMBAH DATA "/> <input style="margin-left: 20px;" type="button" value=" RESET "/> | |

Gbr 17. Tambah admin

B. Pembahasan
Implementasi Arsitektur *Three Tier Server* Aplikasi dan *Database*

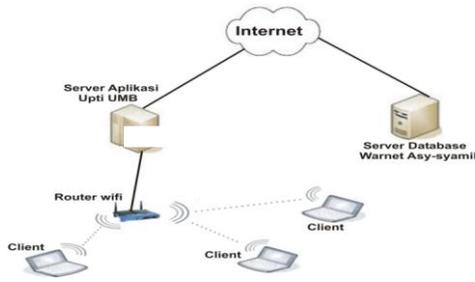
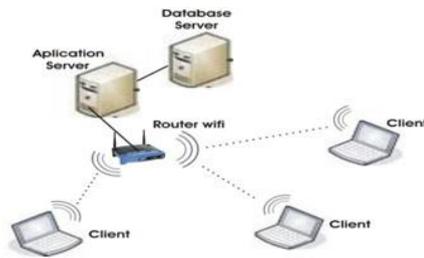
Pada jaringan *online* penulis menggunakan komputer dual core pada warnet Asy-syamil sebagai *database server*. lokasi warnet Asy-syamil berada di Kebun Geran Kota Bengkulu. Dan aplikasi *server* menggunakan laptop yang akan dikoneksikan pada jaringan internet. Program emulator untuk menjalankan web php dan html pada *server* aplikasi menggunakan apache xampp. Pada komputer *server database* menggunakan mysql xampp.

Agar *server* aplikasi dapat mengkoneksikan dengan *server database*, *server database* memberikan hak koneksi untuk *server* aplikasi dengan *user* yang telah penulis buat pada *server database*, dalam hal ini penulis membuat koneksi dengan *user* “admin”, *password* “12345” dan ip (*Internet protocol*) pada *server database* adalah 110.137.124.73, jadi *server* aplikasi laptop mengkoneksikan pada *server database* pada warnet asy-syamil setiap membutuhkan data dan mengunggah data menggunakan *username* “admin” dan *password* “12345”. Sintak PHP untuk koneksi aplikasi *server* pada *database server* adalah : `mysql_connect(“110.124.10.73”, “admin”, “12345”)`.

Nama *database* pada *server database* adalah *perpusumb*. *Database* ini berisi tabel :

1. Daftar_admin.
2. Super_admin
3. Daftar_member
4. Daftar_buku
5. E_book
6. Denda
7. Koleksi_member
8. Pinjaman_buku
9. Pengembalian_buku
10. Rak_buku

Selain menggunakan jaringan *online* atau internet penulis juga menggunakan jaringan *offline* atau lokal, tujuannya adalah sebagai alternatif lain pengujian apabila terjadi gangguan pada jaringan internet. Hanya saja perbedaan antara menggunakan jaringan internet dan lokal yaitu jarak antara kedua *server*, pada jaringan internet posisi *server database* sangat jauh dari aplikasi *server*. Sementara pada jaringan lokal, jarak antara *server database* dan *server* aplikasi sangat dekat. *Server* aplikasi dan *server database* akan di instalakan pada dua unit laptop yang akan saling terkoneksi menggunakan kabel lan.

Gbr 18. *Three tier* pada jaringan internetGbr 19. *Three tier* pada jaringan lokal

V. Kesimpulan dan Saran

A. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian, maka diambil kesimpulan :

1. Implementasi Arsitektur *Three Tier* Pada Pembangunan Aplikasi Perpustakaan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu sangat membantu masyarakat terutama mahasiswa Fakultas Teknik UMB dalam mendapatkan informasi buku-buku pada perpustakaan, dan mahasiswa dapat dengan cepat dan tepat mendapatkan buku pada tempatnya.
2. Dengan adanya ini dapat membantu manajemen perpustakaan Fakultas Teknik UMB dalam mengatur dan menata buku perpustakaan.
3. Pada implementasi arsitektur *three tier* ini dimana *server* basisdata yang berjalan dibelakang *server* aplikasi sangat aman untuk diterapkan pada jaringan skala besar atau internet.

B. Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut penulis memberikan saran yang sangat bermanfaat untuk memaksimalkan pelayanan informasi perpustakaan yaitu :

1. Bila ini dapat diakses dengan internet, ketika mahasiswa menggunakan internet untuk mengakses perpustakaan Fakultas Teknik UMB yang berada pada jaringan lokal UMB sebaiknya di alihkan langsung pada aplikasi server lokal, sehingga dapat menghemat penggunaan bandwidth pada jaringan internet UMB.

2. Bagi manajemen perpustakaan apabila buku pinjaman yang sudah dikembalikan oleh member sebaiknya ditempatkan kembali pada rak buku sesuai dengan nomor yang terdapat pada buku, sehingga ketika member atau mahasiswa mencari kembali buku tersebut keberadaannya sesuai dengan informasi yang diberikan oleh perpustakaan Fakultas Teknik UMB.
3. Bagi penelitian selanjutnya, dapat dijadikan referensi dan mengembangkan program seperti menambah menu dan memperindah desain tampilan yang penulis buat.

Referensi

- [1] Hendrianto, D. E. (2013). Pembuatan Perpustakaan Berbasis Website Pada Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Donorojo Kabupaten Pacitan. *IJNS-Indonesian Journal on Networking and Security*, 4(3).
- [2] Fauziah, Y., & Prasetyo, D. B. (2015, December). Pengembangan Perparkiran Menggunakan Arsitektur Three-tier. In *Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF)* (Vol. 1, No. 1).