

SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN DENGAN ARSITEKTUR LIMA SIMPUL DAN BASISDATA TERDISTRIBUSI

Agus Harjoko¹, Helna Wardhana²

¹Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan, Universitas Gadjah Mada
Sekip Utara, Bulaksumur, Jl Kaliurang Km 5 Yogyakarta
Email: aharjoko@ugm.ac.id
²STMIK Bumigora, Mataram

Abstrak

Telah diimplementasikan dan dikaji sistem informasi perpustakaan dengan arsitektur lima simpul dan basisdata terdistribusi. Pengkajian dilakukan dengan studi kasus pada STMIK Bumigora dan ABA Bumigora di Mataram. Pendistribusian basisdata system ini dilakukan dengan mengikuti lokasi fisik koleksi perpustakaan yaitu satu basisdata di STMIK Bumigora dan satu basisdata lagi di ABA Bumigora. Sistem informasi perpustakaan yang dibuat dirancang untuk dapat menangani kebutuhan perpustakaan yang meliputi pengelolaan anggota perpustakaan (pendaftaran, perpanjangan dan penghentian), sirkulasi koleksi perpustakaan (pencarian, peminjaman, pengembalian, pemesanan, penarikan, penggantian denda) dan pelaporan yang disesuaikan dengan kebutuhan pengelola perpustakaan. Dari hasil percobaan dan evaluasi didapatkan bahwa system ini telah memenuhi kebutuhan perpustakaan STMIK Bumigora dan ABA Bumigora di Mataram.

Key words: library information system, three-tier architecture, distributed database

1. Pendahuluan

Yayasan Pendidikan Eksekutif Komputer (YPEK) adalah sebuah yayasan yang terletak di Mataram, Lombok, Nusa Tenggara Barat yang membawahi dua buah institusi pendidikan yaitu Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Bumigora dan Akademi Bahasa Asing (ABA) Bumigora. Sebagai institusi pendidikan, masing-masing institusi tersebut mempunyai perpustakaan sebagai salah satu unit penunjang proses belajar mengajar bagi staf dan mahasiswa. Namun transaksi-transaksi yang dilakukan seperti peminjaman atau pengembalian buku masih bersifat manual, terutama pada ABA Bumigora karena institusi tersebut belum lama berdiri. Pada STMIK Bumigora, sudah menggunakan program aplikasi untuk sebagian transaksinya, seperti penyimpanan data buku dan pembuatan laporan. Sedangkan untuk transaksi pencarian buku (katalog), peminjaman, pengembalian dan transaksi lainnya masih dilakukan secara manual.

Oleh karena STMIK Bumigora dan ABA Bumigora bernaung dibawah yayasan yang sama, maka staf dan mahasiswa dari kedua institusi tersebut diijinkan untuk saling memanfaatkan kedua perpustakaan yang ada dengan persyaratan tertentu. Kebutuhan akan pelayanan transaksi yang cepat dan

mudah pada kedua perpustakaan itu serta tersedianya informasi tentang buku-buku yang ada sangat diperlukan baik oleh para mahasiswa, dosen atau kalangan akademisi lainnya. Oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem yang dapat memberi kemudahan kepada mahasiswa dan staf untuk melakukan transaksi pada kedua perpustakaan tersebut.

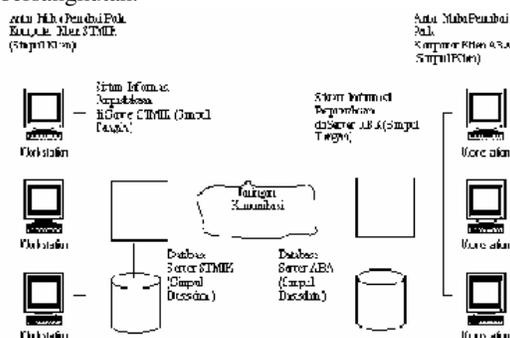
Untuk memenuhi kebutuhan sivitas akademika tersebut, maka penulis mengusulkan sistem informasi perpustakaan berbasis komputer yang dapat memberikan kemudahan kepada mahasiswa, dosen dan karyawan dari kedua institusi tersebut dalam memanfaatkan perpustakaan yang ada.

Sistem informasi perpustakaan yang diusulkan dapat menangani transaksi-transaksi yang berkaitan dengan kegiatan perpustakaan seperti: pengelolaan anggota perpustakaan (pendaftaran, perpanjangan, penghentian), sirkulasi koleksi perpustakaan (pencarian, peminjaman, pengembalian, pemesanan, penarikan, penggantian denda) dan pelaporan (daftar buku, daftar staf, daftar mahasiswa, daftar pengunjung, peminjaman buku, pengembalian buku, perolehan denda, penarikan buku, pemesanan buku dan penggantian buku). Untuk pencarian buku bisa dilakukan melalui sembarang komputer *client*, sedangkan untuk proses transaksi perpustakaan lainnya hanya bisa dilakukan

¹ Lab Elektronika dan Instrumentasi, FMIPA Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

² STMIK Bumigora, Mataram

melalui *client* yang berada di perpustakaan yang bersangkutan.



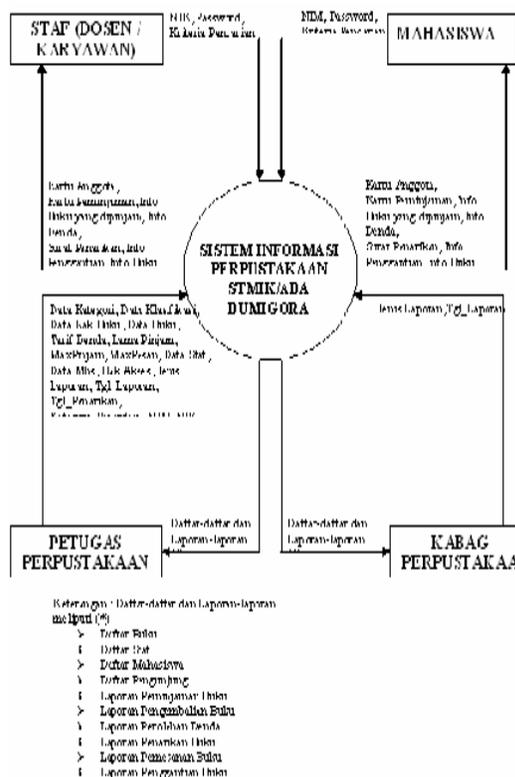
Gambar 1. Arsitektur sistem informasi perpustakaan STMIG Bumigora dan ABA Bumigora.

2. Analisa dan Perancangan Sistem

Sistem informasi perpustakaan yang saat ini digunakan di STMIG Bumigora adalah sistem *single user* dan menggunakan bahasa pemrograman Clipper. Sedangkan perpustakaan ABA Bumigora belum mempunyai aplikasi computer untuk pengelolaan perpustakaannya. Untuk mengakomodasi keberadaan koleksi perpustakaan yang berada pada STMIG dan ABA Bumigora maka sistem yang diusulkan menggunakan basisdata terdistribusi (Silberschatz dan Korth, 1991). Sedangkan untuk mengantisipasi perkembangan jumlah pengguna perpustakaan dan jumlah perpustakaan karena bertambahnya institusi dibawah yayasan YPEK dimasa yang akan datang maka diusulkan arsitektur *n*-simpul dimana nilai *n* ditentukan oleh banyaknya perpustakaan dibawah yayasan YPEK. Oleh karena saat ini hanya ada dua perpustakaan yang dimiliki oleh yayasan YPEK maka arsitektur yang dipakai adalah arsitektur lima simpul yang terdiri dari simpul klien (*client tier*), simpul tengah (*middle tier*) yang terdiri dari dua server aplikasi dan simpul database (*database tier*) yang terdiri dari dua server basisdata (Hall, 1994; Gallagher dan Ramanathan, 1996; Johnson, 2001; Urbanowics, 2001). Arsitektur *n*-simpul memungkinkan perubahan simpul tengah yang berisi implementasi aturan bisnis tanpa merubah implementasi simpul klien. Arsitektur sistem informasi perpustakaan yang diusulkan ditunjukkan pada Gambar 1.

Metode pemodelan data yang digunakan dalam perancangan sistem ini adalah *Entity Relationship Diagram (ERD)*/Diagram Hubungan Entitas, yang memungkinkan perekayasa perangkat lunak untuk mengidentifikasi objek data dan hubungannya dengan menggunakan notasi grafis (Date, 2000; McLeod Jr., 1996; Pressman, 2001; Silberschatz dan Korth, 1996). Dalam konteks analisis terstruktur, ERD menetapkan semua data yang dimasukkan, disimpan, ditransformasi, dan

diproduksi pada suatu aplikasi. ERD sistem informasi perpustakaan ini dapat dilihat di (Wardhana, 2003).



Gambar 2. Diagram Konteks (Diagram Aliran Data Level U)

Pengalokasian basisdata untuk sistem informasi perpustakaan ini menggunakan metode Non Replicated (Partitioned) dimana setiap basisdata terletak hanya pada satu lokasi atau satu server. Dengan demikian ada dua basisdata pada sistem ini. Satu basis data ada pada STMIG Bumigora sedangkan satu lagi di ABA Bumigora. Kedua basisdata tersebut mempunyai struktur yang sama. Menurut (Silberschatz dan Korth, 1991), metode partitioning ini memiliki konkurensi kontrol yang lebih mudah dibandingkan dengan metode yang lainnya. Keunggulan lainnya adalah walaupun masih terdapat redundansi data pada metode ini, tapi redundansi yang ada tidak sebanyak jika menggunakan metode Full Replication atau Partial Replication. Metode partisi basisdata juga lebih sesuai digunakan dibandingkan metode replikasi apabila read-only query lebih banyak terjadi dibanding update query seperti yang terjadi pada sistem informasi perpustakaan ini. Update query yang dimaksud adalah semua query yang mengakibatkan adanya perubahan pada basisdata, yang bisa terjadi karena adanya transaksi peminjaman dan pengembalian buku dimana jumlah dan status buku akan mengalami perubahan.

Pemodelan proses pada system informasi perpustakaan ini menggunakan Diagram aliran data (*Data flow diagram, DFD*), diagram yang menggambarkan aliran informasi dan transformasi yang diaplikasikan pada saat data bergerak dari *input* menjadi *output* (Pressman, 2001). Diagram Konteks (*Data Flow Diagram Level 0*) untuk sistem informasi perpustakaan ini dapat dilihat pada Gambar 2. Diagram aliran data selengkapnya dapat dilihat di (Wardhana, 2003).

3. Implementasi dan Pembahasan

Sistem informasi perpustakaan ini diimplementasikan dengan memanfaatkan perangkat lunak yang tersedia di pasaran. Sistem operasi di *server* menggunakan Microsoft Windows 2000 Server. Sistem operasi di *client* menggunakan Microsoft Windows 2000 Professional. Basisdata di *server* diimplementasikan dengan Microsoft SQL Server 2000. Bahasa pemrograman untuk pembuatan aplikasi di *client* menggunakan Microsoft Visual Basic versi 6.0. Pembuatan laporan menggunakan Seagate Crystal Report Versi 7.0.

Sesuai dengan arsitektur sistem informasi ini maka komponen sistem terbagi menjadi tiga yaitu komponen *front-end* pada simpul klien, komponen *back-end* pada simpul tengah dan komponen basisdata pada simpul basisdata (Johnson, 2001). Implementasi ketiga komponen tersebut dipaparkan dibawah ini.

a. Komponen *front-end*

Johnson (Johnson, 2001) menyebut komponen system ini sebagai *Front-end Logical Component*. Hall (Hall, 1994) mengklasifikasikan komponen ini sebagai komponen Lapisan Presentasi. Komponen system ini diimplementasikan di tingkat *client*. Pada prinsipnya komponen *front-end* menangani interaksi dengan pemakai, misalnya antarmuka login sebagai, antarmuka pencarian buku dan antarmuka pembuatan laporan. Komponen ini diimplementasikan dengan Microsoft Visual Basic 6.0. Contoh implementasi komponen ini untuk pencarian buku ditunjukkan pada Gambar 3.

b. Komponen *front-end*

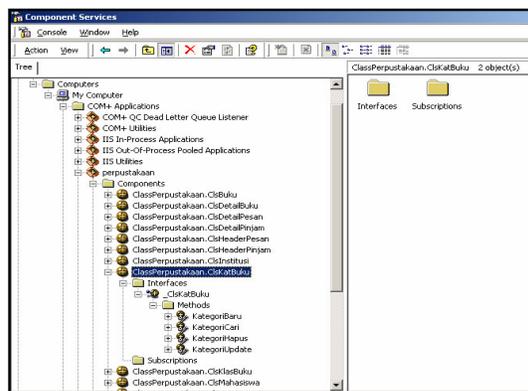
Johnson (Johnson, 2001) menyebut komponen system ini sebagai *Front-end Logical Component*. Hall (Hall, 1994) mengklasifikasikan komponen ini sebagai komponen Lapisan Presentasi. Komponen system ini diimplementasikan di tingkat *client*. Pada prinsipnya komponen *front-end* menangani interaksi dengan pemakai, misalnya antarmuka login sebagai, antarmuka pencarian buku dan antarmuka pembuatan laporan. Komponen ini diimplementasikan dengan Microsoft Visual Basic 6.0. Contoh implementasi komponen ini untuk pencarian buku ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Form Katalog Buku

c. Komponen *Back-end*

Hall (Hall, 1994) menyebut komponen ini sebagai komponen lapisan tengah dan diimplementasikan pada server aplikasi atau simpul tengah. Komponen ini merupakan implementasi aturan bisnis, logika aplikasi, dan fungsi-fungsi untuk mengelola transaksi serta memproses sumber data. Pada komponen ini diimplementasikan fungsi-fungsi perekaman data utama, transaksi perpustakaan dan layanan umum. Transaksi perpustakaan meliputi perpanjangan keanggotaan, peminjaman buku, pengembalian buku, penarikan buku dan penggantian buku yang hilang.



Gambar 4. Hasil Pendaftaran Class-Class pada aplikasi COM+

Layanan umum terdiri dari perekaman data pengunjung, pencarian buku dan pemesanan buku. Semua proses tersebut dibuat dalam kelas-kelas yang disimpan dalam *Project Active.dll* dan didaftarkan pada aplikasi *COM+* pada *Component Services* yang terdapat di Microsoft Windows 2000

Server. Setelah itu komponen tersebut diexport ke komputer *client* sehingga komputer *client* dapat mengakses komponen tersebut. Hasil pendaftaran COM+ pada sistem perpustakaan ini dapat dilihat pada Gambar 4.

d. Komponen Basisdata

Komponen basisdata diimplementasikan pada server basisdata atau simpul basisdata. Pada komponen ini diimplementasikan dua buah basisdata yang diletakkan pada *server* STMIK dan *server* ABA. Komponen ini diimplementasikan dengan Microsoft SQL Server 2000. Karena metode penyimpanan basisdata yang dipakai pada sistem ini adalah fragmentasi horisontal, maka kedua basisdata tersebut mempunyai nama tabel maupun struktur field yang sama. Tabel-tabel yang digunakan dalam basisdata sistem informasi perpustakaan ini pada *server* STMIK dan ABA Bumigora dapat dilihat pada Gambar 5.

Dengan diimplementasikannya ketiga komponen tersebut diatas STMIK dan ABA Bumigora mempunyai sistem informasi perpustakaan berbasis komputer. Dari hasil evaluasi yang dilakukan penulis dapat diketahui bahwa sistem yang dibuat dapat memenuhi kebutuhan perpustakaan yang meliputi: pengelolaan anggota perpustakaan (pendaftaran, perpanjangan, penghentian), sirkulasi koleksi perpustakaan (pencarian, peminjaman, pengembalian, pemesanan, penarikan, pengantian denda) dan pelaporan (daftar buku, daftar staf, daftar mahasiswa, daftar pengunjung, peminjaman buku, pengembalian buku, perolehan denda, penarikan buku, pemesanan buku dan pengantian buku). Dengan sistem ini semua anggota perpustakaan dapat melihat buku-buku yang datanya terletak di *Server* STMIK dan *Server* ABA Bumigora sesuai dengan kategori buku yang dipilih cukup dari salah satu komputer klien.

Name	Owner	Type	Create Date
DetailBuku	dbo	User	27/05/2003 21:00:22
DetailPesanan	dbo	User	20/05/2003 23:32:11
DetailPinjam	dbo	User	06/05/2003 17:18:46
StoredProcedure	dbo	System	15/04/2003 10:47:42
HeaderBuku	dbo	User	04/05/2003 18:42:48
HeaderPinjam	dbo	User	22/05/2003 22:36:05
Instruktur	dbo	User	12/12/2005 15:13:59
Katalog	dbo	User	22/05/2003 19:19:13
KelasBuku	dbo	User	03/05/2003 11:55:47
Mahasiswa	dbo	User	07/05/2003 13:05:46
Operator	dbo	User	03/05/2003 12:04:19
Pengantian	dbo	User	27/05/2003 12:17:42
Pengunjung	dbo	User	31/05/2003 6:03:09
Ralibuku	dbo	User	03/05/2003 15:35:20
Registrasi	dbo	User	04/05/2003 13:02:24
Setting	dbo	User	07/05/2003 18:00:00
Staf	dbo	User	07/05/2004 22:02:25
syscolumns	dbo	System	06/08/2000 1:29:12
syscomments	dbo	System	06/08/2000 1:29:12
sysdepends	dbo	System	06/08/2000 1:29:12
sysfilegroups	dbo	System	06/08/2000 1:29:12
sysfiles	dbo	System	06/08/2000 1:29:12
sysfiles1	dbo	System	06/08/2000 1:29:12
sysfilestreams	dbo	System	06/08/2000 1:29:12

Gambar 5. Tabel pada basisdata sistem pada Server STMIK Bumigora.

Dengan memilih salah satu kategori katalog pustaka, maka hasil yang diperoleh mempunyai empat kemungkinan, yaitu:

- Buku yang dicari hanya terdapat pada *Server* STMIK Bumigora, dan tidak terdapat pada *Server* ABA Bumigora.
- Buku yang dicari hanya terdapat pada *Server* ABA Bumigora, dan tidak terdapat pada *Server* STMIK Bumigora.
- Buku yang dicari terdapat pada kedua *Server*.
- Buku yang dicari tidak ada pada kedua *Server*.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal, yaitu:

- Arsitektur lima-simpul dengan basisdata terdistribusi dapat dipakai untuk sistem informasi perpustakaan yang menggabungkan koleksi pustaka STMIK Bumigora dan perpustakaan ABA Bumigora.
- Adanya sistem informasi perpustakaan yang dapat menampilkan semua buku dari kedua perpustakaan telah memberikan kemudahan bagi anggota perpustakaan dan menghemat waktu dalam mencari buku-buku yang diinginkan.
- Sistem informasi yang dibuat ini juga memberikan kemudahan bagi staf perpustakaan dalam melakukan tugasnya yaitu memberikan pelayanan perpustakaan dan pembaharuan terhadap katalog pustaka.

Daftar Pustaka

- C. J. Date, *An Introduction to Database System*, Seventh Edition, Addison-wesley Publishing Company, New York, 2000.
- J. Gallagher, dan S. Ramanathan, *The Critical Choice of Client Server Architecture: A Comparison of Two and Three Tier Systems*, New York, Auerbach Publications, <http://www2.bc.edu/~gallagh/research/ism95/cccsa.html>, 1996.
- C.L.Hall, *Technical Foundation of Client/Server System*, A Wiley-QED Publication, 1994.
- E.J.Johnson, *The Complete Guide to Client/Server Computing*, Prentice Hall Inc, 2001.
- R. McLeod Jr, *Management Information System*, Prentice Hal, Inc, New Jersey, 1996.
- R. S. Pressman, *Software Engineering, A Practitioner's Approach*, Fifth Edition, McGraw-Hill Companies, Inc. 2001.
- A. Silberschatz, dan H. F. Korth, *Database System Concepts*, McGraw-Hill, Inc, Second Edition, 1991.
- J. Urbanowicz., *Client Server Architecture: What's the Ideal Strategy?*, Unisys World, <http://www.unisysworld.com/monthly/2001/05/clientserver.shtml>, 2001.
- H. Wardhana, *Penerapan Basisdata Terdistribusi pada Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Model Three Tier*, Tesis S2, Program Pasca Sarjana, Ilmu Komputer, UGM, 2003.