

MAKALAH SEMINAR TUGAS AKHIR

APLIKASI MANAJERIAL APOTEK PADA RUMAH SAKIT RAWAMANGUN DENGAN MENGGUNAKAN VB.NET DAN SQL SERVER 2000

Oleh : HANZAHALKA (L 2F 098 623)

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang

ABSTRAK

Pada beberapa tahun terakhir, perkembangan teknologi informasi telah membawa dampak di segala bidang, salah satunya di bidang pelayanan kesehatan. Apotek sebagai salah satu bagian pada rumah sakit yang bergerak di bidang layanan kesehatan, perlu memiliki suatu sistem informasi untuk memudahkan dan mengefisienkan sistem atau cara kerja dari apotek tersebut. Banyak bagian atau divisi pada rumah sakit yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya. Pada tiap bagian itu menangani banyak data dan kegiatan. Untuk itu dibutuhkan suatu aplikasi basis data yang dapat mencatat seluruh data dan kegiatan tersebut, sekaligus kemampuannya dalam berkomunikasi dengan bagian lain melalui jaringan client server.

Pada tugas akhir ini dibuat suatu Aplikasi Manajerial Apotek (AMA) dengan menggunakan Microsoft Visual Basic.NET (VB.Net) sebagai program aplikasi dan SQL Server 2000 sebagai server basisdatanya. Basis data yang dibuat dinormalisasi untuk mendapatkan basisdata dikehendaki, dan aplikasi diuji agar sesuai dengan sistem yang sudah ada pada apotek.

Aplikasi ini mengolah pendataan obat, supplier, dokter dan transaksi-transaksi yang dilakukan di apotek berikut informasi keuangan untuk tiap data atau transaksi. Setiap karyawan apotek mempunyai tingkat akses yang berbeda-beda terhadap AMA. Tingkat akses yang dimaksud disesuaikan dengan kebutuhan dan tingkat kepentingan dari masing-masing pengguna sistem. Pada dasarnya aplikasi ini harus mampu menangani proses penampilan, penambahan, perubahan, dan penghapusan data-data apotek yang ada di dalam basisdata.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rumah sakit sebagai fasilitas umum mempunyai peranan penting dalam bidang kesehatan. Agar suatu rumah sakit dapat berkerja dengan baik, perlu dibuat suatu sistem jaringan komputer terpadu. Pada apotek juga perlu dibuat suatu sistem jaringan komputer terpadu sehingga karyawan apotek dapat menjalankan tugas dengan baik.

Oleh sebab itu perlu dibuat suatu aplikasi berupa manajerial apotek pada Rumah Sakit Rawamangun, Jakarta, menggunakan Microsoft Visual Basic.NET atau VB.NET sebagai program aplikasi dan SQL Server 2000 sebagai server basisdata. VB.NET ini merupakan bahasa pemrograman terbaru keluaran Microsoft sebagai salah satu bahasa pemrograman dari Microsoft Visual Studio.NET. SQL Server 2000 juga keluaran dari Microsoft, adalah suatu perangkat lunak sistem manajemen basisdata relasional yang dapat diandalkan.

Perancangan aplikasi manajerial apotek pada Rumah Sakit Rawamangun ini bertujuan agar apoteker atau karyawan suatu apotek dapat menjalankan tugasnya dengan lebih baik dan mudah. Pada aplikasi ini pengguna dapat mendata semua obat pada apoteknya, dengan adanya notifikasi apabila suatu obat akan habis. Pengguna tersebut dapat menambah obat apabila ada jenis obat baru atau mengurangi obat apabila jenis obat tersebut tidak dipakai atau tidak diproduksi lagi. Program aplikasi ini juga dapat menghitung total

pembelian, penjualan, retur, rugi/laba dari apotek tersebut. Informasi obat yang habis dan akan dibeli, pengeluaran dan informasi lainnya bisa dikirimkan kepada bagian pengadaan/bendahara dan direktur lewat jaringan komputer rumah sakit.

1.2 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan tugas akhir ini adalah merancang dan membangun Aplikasi Manajerial Apotek (AMA) berbasis aplikasi windows *client-server* dengan menggunakan VB.NET dan SQL Server 2000 pada Rumah Sakit Rawamangun, Jakarta.

1.3 Batasan Masalah

Tugas akhir ini dibatasi permasalahannya sebagai berikut:

1. Perancangan Aplikasi Manajerial Apotek pada Rumah Sakit Rawamangun, Jakarta, berbasiskan *windows application client-server* dengan kemampuan melakukan manajemen pendataan obat, dokter supplier, pembelian atau penjualan obat serta retur-retur yang ada.
2. Perancangan aplikasi menggunakan Microsoft Visual Basic.NET atau VB.NET sebagai program aplikasi dan SQL Server 2000 sebagai server basisdata.
3. Pembahasan mengenai desain basisdata perancangan aplikasi manajerial apotek pada Rumah Sakit Rawamangun, Jakarta.
4. Aplikasi yang dibuat tidak tersedia fasilitas pembukuan keuangan yang lengkap dan rinci sesuai ketentuan-ketentuan pembukuan

akutansi, hanya berisikan *point-point* untuk melakukan pembukuan yang benar.

5. Aplikasi diuji dengan menggunakan minimal dua komputer untuk menguji kemampuan jaringan dari program aplikasi tersebut.

II. DASAR TEORI

2.1 Konsep Dasar Sistem dan Informasi

Dalam pendefinisian sistem, terdapat dua macam pendekatan yang digunakan yaitu yang menekankan pada prosedurnya dan yang menekankan pada komponen atau elemennya. Pendekatan sistem yang lebih menekankan pada prosedur mendefinisikan sistem sebagai suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran tertentu. Pendekatan sistem yang lebih menekankan pada elemen atau komponennya mendefinisikan sistem sebagai kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu.

Informasi adalah data yang diolah menjadi bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi penerimanya^[8]. Sumber dari informasi adalah data. Data merupakan bentuk jamak dari bentuk tunggal datum atau data-item. Data adalah kenyataan yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan nyata.

Nilai informasi ditentukan dari dua hal, yaitu manfaat dan biaya mendapatkannya. Suatu informasi dikatakan bernilai apabila manfaatnya lebih efektif dibandingkan dengan biaya mendapatkannya.

2.2 VB.NET

2.2.1 Sekilas VB.NET

Kehandalan suatu bahasa pemrograman berperan penting dalam membangun suatu aplikasi. Untuk membangun aplikasi yang cepat dan baik, VB.NET ialah pilihan yang tepat. Kode yang dibuat pada Visual Basic dan Visual C++ pada Visual Studio.NET mempunyai jendela (*window*) yang sama menggunakan metode CLR (*Common Language Runtime*)^[1]. CLR menyediakan antarmuka diantara kode dan sistem operasi, yang menyediakan manajemen memori serta sistem yang umum.

CLR ialah jantung dari VB.NET, ia yang mengambil aplikasi.NET, mengkompilasi ke kode prosesor yang *native* dan menjalankannya. CLR berfungsi membangun aplikasi agar dapat berjalan dengan baik. CLR menyediakan fungsi-fungsi, diantaranya sebagai berikut.

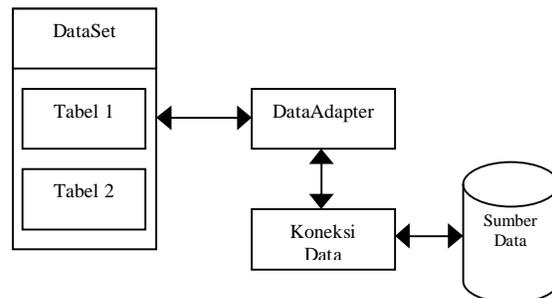
- a. Memanggil dan mengeksekusi kode
- b. Mengisolasi aplikasi
- c. Manajemen memori
- d. Keamanan data
- e. Interoperasi
- f. *Exception handling*

2.2.2 ADO.NET

Dewasa ini banyak aplikasi yang membutuhkan penyimpanan, perubahan atau pertukaran data, atau yang biasa disebut basisdata. Untuk menghubungkan pengguna aplikasi dengan basisdata tersebut dibutuhkan suatu antarmuka suatu bahasa pemrograman. VB.Net mengantisipasi hal tersebut dengan menyediakan suatu teknologi akses data universal terbaru yang disebut ADO.NET (ActiveX Data Objects.Net). Dengan ADO.NET pengaksesan data bisa menjadi lebih baik. ADO.NET menggunakan format XML yang memungkinkan pertukaran atau pengiriman data melalui sistem operasi atau bahasa pemrograman yang berbeda pada komputer yang berbeda pula. Dalam ADO.NET ada 4 komponen penting yaitu^[6]:

1. Objek sumber data (Tempat dimana data disimpan, bisa pada server atau basisdata lokal dengan basisdata seperti SQL Server, Access, Oracle, dan lain-lain).
2. Obejek koneksi (Objek yang menghubungkan aplikasi dengan basisdata atau sumber data).
3. Objek DataAdapter (Objek yang menyediakan mekanisme untuk membaca atau menulis ke basisdata; atau yang biasa dikenal dengan perintah sql query *select*, *insert*, *delete* dan *modified*).
4. Objek DataSet (Bisa disebut miniatur dari basisdata, karena DataSet adalah kloning satu atau banyak tabel dari suatu basisdata yang disimpan di memori *client*).

Keempat objek tersebut saling berhubungan seperti ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Hubungan komponen dalam ADO.NET

Pertama kali koneksi harus terhubung pada sumber data melalui objek koneksi (misal : SqlConnection). Objek koneksi harus mempunyai informasi yang sesuai agar dapat terhubung ke sumber data. Selanjutnya DataAdapter (misal : SqlDataAdapter) akan memanggil objek koneksi agar dapat menjalankan perintah sql seperti *select*, *insert*, *delete* dan *modified*. Akhirnya DataSet akan menampung data atau tabel sesuai dengan perintah yang dijalankan pada objek DataAdapter. Pada DataSet ini perintah-perintah VB.Net dijalankan terlebih dahulu baik untuk pindah, menambah, menghapus atau merubah record. Apabila perintah tersebut telah dilaksanakan maka pengguna biasa

langsung meng-*update*-nya melalui objek DataAdapter.

III. PERANCANGAN SISTEM

Aplikasi Manajerial Apotek yang akan dibuat menggunakan Microsoft SQL Server 2000 sebagai server basisdata. Perancangan sistem meliputi diagram konteks, diagram E-R, normalisasi, dan DFD (*Data Flow Diagram*) dari Aplikasi Manajerial Apotek (AMA) menggunakan teknologi Visual Basic.Net (VB.Net). Basisdata untuk AMA sangat berhubungan dengan tabel-tabel yang memuat informasi mengenai obat, dokter, *supplier*, penjualan, pembelian, dan laporan-laporannya. Keseluruhan tabel harus dapat memenuhi kebutuhan penyimpanan data dari AMA dan proses pengambilan data.

3.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Dalam pembuatan perangkat lunak untuk apotek ini terlebih dahulu harus dilakukan survei lapangan. Survei lapangan dilakukan di R.S. Rawamangun, Jakarta, bagian apotek. Survei lapangan ini akan menghasilkan data-data yang nantinya akan dibutuhkan dalam tahap perancangan sistem selanjutnya.

Tahap wawancara dengan pegawai apotek memberikan gambaran umum tentang sistem yang telah ada pada apotek, khususnya tentang transaksi yang terjadi pada apotek, yaitu pengeluaran, pembelian obat, penjualan obat, dan retur obat. Pasien akan membeli obat pada apotek, baik dengan resep dokter maupun tidak. Apotek ini juga memberikan pelayanan penjualan obat konsinyasi atau titipan. Setiap obat memiliki kode khusus, perbedaan tidak hanya hanya berkisar pada nama, tetapi juga pada satuan, kemasan, harga beli dan harga jual.

Dari wawancara dan survei langsung mengamati proses kerja di apotek, maka dapat disimpulkan permasalahan yang sering dijumpai adalah :

1. Pengklasifikasian obat masih membingungkan dan hanya berdasar pada ciri-ciri tertentu saja tidak spesifik.
2. Dengan data-data yang serba manual, akan menimbulkan masalah pada keamanannya. Karyawan apotek dapat dengan mudah memanipulasi data-data yang ada.
3. Tidak ada data cadangan, tiap berkas hanya berisi satu macam data atau transaksi.
4. Pada proses penjualan karyawan apotek memberikan bukti penjualan pada bagian kasir terlebih dahulu, dengan cara ini maka akan memperlambat penjualan.

Berdasarkan permasalahan yang ada maka kita dapat menganalisa kebutuhan sistem informasi apotek untuk mengatasi permasalahan yang ada,

yaitu dengan mencakup semua hal-hal yang dibawah ini :

1. Pengklasifikasian obat harus jelas dan spesifik, agar tidak membingungkan karyawan apotek dalam melakukan transaksi dan pembuatan laporan.
2. Data yang tersimpan pada basisdata harus terjaga keamanannya dengan jalan menyimpan basisdata pada *server* dan pihak apotek dapat mengaksesnya pada komputer *client* di apotek.
3. Dengan adanya basisdata diharapkan dapat memenuhi kebutuhan akan data cadangan, jadi bisa dilakukan cek silang dengan data manual apakah terjadi penyimpangan atau tidak.
4. Sistem informasi yang dibuat juga harus menyediakan pilihan untuk mencetak transaksi penjualan (seperti kasir) untuk menghemat waktu proses penjualan.
5. Tetapi sistem informasi juga harus mempunyai fasilitas untuk membedakan pengguna sesuai kebutuhan akses akan fasilitas-fasilitas pada sistem informasi tersebut. Pihak admin memiliki hak untuk melakukan perubahan status pengguna, apakah pengguna masih layak untuk diaktifkan atau tidak, berikut dengan perubahan *password login*-nya. Pihak admin juga memiliki hak untuk menghapus data-data yang tidak diperlukan lagi.

Setelah melalui tahap analisa kebutuhan sistem informasi atau aplikasi manajerial apotek (AMA) maka dapat dilanjutkan dengan tahap sistem desain.

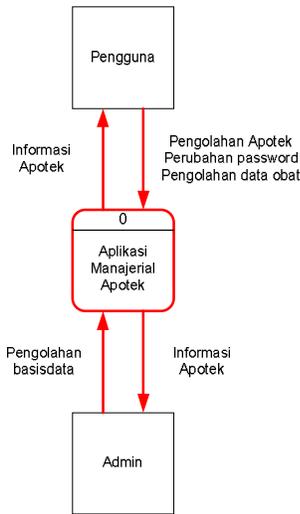
3.2 Perancangan Sistem

Tahapan dari pembuatan sistem secara keseluruhan ada 3, yaitu analisis sistem, sistem desain, dan sistem implementasi. Analisis sistem seperti pada sub bab 3.1. Sedangkan untuk tahap implementasi mencakup pembuatan software, pengujian dan pemeliharaan.

Tahap sistem desain sering dianalogikan dengan desain logika dan desain fisik. Yang tergabung dalam desain logika adalah diagram entitas dari sistem tersebut, diagram konteks dari sistem, DFD (*Diagram Alir Data/Data Flow Diagram*) dari sistem tersebut. Sedangkan yang tergabung dalam desain fisik adalah bagan alir. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing desain logika.

3.2.1 Diagram Konteks

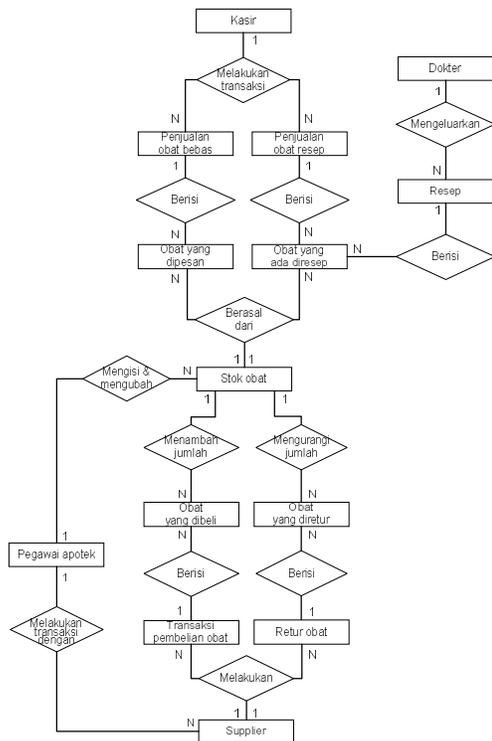
Untuk memperjelas gambaran dari AMA dengan menggunakan teknologi VB.Net ini perlu dibuat sebuah diagram konteks. Diagram konteks menggambarkan sistem dalam konteks lingkungannya^[9].



Gambar 3.1 Diagram konteks AMA

3.2.2 Diagram E-R (Relasi Entitas)

Diagram E-R digunakan untuk memodelkan struktur data dan hubungan antar data. Diagram ini disusun oleh dua komponen pembentuk utama, yaitu Entitas dan Relasi.



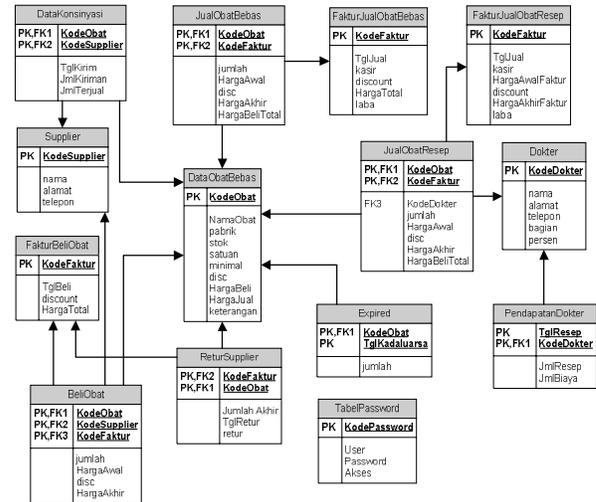
Gambar 3.2 Diagram E-R AMA

3.2.3 Perancangan Basisdata

Basisdata AMA berisi tabel-tabel sangat berhubungan dengan data dan transaksi pada apotek. Keseluruhan tabel harus dapat memenuhi kebutuhan penyimpanan data dari AMA dan

proses ambil data. Struktur tabel perlu dinormalisasi agar dapat memenuhi keadaan yang diinginkan. Tabel-tabel tersebut harus berisi data-data : obat, dokter, *supplier*, pembelian obat, dan penjualan obat.

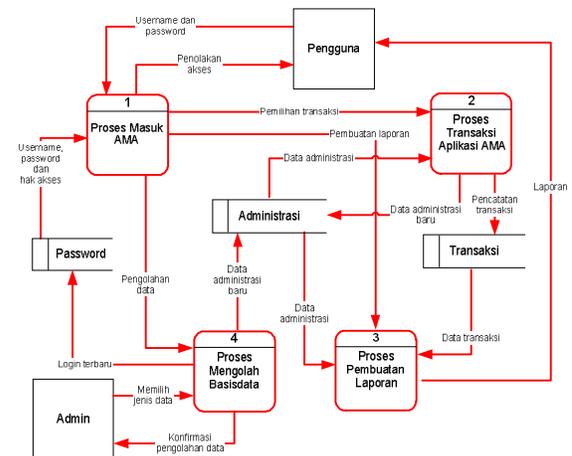
Untuk menentukan hak akses pengguna sesuai tingkat kebutuhannya, diperlukan tabel *password*. Tiap pengguna hanya biasa menggunakan akses yang diperbolehkan saja. Untuk lebih jelasnya, hasil normalisasi terakhir, yaitu normalisasi ketiga basisdata AMA bisa dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Struktur tabel bentuk normal ketiga AMA

3.2.4 Diagram Alir Data (DFD) AMA

Berdasarkan diagram konteks pada Gambar 3.1, dapat digambarkan DFD dari AMA. DFD mendokumentasikan sistem secara hirarkis[9].



Gambar 3.4 DFD level 0 AMA

Berdasarkan Gambar 3.4, DFD level 0 AMA terdapat 4 proses utama. Proses-proses tersebut adalah proses masuk AMA, proses transaksi

aplikasi AMA, proses mengolah basisdata, dan proses pembuatan laporan.

Pada proses masuk AMA berhubungan login password dan validasi pengguna sesuai hak aksesnya. Tingkat hak akses pengguna ditentukan oleh **admin**. Proses menggunakan aplikasi AMA berhubungan dengan menu utama yang dapat digunakan oleh pengguna. Proses mengolah basisdata berhubungan dengan pengolahan data administrasi : data obat, dokter dan supplier. Data transaksi berisi data transaksi jual-beli, retur, pengeluaran, kadaluarsa, dan pendapatan dokter. Proses pembuatan langsung berhubungan langsung dengan data administrasi dan data transaksi.

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Agar program dapat berjalan diperlukan satu atau lebih komputer. Kalau hanya satu komputer dijalankan, proses akses basisdata terjadi pada satu sistem yang biasanya disebut basisdata lokal. Bila digunakan dua komputer atau lebih dengan satu komputer diset sebagai *server* (dan di-*install* SQL Server sebagai tempat menyimpan basisdata) sistem ini akan menjadi lebih baik dalam pengamanan basisdatanya. Program dijalankan dengan menjalankan berkas AMA_alka.Exe.

Halaman utama AMA ini merupakan jendela MDI (Multiple Document Interface) dengan menu-menu utama. Tiap-tiap menu utama ini berisikan menu-menu tambahan lagi yang tiap menunya akan menampilkan sebuah jendela baru. Agar lebih jelasnya pengelompokan menu dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Menu-menu AMA

Menu Utama	Menu Tambahan
Administrasi	Stok Obat Data Konsinyasi Dokter Supplier Keluar
Transaksi	Penjualan Obat Bebas Penjualan Obat Resep Pembelian Obat Retur Konsumen Retur Supplier Pengeluaran Pilihan Mencetak
Laporan Apotek	Stok Obat Bebas Kadaluarsa Obat Resep Dokter Retur Supplier
Laporan Keuangan	Pembelian Obat Penjualan Obat Bebas Penjualan Obat Resep Penjualan Obat Konsinyasi Rugi/Laba Pengeluaran
Set Password	Password Ganti Password Login Basisdata

Window	Cascade Tile Horizontal Tile Vertical Arrange Windows
Bantuan	Bantuan AMA Tentang Pembuat

Karena SQL Server sebagai basisdata yang digunakan, maka untuk terhubung ke basisdata diperlukan proses *login* memerlukan masukan nama *server*, *user* dan *password* seperti ditunjukkan pada Gambar 4.1.

Gambar 4.1 Halaman Login Basisdata

Pada *server* bisa dimasukkan masukan berupa nama komputer *server* atau alamat *IP Adress*-nya. Misal ada komputer *server* yang bernama ALKACOMP dengan IP 192.168.0.1 maka pengisian *server* bisa dengan menulis ALKACOMP atau 192.168.0.1. *User ID* dan *password* tergantung dari konfigurasi basisdata pada SQL Server. Proses ini akan berlangsung pada saat program baru di-*install*, atau pada saat terjadi perubahan konfigurasi pada *server*. Konfigurasi *server*, *user id* dan *password* akan disimpan dalam berkas *ServerConfig.AKA* pada *folder* program.

Setelah koneksi berhasil maka menu *password* bisa langsung di-klik dan akan tampil jendela seperti Gambar 4.2.

Gambar 4.2 Halaman Password

Setelah proses pengisian nama pengguna dan *password* sama dengan salah satu *record* pada tabel **TabelPassword** maka pengguna dapat

langsung menggunakan program sesuai hak aksesnya. Agar AMA dapat berjalan sempurna diperlukan pengisian data-data pada halaman **Stok Obat**, **Data Konsinyasi**, **Supplier** dan **Dokter**. Contoh halaman **Stok Obat** dapat dilihat pada Gambar 4.3.

Gambar 4.3 Halaman Stok Obat

Setelah data-data tersebut diisi maka pengguna bisa langsung menggunakan proses-proses transaksi dan pembuatan laporan. Contoh transaksi penjualan obat bebas ditunjukkan pada Gambar 4.4 dan contoh laporan penjualan obat bebas ditunjukkan pada Gambar 4.5

Gambar 4.4 Halaman Penjualan Obat Bebas

Gambar 4.5 Halaman Laporan Penjualan Obat Bebas

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah merancang dan membuat Aplikasi Manajerial Apotek (AMA) berbasis aplikasi windows client-server maka diperoleh hasil-hasil yang dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Telah dapat dirancang dan dibangun sebuah Aplikasi Manajerial Apotek (AMA) berbasis aplikasi windows client-server menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic.NET dan server basisdata Microsoft SQL Server 2000.
2. Kewenangan pengguna dalam mengakses AMA dibuat berbeda-beda melalui penetapan hak akses oleh admin atau pengguna yang memiliki hak akses untuk halaman Ganti Password.
3. Perancangan basisdata pada AMA ini menggunakan teknik normalisasi, yang dilakukan hingga bentuk normal ketiga.
4. Agar seluruh sistem dari AMA dapat berjalan dengan benar data awal seperti data obat, data konsinyasi, dokter dan supplier perlu ditetapkan terlebih dahulu.
5. AMA yang dirancang menggunakan VB.NET mampu menangani proses penampilan, penambahan, perubahan, dan penghapusan data-data AMA yang ada di dalam basisdata.

5.2 Saran

1. Agar aplikasi menjadi lebih baik perlu adanya fasilitas pembukuan keuangan yang lengkap dan mendetil sesuai ketentuan-ketentuan pembukuan akutansi.
2. AMA berhubungan erat dengan subsistem informasi lainnya yang ada di rumah sakit, sehingga dapat digunakan untuk mendukung pengembangan subsistem informasi lainnya seperti keuangan untuk pegawai, pasien, rawat inap, dan lain sebagainya.
3. AMA dapat dikembangkan menjadi aplikasi web dengan ASP.NET karena menggunakan bahasa pemrograman yang sama yaitu VB.NET, tetapi dengan adanya beberapa perubahan logika pemrograman.

DAFTAR PUSTAKA

1. Budiharto, W., *VB.NET untuk Aplikasi Perkantoran*, Elex Media Komputindo, Gramedia, Jakarta, 2002.
2. Budiharto, W., *Menguasai Visual Basic.NET Tingkat Lanjut*, Elex Media Komputindo, Gramedia, Jakarta, 2003.
3. Connell, J., *Coding Techniques for Microsoft Visual Basic.NET*, Microsoft Press, Wasington, 2002.
4. Fathansyah, Ir, *Basis Data*, CV. Informatika, Bandung, 2001.
5. Garcia, M.S., E. Whalen, J. Reading, and S.A. DeLuca, *SQL Server 2000 Administrator's Companion*, Microsoft Press, Wasington, 2000.
6. Gosnel, D., M. Reynolds, and B. Forgey, *Beginning Visual Basic .Net Databases*, Wrox Press, 2001.
7. Gruber, M., *Matering SQL*, Sybex, California, 2000.
8. Jogiyanto, *Analisis & Disain Sistem Informasi : Pendekatan terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis*, Andi Offset, Yogyakarta, 1990.
9. McLeod Jr, R., *Sistem Informasi Manajemen*, PT. Prenhallindo, Jakarta, 1996.
10. Patton, R., and J. Ogle, *Designing SQL Server 2000 Databases for .Net Enterprise Servers*, Syngress, Rockland MA, 2001.
11. Petroustos, E., *Mastering Visual Basic .Net*, Sybex, California, 2002.
12. Purbo, O.W., *TCP/IP*, ElexMedia Komputindo, Jakarta, 2001.
13. Whitten, J.L., D.L. Bentley, and K.C. Dittman, *System Analysis and Design Methods 5th ed*, McGraw-Hill Irwin, 1999.



Hanzahalka lahir di Jakarta, 21 Juni 1980. Saat ini sedang menyelesaikan pendidikan Strata-1 di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro sub konsentrasi yang diambil adalah Telekomunikasi

Semarang, Agustus 2003

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Kodrat I.S, M.T
NIP. 132 046 696

R. Rizal Isnanto, S.T, M.M, M.T
NIP. 132 288 515