

**SISTEM INFORMASI REKAM MEDIS PADA “CARDIAC CENTRE HERMAN TONI”
DI KARAWANG DENGAN MODEL WATER FALL**

Diah Puspitasari

Akademi Sekretari dan Manajemen Bina Sarana Informatika Jakarta
Program Studi Sekretari
Jl. Kramat Raya No. 168, Jakarta Pusat, 10430
diah.puspitasari@bsi.ac.id

ABSTRACT

A hospital or clinic health is one organization that provides service examination for a sick man. Medical rollin is note or histori about disease history ever suffered in by patients who shall contain data about the date of the examination, physician who, silvana diagnose, and medicine were given. Along with the progress of the times and public knowledge about health services especially the need for information, to achieve a service good health, a hospital or clinic must be supported by the system qualified capable of regulating and manage data for source of information. A hospital or clinic requires existency of a system precise information and reliable. The existing system is still done conventionally or paper, still use media from data management patients medic, rollin payment transaction until making reports, needed at a particular period allowing unfolding process occurring at the time of registration, errors in lacking akuratnya report made and delay in search of the data needed. Design program is the best solution to resolve questions that were on this clinic. With the design information systems rollin expected to ease medical officer in performing its duties with more effective and efficient compared with previous system for increasing productivity health services work in achieving excellence.

Keywords : *Design program, Information System, Medical records*

PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan anugerah Tuhan yang sangat berharga. Seseorang yang kesehatannya terganggu harus segera memeriksakan dirinya ke ahli kesehatan. Rumah sakit atau Klinik kesehatan merupakan salah satu organisasi yang menyediakan pelayanan pemeriksaan bagi orang yang sakit. Jasa yang menyangkut nyawa manusia ini tentunya mempunyai prosedur yang sangat ketat, salah satunya yaitu tentang Rekam Medis. Rekam medis adalah catatan atau histori tentang riwayat penyakit yang pernah di derita oleh pasien yang memuat data-data tentang tanggal pemeriksaan, dokter yang bertugas, diagnosa, dan obat-obatan yang diberikan.

Pada saat ini masih banyak klinik yang mengolah data rekam medisnya masih manual, dilakukan secara konvensional dengan media kertas. Pada mulanya hal ini tidak dianggap sebagai masalah karena pasien masih sedikit, namun di saat klinik semakin berkembang dan jumlah pasien per hari semakin banyak, maka petugas rekam medis merasa kewalahan pengelolaan data rekam medis pasien. Hal ini disebabkan karena pengolahan data manual sangat rentan terhadap kesalahan penulisan, kerusakan,

kehilangan data, dan penumpukan berkas yang memerlukan ruang luas utk menyimpannya.

Salah satu pemecahan masalah pengolahan data manual ini adalah dibangunnya aplikasi pengolahan data rekam medis berbasis komputer.

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat perancangan sistem informasi rekam medis rawat jalan di sebuah klinik kesehatan yang dapat menghasilkan informasi rekam medis yang memenuhi kriteria cepat, akurat, dan relevan.

BAHAN DAN METODE

Sistem Informasi

Pengembangan sistem informasi sering disebut proses pengembangan sistem (*system development*). Pengembangan sistem informasi meliputi proses merencanakan, mengembangkan, dan mengimplementasikan sistem informasi dengan menggunakan metode, teknik, dan alat bantu pengembangan tertentu. Dalam membangun sebuah sistem harus memiliki orientasi yang berbasis perspektif bagi pemakai bukan menjadi penghalang atau bahkan mempersulit dalam proses transaksi dan eksplorasi dalam pengambilan keputusan.

Menurut Whitten, Bentley dan Dittman (2004:12) Sistem Informasi adalah pengaturan orang, data, proses, dan teknologi informasi yang berinteraksi untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan dan menyediakan *output* berupa informasi yang diperlukan untuk mendukung sebuah organisasi.

Menurut Paryati dan Yosef (2008:2) Sistem informasi memiliki tiga peranan pokok dalam suatu bisnis, yaitu:

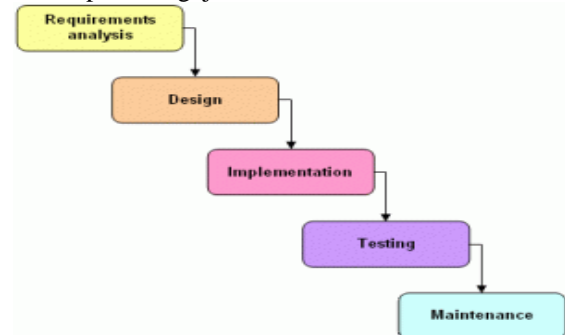
1. Mendukung dalam proses bisnis dan operasional.
 Dalam dunia bisnis, akunting menggunakan sistem informasi untuk mencatat *order customer* dan menyediakan informasi bagi pihak manajemen secara cepat. Sehingga sistem informasi menjadi hal yang krusial dalam menggabung dan mengintegrasikan informasi.
2. Mendukung dalam pengambilan keputusan manajerial.
 Data yang telah diproses menjadi informasi dapat dikombinasikan secara rinci untuk membantu proses bisnis seperti membantu *manager* mengidentifikasi tren masa depan dan mengevaluasi hasil dari keputusan sebelumnya atau membuat keputusan menjadi lebih baik, lebih cepat dan menghasilkan informasi yang lebih banyak.
3. Mendukung strategi untuk keunggulan kompetitif.
 Sistem informasi dibangun dengan suatu strategi sehingga dapat membantu organisasi atau perusahaan dalam meraih keuntungan pasar yang kompetitif.

System Development Life Cycle (SDLC)

Menurut Mcleod (2001:187), pendekatan atau metode yang digunakan untuk menghadapi masalah dalam pengembangan sistem dan hal ini dinamakan siklus hidup pengembangan sistem (*System Development Life Cycle/SDLC*). *SDLC* dalam rekayasa sistem dan rekayasa perangkat lunak merupakan proses perubahan dan pembuatan sistem serta model dan metodologi yang digunakan untuk mengembangkan sistem tersebut.

Model SDLC air terjun (*waterfall*) sering juga disebut model sekuensial linier (*sequential linear*) atau alur hidup klasik (*classic life cycle*). Menurut Rainardi (2008:49) Metode *Waterfall*, Ada beberapa tahapan-tahapan tertentu yang harus dicapai

secara searah setelah tahapan yang lain, dalam urutan tertentu, seperti tangga atau air terjun bertingkat. Ada banyak tahapan yang berbeda dalam metode ini, secara umum adalah Analisa Kebutuhan, Perancangan, Penerapan, Pengujian dan Perawatan.



Sumber : Rainardi (2008: 50)

Gambar 1. Model *Waterfall* Dalam SDLC

Dengan berbagai kelemahan yang dimiliki model air terjun tapi model ini telah menjadi dasar dari model-model yang lain dalam melakukan perbaikan model pengembangan perangkat lunak. Model air terjun sangat cocok digunakan kebutuhan pelanggan sudah sangat dipahami dan kemungkinan terjadinya perubahan kebutuhan selama pengembangan perangkat lunak kecil. Hal positif dari model air terjun adalah struktur tahap pengembangan sistem jelas, dokumentasi dihasilkan di setiap tahap pengembangan, dan sebuah tahap dijalankan setelah tahap sebelumnya selesai dijalankan (tidak ada tumpang tindih pelaksanaan tahap).

Database

Database adalah sebuah tempat penyimpanan yang besar dimana terdapat kumpulan data yang tidak hanya berisi data operasional tetapi juga deskripsi data. Seperti yang disampaikan oleh Connolly dan Begg (2010:17), bahwa database adalah kumpulan data yang saling terhubung secara logis dan deskripsi dari data tersebut, dirancang untuk menemukan informasi yang dibutuhkan oleh sebuah organisasi. Dalam merancang database, salah satu hal yang perlu diperhatikan adalah efisiensi.

Banyaknya data yang redundansi dapat mengurangi efisiensi pada database sehingga perlu dilakukan normalisasi. Database ini digunakan tidak hanya oleh satu orang maupun satu departemen, database dapat digunakan oleh seluruh departemen dalam perusahaan. Database ini akan menjadi sumber data yang digunakan secara bersama dalam perusahaan. Hal ini kembali ditegaskan

oleh Connolly dan Begg (2010), database tidak lagi dimiliki oleh satu departemen tetapi sumber perusahaan yang saling berbagi. Untuk mendapatkan database, Dengan hanya database saja tidak cukup, diperlukan Database Management System (DBMS) untuk dapat menggunakan database.

Pemrograman.

Menurut Kurniadi (2000:349) program adalah sekelompok instruksi yang dijalankan oleh komputer untuk melakukan tugas-tugas tertentu. Istilah program juga sering disetarakan dengan aplikasi.

Pembuatan program tentunya tidak terlepas dari tahapan-tahapan yang harus dikerjakan secara terstruktur untuk membantu *programmer* dalam menyelesaikan programnya dengan baik. Untuk lebih jelasnya tahapan-tahapan perancangan program secara umum adalah sebagai berikut :

- a. Pendefinisian Masalah (*Defining The Problem*)
Pada tahap ini seorang *programmer* harus mampu menganalisa dan memahami persoalan yang ada, kemudian mengembangkan suatu urutan proses logika untuk menyelesaikan masalah dalam algoritma.
- b. Membuat Diagram Alur (*Flowchart*)
Menentukan bentuk data apa yang diperlukan sebagai masukan (*input*) di dalam program yang akan dibuat, serta apa saja yang akan dihasilkan sebagai keluaran (*output*) dari program yang akan dibuat dalam bentuk diagram alur (*flowchart*).
- c. Membuat Program atau Penulisan Program
Mengkodekan algoritma yang sudah dibuat, diterjemahkan ke dalam bentuk instruksi-instruksi yang sesuai dan terdapat di dalam bahasa pemrograman yang digunakan.
- d. Melakukan Tes Program
Melakukan tes program dari proses logika yang sudah dibuat, apakah program tersebut sudah benar dan bebas dari kesalahan atau masih harus direvisi kembali.
- e. Pendokumentasian Program
Melakukan pendokumentasian program sebagai cadangan (*back-up*), yang mana proses ini penting untuk dilakukan sebagai usaha pengembangan program selanjutnya.

Unified Modelling Language (UML)

Menurut Munawar (2005:17) “*Unified Modelling Language (UML)* adalah salah satu alat bantu yang sangat handal di dunia pengembangan sistem yang berorientasi obyek”.

Abstraksi konsep dasar UML terdiri dari *structural classification*, *dynamic behavior*, dan *model management*. UML mendefinisikan diagram-diagram sebagai berikut :

- a. *Use Case Diagram*
- b. *Class Diagram*
- c. *Statechart Diagram*
- d. *Activity Diagram*
- e. *Sequence Diagram*
- f. *Collaboration Diagram*
- g. *Component Diagram*
- h. *Deployment Diagram*
- i. *Package Diagram*

UML muncul karena adanya kebutuhan pemodelan visual untuk menspesifikasikan, menggambarkan, membangun, dan dokumentasi dari sistem perangkat lunak. UML merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung.

Entity Relationship Diagram (ERD)

Menurut Sutanta (2011:79) “*Entity Relationship Diagram (ERD)* merupakan model yang membantu perancangan basis data karena model ini dapat menunjukkan macam-macam data yang dibutuhkan dan keserasian antar data didalamnya”. ERD digunakan untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data kepada para pemakai secara logik. ERD digambarkan dalam bentuk diagram disebut diagram ER dengan menggunakan simbol-simbol grafis tertentu.

Model ERD juga akan membantu pada saat melakukan analisis dan perancangan basis data, karena model data ini akan menunjukkan bermacam-macam data yang dibutuhkan dan hubungan antar data. ERD ini juga merupakan model konseptual yang dapat mendeskripsikan hubungan antar *file* yang digunakan untuk memodelkan struktur data serta hubungan antar data. ERD terbagi atas tiga komponen, yaitu entitas (*entity*), atribut (*attribute*), dan relasi atau hubungan (*relation*). Secara garis besar entitas merupakan dasar yang terlibat dalam sistem. Atribut atau *field* berperan sebagai penjelas dari entitas, dan relasi atau hubungan menunjukkan hubungan yang terjadi antara dua entitas.

Metode Penelitian

Dalam fase pengembangan sistem penulis menggunakan *Framework System Development Life Cycle (SDLC)* dengan pendekatan *waterfall* yang terdiri atas beberapa tahapan aliran aktifitas yang berjalan satu arah dari awal sampai akhir proyek pengembangan sistem.

Berikut ini adalah penjelasan mengenai tahapan yang ada dalam model *Waterfall*:

1. Analisa Kebutuhan.

Dalam tahapan ini kegiatan yang dilakukan adalah melakukan wawancara kepada *user* untuk dapat mengerti rincian dari proses yang terjadi, Bisnis, data dan isu/berita yang muncul. Kita harus mengatur kunjungan ke lapangan untuk mendapatkan pengalaman secara langsung, untuk membahas pengertian dari data, *user interface* yang digunakan, dan seterusnya, dan didokumentasikan. Kita juga harus membuat daftar mengenai kebutuhan non-fungsional seperti kinerja dari sistem dan keamanan sistem.

2. Perancangan (*Design*)

Dalam tahapan ini ada lima jenis perancangan yang dilakukan, yaitu:

a. Perancangan Sistem

Merupakan tahapan yang dilakukan setelah mendapatkan hasil dari kebutuhan sistem yang digambarkan dengan menggunakan *Use Case Diagram*, Diagram ini akan mendokumentasikan kebutuhan fungsional yang mendeskripsikan interaksi antara sistem dengan aktor eksternal untuk mencapai tujuan.

b. Perancangan Fungsi

Perancangan fungsi berkaitan dengan tujuan fungsionalitas sistem yang dibuat. Fungsi-fungsi yang dimaksud adalah penjabaran ke dalam bentuk algoritma untuk penyelesaian tugas dari masing-masing fungsi yang telah dimodelkan pada *use case diagram* dengan membuat *activity diagram* untuk menggambarkan aktivitas-aktivitas pada sistem administrasi pasien pada Klinik.

c. Perancangan Basis Data

Dalam tahapan ini model perancangan basis data yang digunakan adalah model data ERD (*Entity Relationship Diagram*) dan LRS (*Logical Record Structure*)

d. Perancangan Arsitektur Perangkat Lunak

Dalam tahapan ini dilakukan perancangan dengan menggunakan *Component Diagram* dan *Deployment Diagram*, diagram tersebut digunakan untuk menggambarkan arsitektur perangkat lunak pada penerapan sistem informasi klinik rawat jalan.

e. Perancangan *User Interface*

Tahapan ini dilakukan dengan merancang tampilan *user interface* yang bisa digunakan untuk menjalankan sistem klinik rawat jalan, adapun perangkat lunak yang dipilih adalah *Microsoft Visual Basic 6.0*.

3. Pengkodean Program

Tahapan ini menggunakan rancangan yang telah dibuat, kemudian diterjemahkan menjadi bentuk bahasa yang dapat dimengerti oleh mesin. Tahapan pengkodean program merupakan tahapan utama dari proses pengembangan sistem informasi berbasis komputer. Pada tahapan ini dilakukan pengkodean program komputer sehingga diperoleh suatu sistem aplikasi dari sistem informasi yang dibangun. Pada penelitian ini, bahasa yang digunakan adalah bahasa pemrograman Visual Basic 6.0.

4. Pengujian

Tahapan ini bertujuan untuk menguji kelayakan aplikasi yang telah dihasilkan serta mencari kesalahan yang mungkin terjadi. Tahapan pengujian dilakukan untuk melihat kevalidan (kesesuaian dengan keinginan pengguna) dari sistem aplikasi yang dibangun. Pengujian dilakukan dengan menggunakan data historis perusahaan. Bila pada sistem aplikasi yang dibangun masih belum valid, maka dilakukan perbaikan-perbaikan, sedangkan bila sudah valid maka sistem aplikasi siap untuk diterapkan pada sistem.

5. Pemeliharaan

Tahap pemeliharaan dilakukan setelah tahap pengujian. Sistem baru yang berjalan digunakan sesuai dengan keperluan organisasi. Selama masa hidupnya, sistem secara periodik akan ditinjau. Perubahan dilakukan jika muncul masalah atau jika ternyata ada kebutuhan baru. Selanjutnya, organisasi akan menggunakan sistem yang telah diperbaiki tersebut.

Sistem perlu dipelihara karena beberapa hal, yaitu :

- a. Sistem memiliki kesalahan yang dulunya belum terdeteksi, sehingga kesalahan-kesalahan sistem perlu diperbaiki.
- b. Sistem mengalami perubahan-perubahan karena permintaan baru dari pemakai sistem.
- c. Sistem mengalami perubahan karena perubahan lingkungan luar (perubahan bisnis).
- d. Sistem perlu ditingkatkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Kebutuhan

a. Kebutuhan Fungsional

Untuk mendefinisikan kebutuhan fungsional harus melakukan diskusi dengan pengguna untuk membicarakan mengenai fitur dan fungsi dari sistem informasi rekam medis. Berikut adalah kebutuhan fungsional yang dapat didefinisikan :

- (1). Sistem informasi rekam medis harus mampu dalam mengolah data yang berhubungan dengan proses rekam medis seperti, pengolahan data pasien, pengolahan data dokter, pengolahan data obat, pengolahan data rekam medis sampai dengan pencetakan laporan rekam medis.
- (2). Sistem informasi rekam medis dapat mempermudah dokter dalam melihat data pemeriksaan pasien, menyimpan hasil diagnosa serta membuat resep obat.
- (3). Sistem informasi rekam medis dapat mempermudah petugas kasir dalam

mengelola data pasien dan mengelola data transaksi.

- (4). Sistem informasi rekam medis memiliki beberapa hak akses yang berbeda untuk masuk dan mengolah data yang ada didalamnya.
 - (5). Sistem informasi rekam medis harus dapat menghasilkan laporan yang akurat.
- b. Kebutuhan Non-Fungsional
- (1). Sistem informasi rekam medis tidak dapat diakses di luar jaringan.
 - (2). Waktu respon maksimum untuk setiap pengolahan data adalah 30 detik.
 - (3). Spesifikasi minimum untuk komputer yang digunakan untuk menjalankan sistem adalah *Windows XP Service Pack 2* dengan *processor Intel Dual Core* dengan memori RAM 1 GB dan resolusi SVGA(1.024.768 *pixel*).
 - (4). Jika terjadi kegagalan dalam komunikasi data, maka data yang tersimpan dalam sistem informasi rekam medis tidak boleh hilang atau rusak dan dapat dipulihkan kembali ke keadaan sebelum terjadi kerusakan.

Perancangan

a. Perancangan Sistem

Setelah mengetahui bagaimana kebutuhan sistem, maka dapat dilakukan perancangan sistem dengan pembuatan *use case diagram*. Diagram ini akan mendokumentasikan kebutuhan fungsional yang mendeskripsikan interaksi antara sistem dengan aktor eksternal untuk mencapai tujuan.



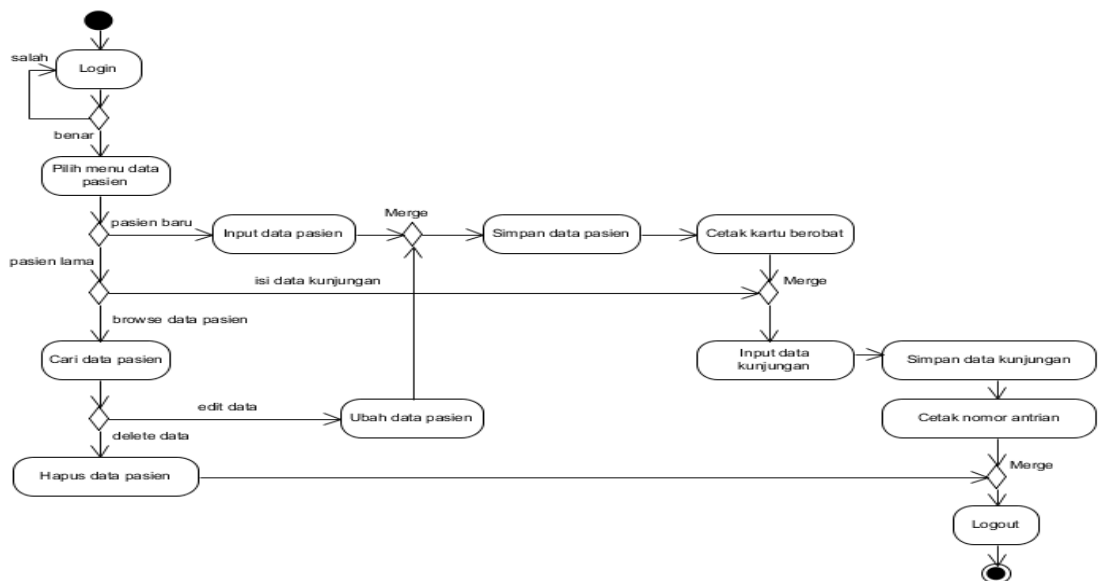
Gambar 2. Use Case Diagram Sistem Informasi Rekam Medis

b. Perancangan Fungsi

Perancangan fungsi berkaitan dengan tujuan fungsionalitas sistem yang dibuat. Fungsi-fungsi yang dimaksud adalah penjabaran ke dalam bentuk algoritma untuk penyelesaian tugas dari masing-masing fungsi yang telah dimodelkan pada

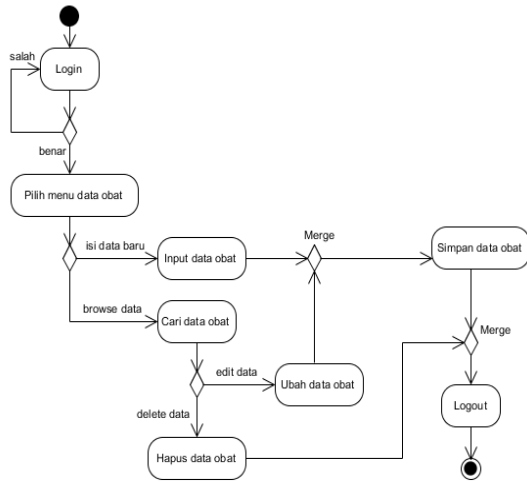
use case diagram dengan membuat *activity diagram* untuk menggambarkan aktivitas-aktivitas pada sistem administrasi pasien pada Klinik.

1) *Activity Diagram* Mengelola Data Pasien



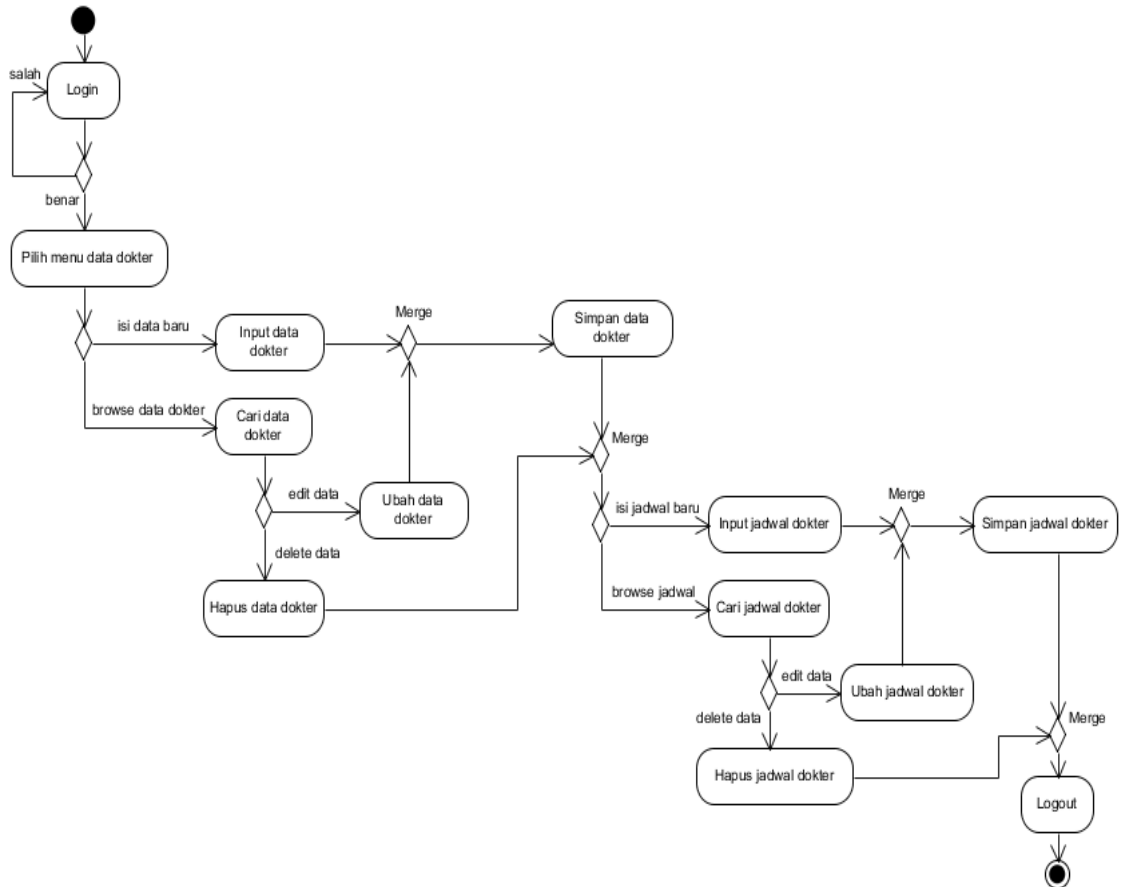
Gambar 3. Activity Diagram Pengelolaan Data Pasien

2) Activity Diagram Mengelola Data Obat



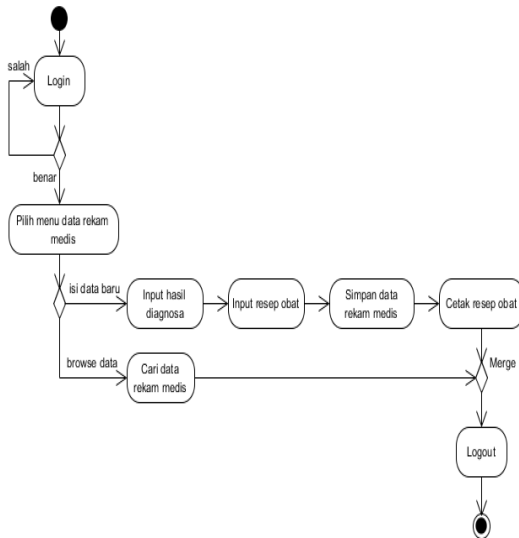
Gambar 4. Activity Diagram Pengelolaan Data Obat

3) Activity Diagram Mengelola Data Dokter



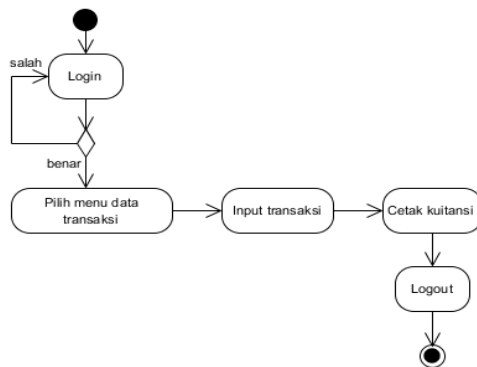
Gambar 5. Activity Diagram Pengelolaan Data Dokter

4) Activity Diagram Mengelola Data Rekam Medis.



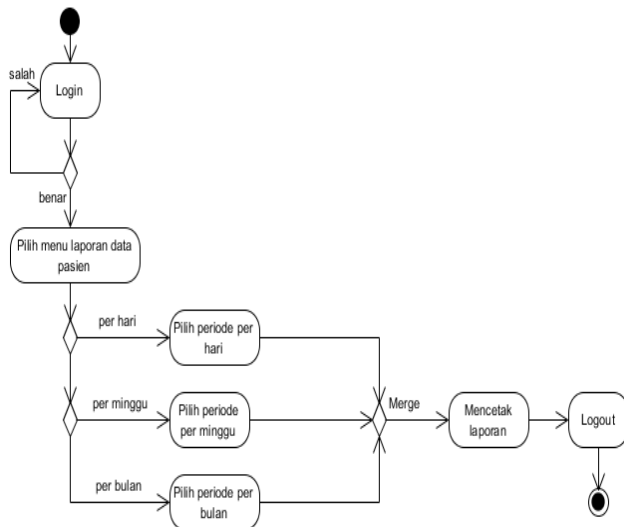
Gambar 7. Activity Diagram Pengelolaan Data Rekam Medis

5) Activity Diagram Mengelola Data Transaksi



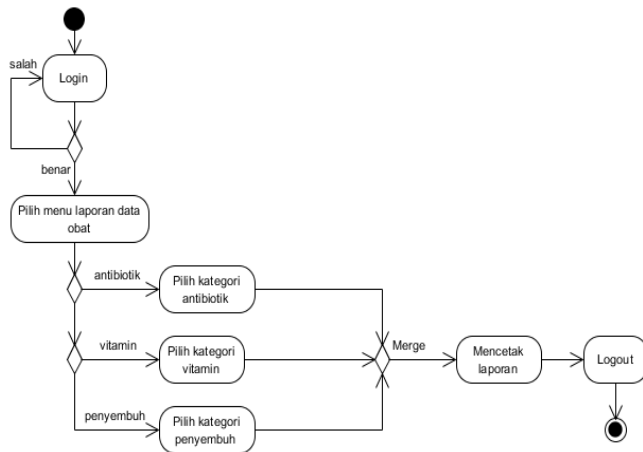
Gambar 8. Activity Diagram Pengelolaan Data Transaksi

6) Activity Diagram Mengelola Laporan Pasien



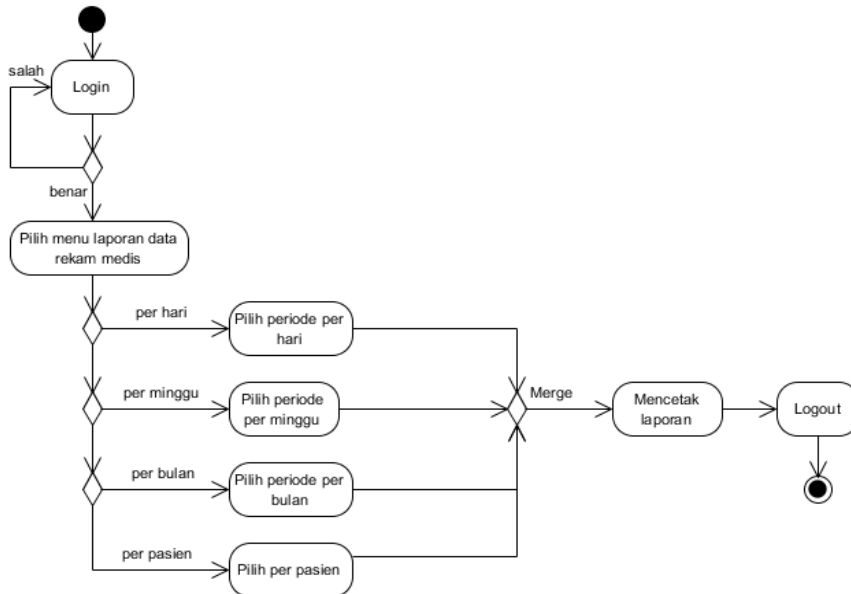
Gambar 9. Activity Diagram Pengelolaan Laporan Data Pasien

7) Activity Diagram Mengelola Laporan Obat



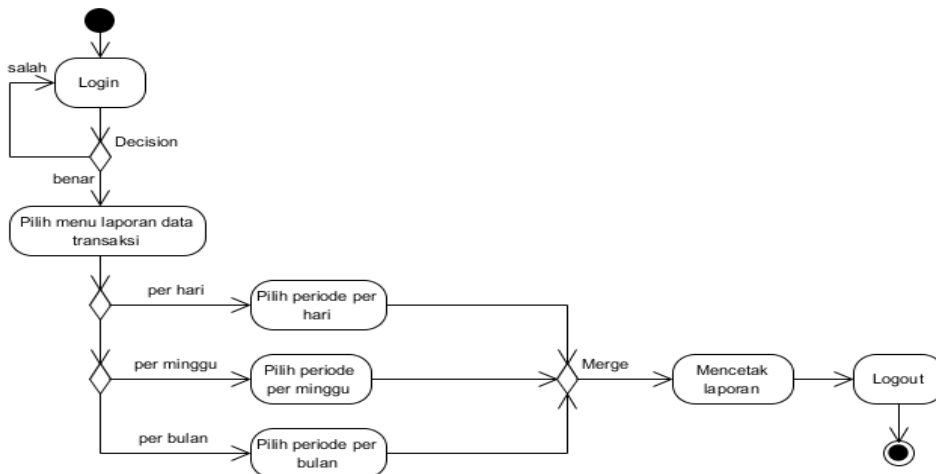
Gambar 10. Activity Diagram Pengelolaan Laporan Data Obat

8) Activity Diagram Mengelola Laporan Rekam Medis



Gambar 11. Activity Diagram Pengelolaan Laporan Data Rekam Medis

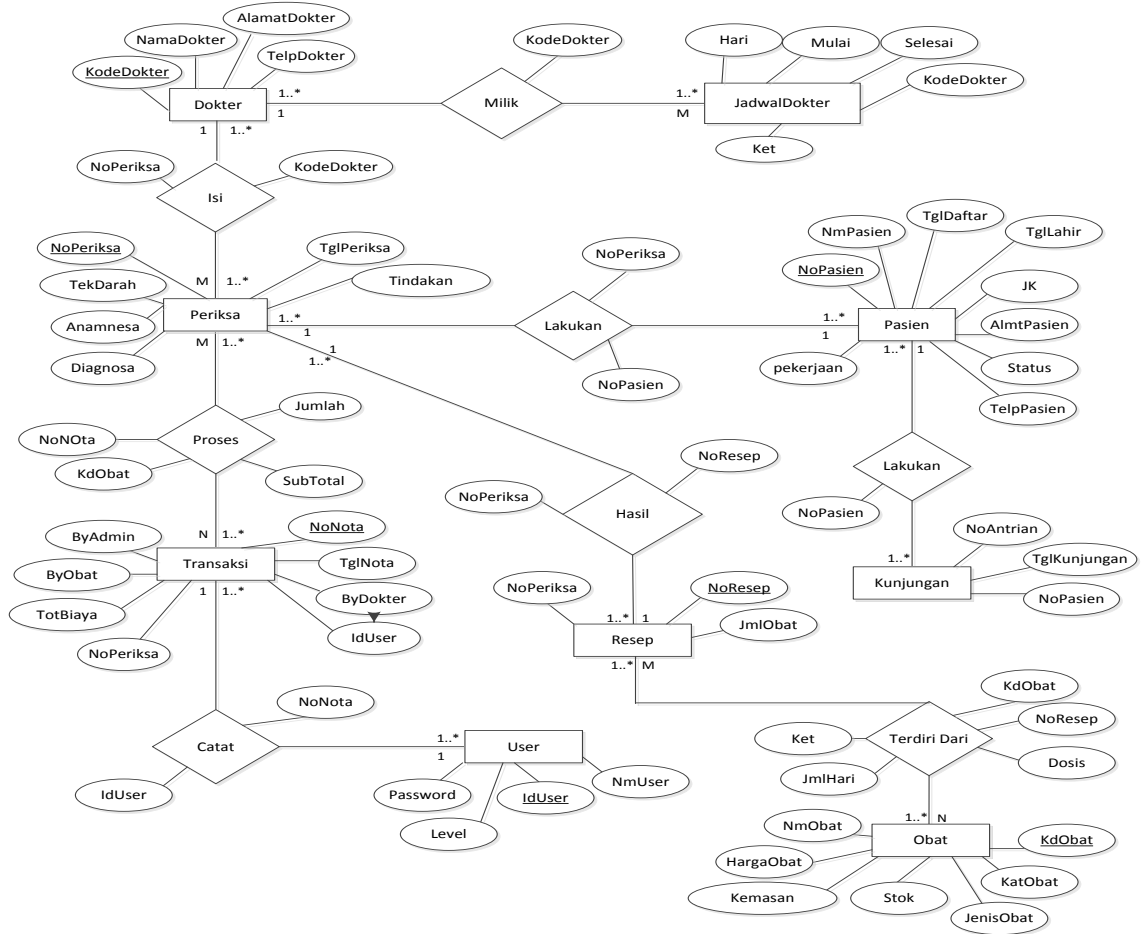
9) Activity Diagram Mengelola Laporan Data Transaksi



Gambar 12. Activity Diagram Pengelolaan Laporan Data Transaksi

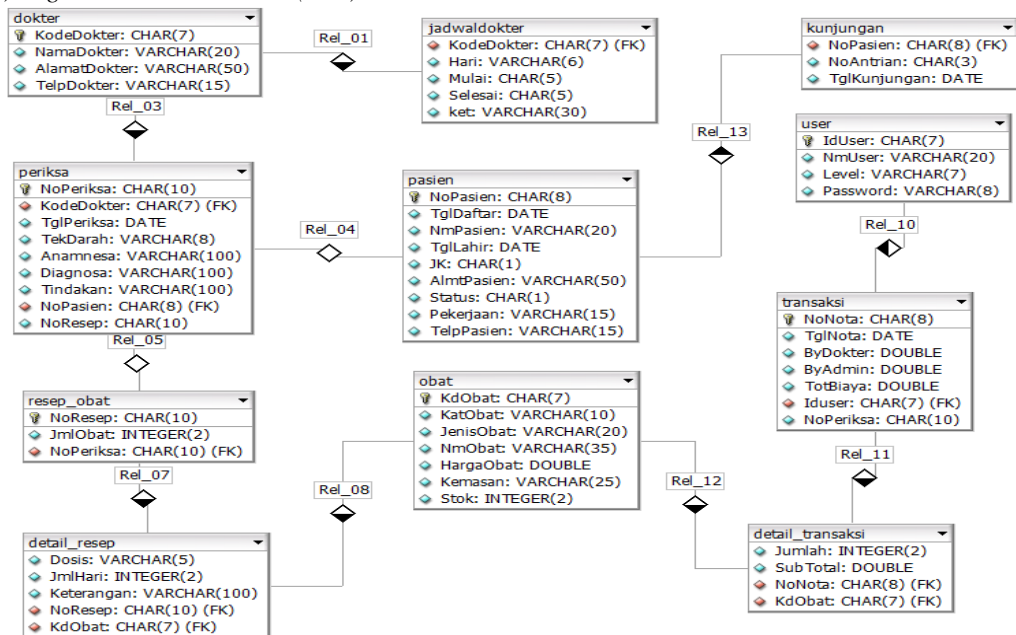
c. Perancangan Basis Data

1) Entity Relationship Diagram (ERD)



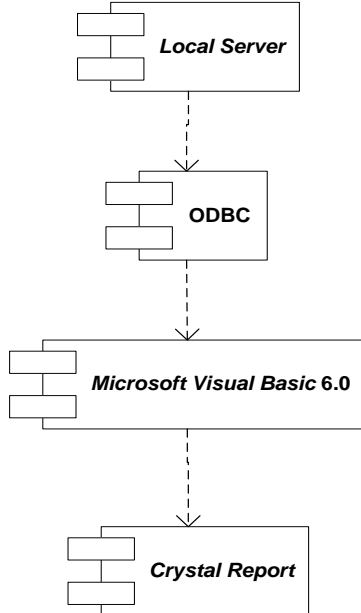
Gambar 14. Entity Relationship Diagram Sistem Informasi Klinik

2) Logical Record Structure (LRS)

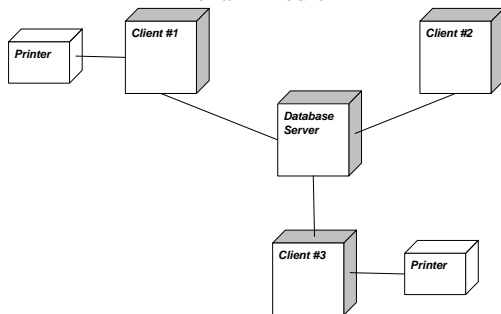


Gambar 15. Logical Record Structure Sistem Informasi Rekam Medis

d. Perancangan Arsitektur Perangkat Lunak
 Dalam Tahapan ini menggunakan dua jenis model untuk menggambarkan arsitektur perangkat lunak yaitu *Component Diagram* dan *Deployment Diagram*.



Gambar 16. *Component Diagram* Sistem Rekam Medis



Gambar 17. *Component Diagram* Sistem Informasi Rekam Medis

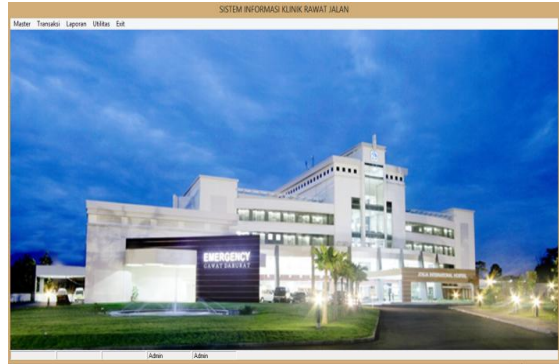
e. Rancangan Tampilan *User Interface*

1) Tampilan Form Login



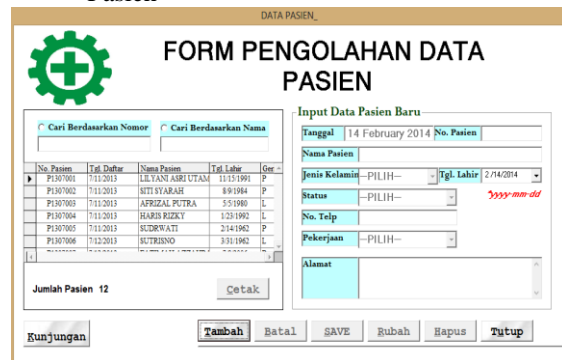
Gambar 18. Rancangan Form Login

2) Tampilan Form Menu Utama



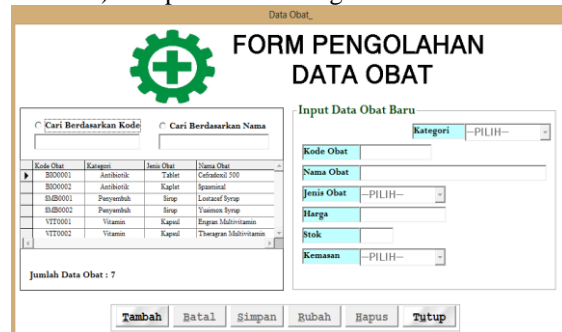
Gambar 19. Rancangan Form Menu Utama

3) Tampilan Form Pengolahan Data Pasien



Gambar 20. Rancangan Form Data Pasien

4) Tampilan Form Pengolahan Data Obat



Gambar 21. Rancangan Form Data Obat

5) Tampilan Form Pengolahan Data Dokter

Gambar 22. Rancangan Form Data Dokter

6) Tampilan Form Pengolahan Data User

Gambar 23. Rancangan Form Data User

7) Tampilan Form Data Rekam Medis

Gambar 24. Rancangan Form Data Rekam Medis

8) Tampilan Form Data Diagnosa

Gambar 25. Rancangan Form Data Diagnosa

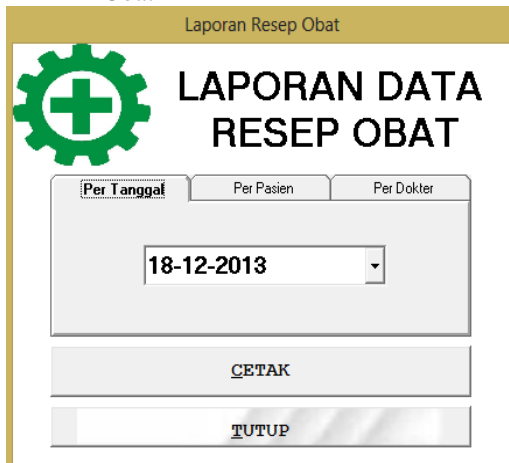
9) Tampilan Form Data Transaksi

Gambar 26. Rancangan Form Data Diagnosa

10) Tampilan Form Laporan Data Pasien

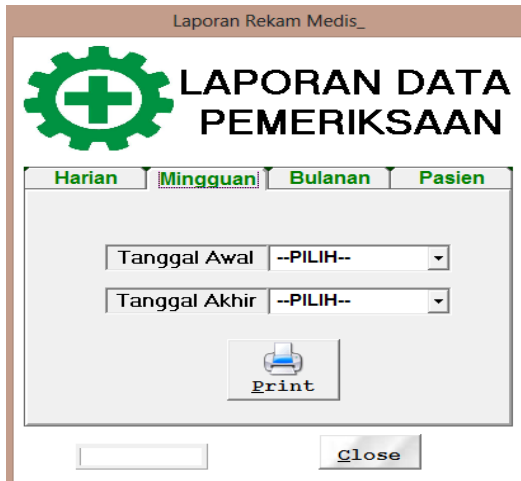
Gambar 27. Rancangan Form Laporan Data Pasien

11) Tampilan Form Laporan Data Resep Obat



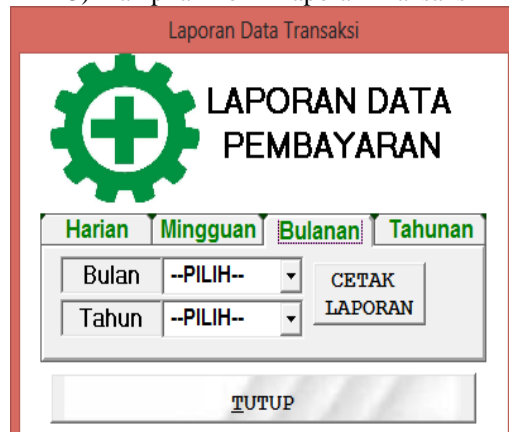
Gambar 28. Rancangan Form Laporan Data Resep Obat

12) Tampilan Form Laporan Rekam Medis



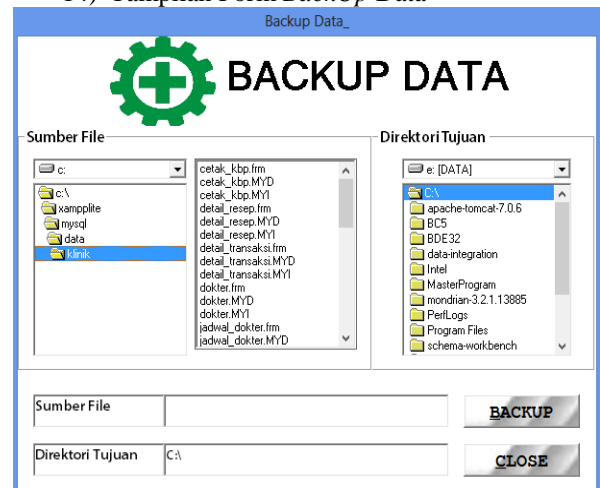
Gambar 29. Rancangan Form Laporan Rekam Medis

13) Tampilan Form Laporan Transaksi



Gambar 30. Rancangan Form Laporan Transaksi

14) Tampilan Form Backup Data



Gambar 31. Rancangan Form Backup Data

KESIMPULAN

Dari uraian sebelumnya tentang rancangan sistem informasi klinik rawat jalan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dengan sistem informasi klinik rawat jalan ini dapat mempercepat proses pengolahan data keadministrasian pasien sampai dengan proses pembuatan laporan, sehingga waktu yang dibutuhkan lebih singkat, efisiensi dalam manajemen biaya serta informasi yang dihasilkan lebih akurat.
2. Dengan sistem informasi seperti ini diharapkan dapat mengubah kinerja perusahaan menjadi lebih baik dan lebih profesional dalam aktivitasnya.

Untuk penerapan dan pelaksanaan sistem informasi ini, ada beberapa saran yang penulis sampaikan yang diharapkan dapat berguna dan diterapkan oleh Klinik, antara lain:

1. Kesalahan dalam mengolah data dapat menghasilkan data yang tidak akurat, oleh karena itu diperlukan pelatihan khusus untuk para pemakai program agar meminimalisir terjadinya kesalahan dalam menjalankan program ini.
2. Untuk menjaga dan memelihara data tetap *update*, maka diharapkan pengguna program ini selalu *backup* data-datanya sebelum mengakhiri pengoperasian program.

DAFTAR PUSTAKA

- Amborowati, Armadyah. 2007. Pengantar Pemrograman Terstruktur. Yogyakarta: Andi Offset.
- Connoly, Thomas M. Begg, Carolyn E. 2010. Database Systems : A Practical Approach To Design, Implementation, And Management. United Kingdom : Addison-Wesley.
- Kurniadi, Adi. 2004. Pemrograman Visual Basic 6.0. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Munawar. 2005. Pemodelan Visual dengan UML. Cetakan Pertama. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- Nugroho, Bunafit. 2012. Sistem Penjualan Retail *Mini Market* Berbasis *Multi User* dengan *Visual Basic 6* dan MySQL. Bantul: PT. Alif Media.
- Paryati dan Yosef Murya Kusuma Ardhana. 2008. Sistem Informasi. Yogyakarta: Ardhana Media.
- Raharjo, Budi. 2006. Teknik Pemrograman Pascal. Bandung: Informatika.
- Raninardi, Vincent. 2008. *Building a Data Warehouse With Examples in SQL Server*. New York: Apress.
- Rosa dan Shalahuddin. 2011. Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek). Bandung: Modula.
- Simarmata, Janner dan Imam Paryudi. 2006. Basis Data. Yogyakarta: Andi Offset.
- Sutanta, Edhy. 2004. Sistem Basis Data. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Whitten, Jeffery L. Bentley, Lonnie D. Dittman, Kevin C. 2004. Systems Analysis and Design Methods, 6 th edition. McGraw Hill.
- Yakub. 2008. Sistem Basis Data Tutorial Konseptual. Yogyakarta: Graha Ilmu.

BIODATA PENULIS

Diah Puspitasari, M.Kom memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), jurusan Manajemen Informatika dari Universitas Gunadarma Jakarta, lulus tahun 1995. Memperoleh gelar Magister Komputer (M.Kom) Program Pasca Sarjana Magister Ilmu Komputer STMIK Nusa Mandiri Jakarta, lulus tahun 2011. Saat ini menjadi Dosen di ASM BSI Jakarta