

PERANCANGAN SISTEM BASIS DATA PADA KLINIK

Indrajani

Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Binus University
Jl. KH. Syahdan No. 9, Palmerah, Jakarta Barat 11480.
indrajani@binus.ac.id

ABSTRACT

The purpose of this research is to analyze and design a database to support Clinic information needs. The methods used in this research are data collection, which uses the search data techniques that includes interviews, documentation, observation, literature study, analysis method and database design that includes conceptual, logical, and physical design. The result of this research is a database system that can save data integrated, clinic information needs, and health services improvement which are patients and community in general. The conclusions that can be drawn from this research are the existence of this database system, so the clinic can manage patient data and checkup transaction, treatment, and payment.

Keywords : *system, database, patient, treatment*

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis dan merancang basis data untuk mendukung kebutuhan informasi klinik khususnya pada pendaftaran pasien dan pengobatan pasien. Metode yang digunakan adalah metode pengumpulan data menggunakan teknik pencarian data yang meliputi wawancara, mempelajari dokumen, observasi, dan studi kepustakaan. Penelitian ini juga menggunakan metode analisis dan perancangan basis data yang mencakup perancangan basis data secara konseptual, logikal, dan fisikal. Hasil yang dicapai adalah sistem basis data yang mampu menyimpan data terintegrasi, memenuhi kebutuhan informasi klinik, dan meningkatkan pelayanan kesehatan terhadap pasien khususnya dan masyarakat umumnya. Simpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah dengan adanya sistem basis data ini maka klinik dapat mengelola data pasien, transaksi pemeriksaan, pengobatan, dan pembayaran.

Kata kunci: *sistem, basis data, pasien, pengobatan*

PENDAHULUAN

Klinik merupakan suatu unit pemeliharaan kesehatan di mana pasien yang berkunjung dapat melakukan konsultasi kesehatan, pemeriksaan kesehatan, dan berobat dengan dokter yang praktek setiap hari, kecuali hari minggu harus dengan perjanjian dengan dokter terlebih dahulu. Pelayanan kesehatan yang tersedia di klinik memfokuskan pada penyakit umum.

Saat ini masih banyak klinik yang menggunakan pendekatan berbasis *file* (*file-based approach*) dalam mengelola data. Dengan pendekatan ini, terdapat beberapa masalah yang dihadapi, yaitu antara lain data menjadi tersebar dan terisolasi sehingga sulit mencari dan mengontrol data, duplikasi data sehingga banyak data yang sama dan tidak tahu mana data yang akan dipakai, dan data tidak sesuai dengan keadaan yang sebenarnya. Dampak lain akibat penggunaan pendekatan berbasis *file* adalah penurunan pelayanan kesehatan klinik tersebut pada masyarakat.

Untuk mengatasi masalah-masalah tersebut diperlukan suatu perancangan sistem basis data agar dapat meningkatkan pelayanan klinik. Penggunaan sistem basis data mampu menyimpan dan mengontrol data pasien dan transaksi yang dilakukan. Dengan demikian siapapun yang berhubungan dengan klinik baik klinik itu sendiri, dokter, pasien, dan masyarakat akan mendapatkan kemudahan dalam memperoleh informasi yang dibutuhkan.

Oleh karena itu, setiap industri rumah sakit atau klinik medis membutuhkan *electronic medical record* (EMR). Framework EMR yang digunakan adalah framework dari MMRS (Tierney et al., 2002; Tierney et al., 2010) sebagai berikut: (1) registrasi, yaitu mengambil data untuk mengidentifikasi masing-masing pasien, seperti nama, alamat, no telp dan lain sebagainya; (2) *encounter data*, yaitu data detail pada klinik untuk konsultasi dengan dokter; (3) *data dictionary*, yaitu data yang disimpan seperti diagnosis penyakit, obat-obatan yang diberikan beserta dosisnya dan juga tes-tes yang dilakukan; (4) *report*, di mana data yang diolah menjadi laporan untuk pihak-pihak terkait dalam bidang kesehatan.

METODE

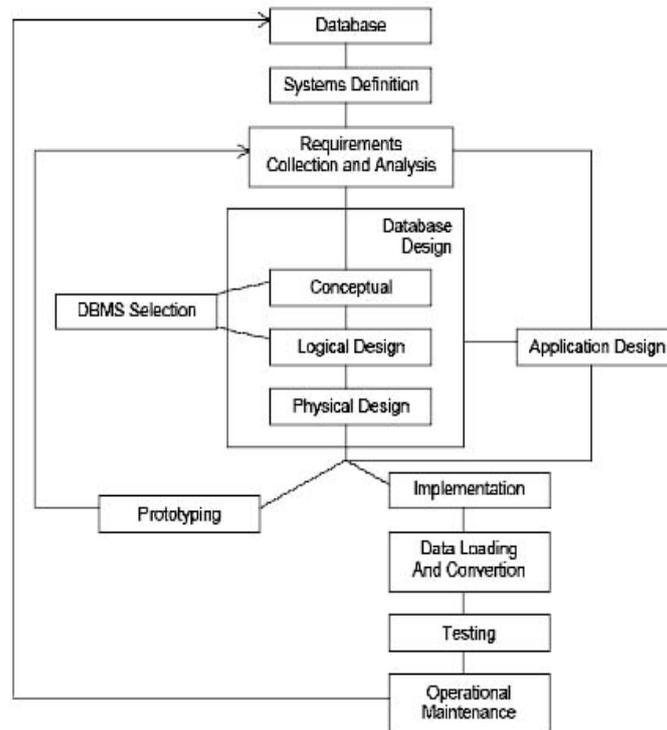
Metode penelitian yang digunakan adalah pengumpulan data, analisis, dan perancangan basis data. Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data ini mencakup wawancara, mempelajari dokumen, observasi, dan studi kepustakaan (Indrajani, 2008, 92). Wawancara dilakukan pada bagian-bagian yang akan menggunakan sistem basis data yang diusulkan, yaitu bagian administrasi, dokter, perawat, pasien, dan pelanggan. Pertanyaan-pertanyaan yang akan ditanyakan akan disiapkan terlebih dahulu sebelum wawancara berlangsung. Sifat yang akan digunakan adalah gabungan antara pertanyaan tertutup dan terbuka. Untuk mendapatkan data dan informasi mengenai kebutuhan pengguna secara lengkap, dilakukan juga pengumpulan dokumen-dokumen berupa contoh-contoh formulir seperti registrasi pasien, pendataan transaksi yang terjadi seperti rawat inap dan rawat jalan, laporan-laporan medis pasien, buku pasien, dan daftar dokter, karyawan, dan pasien. Selain itu juga dilakukan observasi langsung ke lapangan agar memahami sistem pada klinik secara nyata.

Metode berikutnya adalah metode analisis, di mana dilakukan analisis kebutuhan data dan kelemahan dari sistem yang sedang berjalan.

Metode terakhir yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode perancangan basis data. Dalam metode ini akan dibagi menjadi tiga tahap yaitu (Connolly, 2005, p.439), yaitu perancangan basis data konseptual, perancangan basis data logikal, dan perancangan basis data fisikal. Adapun

perancangan basis data konseptual adalah perancangan basis-data konseptual proses membangun suatu model dari informasi yang digunakan dalam sebuah perusahaan, terbebas dari segala pertimbangan fisikal. Perancangan basis-data logikal yaitu proses membangun suatu model dari informasi yang digunakan dalam sebuah perusahaan berdasarkan sebuah model data yang spesifik tetapi terbebas dari DBMS tertentu dan pertimbangan fisikal lainnya. Tahapan ketiga yaitu perancangan basis-data fisik adalah proses menghasilkan sebuah deskripsi dari implementasi basis-data pada media penyimpanan sekunder yang mendeskripsikan relasi dasar, organisasi *file*, dan indeks yang digunakan untuk mengakses data secara efisien, dan setiap batasan integritas terkait dan ukuran-ukuran keamanan.

Keseluruhan tahapan di atas terangkum dalam bagan di bawah ini (Gambar 1)



Gambar 1. Tahapan Perancangan Basis Data

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengumpulan Data

Hasil dari pengumpulan data yang dilakukan adalah berupa beberapa prosedur yang terdapat pada klinik, contoh-contoh formulir seperti pendaftaran pasien, laporan-laporan, dan dokumentasi lainnya.

Hasil Analisis

Dari hasil analisis yang dilakukan, dapat dirumuskan beberapa masalah yaitu kesulitan pencarian data pasien, dokter, karyawan, persediaan maupun transaksi-transaksi. Klinik menyimpan data pasien yang berobat di klinik. Selain itu klinik juga menyimpan data-data transaksi yang telah dilakukan klinik sehingga semakin lama semakin banyak data yang disimpan. Akibatnya, pengguna

informasi membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan. Masalah lainnya adalah kesulitan membuat dan menyajikan laporan, pasien berobat, dan transaksi yang cukup banyak dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mengolah informasi yang dibutuhkan. Kemudian belum adanya sistem keamanan data. Data hanya tercatat pada buku dan berkas sehingga data-data penting klinik dapat dilihat, diganti dan diambil oleh siapa saja. Lalu kesalahan pemasukan data. Sistem yang berjalan pada klinik masih manual, ada kemungkinan kesalahan manusia penulisan data.

Hasil Observasi

Adapun proses pendaftaran pasien adalah sebagai berikut pasien datang ke klinik, pasien melakukan pendaftaran ke bagian administrasi. Bagian administrasi menanyakan kepada pasien telah pernah datang atau baru pertama kali datang. Jika pasien pernah datang maka data sebelumnya akan dipindahkan ke kolom hari ini lalu data pasien akan terdaftar di daftar pasien klinik hari ini. Pasien yang akan berobat pada klinik harus terdaftar terlebih dahulu sebagai pasien klinik. Jika pasien belum terdaftar, petugas administrasi akan memberikan formulir pendaftaran. Apabila pasien dapat untuk mengisi formulir pendaftaran, pasien harus mengisi sendiri formulir pendaftaran tersebut (Kembaran et al., 2008). Jika tidak, dapat diwakilkan oleh keluarga atau siapa saja yang mengantar pasien ke klinik. Setelah formulir diisi, formulir selanjutnya diberikan pada petugas administrasi. Petugas administrasi memeriksa kelengkapan isi formulir pendaftaran. Setelah semuanya telah terisi dengan lengkap, petugas administrasi membuat kartu berobat dan memberikan kartu berobat kepada pasien. Lalu pasien akan masuk ke dalam daftar pasien hari ini dan pasien menunggu giliran untuk berobat dengan menunggu tanda panggilan dari administrasi. Petugas administrasi mencatat data pasien dan keluhan penyakit serta mengurutkan data pasien hari ini sesuai waktu kedatangan pasien dan memanggil pasien berdasarkan urutan yang telah dibuat sebelumnya untuk masuk ke ruangan dokter, Seluruhnya disimpan dalam 1 file dengan *Microsoft Excel*.

Prosedur lainnya adalah pengobatan pasien sebagai berikut pasien mendapat giliran berobat. Pasien masuk ke ruangan dokter. Rekam medis telah dibuka di 1 file yang telah diisi oleh bagian administrasi dan dibuka oleh dokter. Pasien menceritakan keluhan, gejala, riwayat penyakit pada dokter. Setelah pasien menceritakan keluhan tersebut, dokter melakukan analisa terhadap keluhan tersebut. Selanjutnya dokter melakukan pemeriksaan fisik pasien, berdasarkan hasil analisa dokter tersebut. Selesai melakukan pemeriksaan fisik dokter menuliskan hasil pemeriksaan fisik pasien pada Rekam Medis Pasien di *file medical record*. Jika dokter merasa perlu melakukan tindakan fisik lanjutan dan tindakan fisik lanjutan tersebut, dapat dilakukan di klinik, dokter menawarkan persetujuan pasien untuk pemeriksaan tindak lanjut. Jika pasien tidak menyetujui untuk diadakannya pemeriksaan lanjut, maka dokter akan menuliskan analisa berdasarkan keluhan pasien. Jika pasien menghendaki adanya pemeriksaan lanjut maka dokter akan melakukan pemeriksaan lanjut, jika tindakan lanjut berupa USG, maka dokter akan melakukan tindakan lanjut di dalam ruangan, karena alat USG memang berada di dalam ruangan dokter. Jika tindakan lanjutan berupa cek Laboratorium atau *Rontgent*, maka dokter akan menuliskan formulir permintaan pemeriksaan lanjutan kepada bagian terkait, setelah formulir permintaan pemeriksaan lanjut ditulis dokter maka dokter mengarahkan pasien untuk menuju bagian terkait. Kemudian pasien menerima hasil pemeriksaan dari bagian pemeriksaan lanjut (*Rontgent* atau Laboratorium) maka pasien akan masuk ke dalam ruangan dokter (kasus ini disesuaikan dengan antrian yang ada), maka hasil analisa tadi diberikan ke dokter untuk kemudian dianalisa oleh dokter, dan ketika analisa dokter selesai dokter menuliskan hasil analisa di *file medical record* dan dokter menuliskan resep dokter di *file medical record* tersebut serta menuliskan resep untuk pasien, kemudian pasien keluar untuk selanjutnya menuju bagian administrasi.

Berikut adalah prosedur pembayaran. Pertama-tama, pasien keluar dari ruang dokter menuju bagian administrasi untuk kemudian bagian administrasi mengecek jenis pemeriksaan apa saja yang telah dilakukan pasien yang dilihat dari *medical record* pasien. Setelah merinci dengan jelas, bagian administrasi mencetak rincian pembayaran dan memberikannya kepada pasien.

Berdasarkan pengumpulan data yang dilakukan, kemudian analisis kebutuhan data, dan kelemahan sistem yang berjalan, dilakukanlah perancangan basis data yang meliputi perancangan konseptual, perancangan logikal, dan perancangan fisik.

Perancangan Basis Data

Perancangan Konseptual

Proses membangun sebuah rancangan informasi yang digunakan dalam suatu perusahaan bebas dari pertimbangan fisik. Perancangan melibatkan pembuatan suatu model data konseptual dari bagian perusahaan. Model data dibuat menggunakan informasi yang didokumentasikan dalam spesifikasi kebutuhan pengguna. Perancangan basis data konseptual secara keseluruhan bebas dari rincian implementasi seperti *software* DMBS, program aplikasi, bahasa pemrograman, *hardware platform*, atau permasalahan fisik lainnya. Langkah-langkah dalam perancangan basis data konseptual, antara lain mengidentifikasi tipe entitas, mengidentifikasi tipe *relationship*, mengidentifikasi dan asosiasi atribut suatu entitas, menentukan *domain* atribut, mengidentifikasi *candidate key* dan *primary key* suatu entitas, mengecek model redundansi, dan melakukan validasi model konseptual terhadap transaksi pengguna. Adapun entitas-entitas yang dihasilkan dari tahapan ini terangkum pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1
Tipe Entitas

Nama Entitas	Alias	Deskripsi	Kejadian
Db_pasien	pasien	Menggambarkan pasien yang berobat	Semua data pasien yang di periksa oleh klinik
Db_karyawan	karyawan	Menggambarkan karyawan yang bekerja	Karyawan melakukan aktivitas kerja yang ada
Db_dokterPengirim	Dokter pengirim	Menggambarkan nama dokter pengirim	
Db_lab	laboratorium	Menggambarkan pemeriksaan laboratorium klinik	Semua data pemeriksaan laboratorium yang ada di klinik
Db_usg	Usg	Menggambarkan data pemeriksaan USG klinik	Semua data yang berisi pemeriksaan USG yang ada di klinik
Db_rontgen	Rontgen	Menggambarkan data pemeriksaan <i>rontgen</i> klinik	Semua pemeriksaan rontgen yang ada klinik
Db_pemeriksaan	pemeriksaan	Menggambarkan data pemeriksaan pada pasien	Semua data yang berhubungan dengan pemeriksaan pasien
Db_resep	Resep	Menggambarkan data pemesanan obat	Semua data yang berhubungan dengan pemesanan obat
Db_rekapKlinik	Rekap klinik	Menggambarkan data administratif dari setiap pasien	Semua data yang berhubungan dengan data administratif dari setiap pasien
Db_user	Data Karyawan	Data Virtual Karyawan	Semua data yang berhubungan dengan data Virtual Pasien

Di akhir tahap perancangan basis data konseptual ini, dihasilkan sebuah model data konseptual yang benar-benar mewakili *view*. Adapun model data konseptual yang dihasilkan adalah seperti yang terlihat pada ERD pada Gambar 2 berikut ini :

Perancangan Logikal

Tahap ini merupakan proses membangun sebuah rancangan informasi yang pada rancangan

Perancangan Fisik

Perancangan basis data fisik merupakan proses untuk memutuskan bagaimana struktur logikal diimplementasikan secara fisik (sebagai relasi/ tabel) ke target DBMS. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam perancangan basis data fisik yaitu: (1) merancang relasi dasar; (2) memilih organisasi *file*; (3) memilih indeks; (4) memperkirakan kebutuhan *disk* space; (5) merancang Mekanisme Keamanan.

Merancang relasi dasar bertujuan untuk mengidentifikasi relasional basis data dalam model data logikal pada DBMS dengan menggunakan *Database Design Language* (DBDL). Adapun contoh merancang relasi dasar sebagai berikut :

```
Db_pasien
Domain Id_pasien          : numeric
Domain Tanggal           : datetime
Domain jam                : datetime
Domain Id_dokterPengirim : numeric
Domain Id_karyawan       : numeric
Domain Id_detailPasien   : numeric
Db_pasien
(Id_pasien
id_pasien      NOT NULL,
Tanggal
Tanggal       NOT NULL,
Jam
Jam            NOT NULL,
Id_dokterPengirim
Id_dokterPengirim NOT NULL,
Id_karyawan
Id_karyawan    NOT NULL,
Id_detailPasien
Id_detailPasien NOT NULL,
Primary key (Id_pasien));
Foreign key (Id_dokterPengirim) references Db_dokterPengirim (Id_dokterPengirim) ON
UPDATE CASCADE ON DELETE NO ACTION,
Foreign key (Id_karyawan) references Db_karyawan (Id_karyawan) ON UPDATE
CASCADE ON DELETE NO ACTION,
Foreign key (Id_detailPasien) references Db_detailPasien (Id_detailPasien) ON UPDATE
CASCADE ON DELETE NO ACTION;
```

```
Db_pemeriksaan
Domain Id_pemeriksaan      : numeric
Domain keluhanSakit       : variable length character string,Length 50
Domain diagnosa            : variable length character string, Length 100
Domain Id_karyawan        : numeric
Db_pemeriksaan
(Id_pemeriksaan
Id_pemeriksaan           NOT NULL,
keluhanSakit
keluhanSakit            NOT NULL,
diagnosa
diagnosa                 NOT NULL,
Id_karyawan
Id_karyawan             NOT NULL,
```

Primary key (Id_pemeriksaan));
 Foreign key (Id_karyawan) references Db_karyawan (Id_karyawan) ON UPDATE
 CASCADE ON DELETE NO ACTION;

Memilih organisasi file bertujuan untuk menentukan organisasi file yang efisien untuk masing-masing basis relasi. Pemilihan organisasi file diambil berdasarkan organisasi file yang digunakan oleh MySQL.

Tahap selanjutnya dari perancangan fisik adalah memilih indeks. Untuk meningkatkan performa dari sistem sewaktu mencari data, dibuatlah indeks pada tabel-tabel yang telah dibuat. Indeks dibuat berdasarkan *field* yang sering digunakan dalam proses pencarian. Berikut ini adalah daftar indeks untuk masing-masing tabel yang ada (Tabel 2).

Tabel 2
Contoh Pemilihan Indeks

No	Relasi	Field	Nama Indeks	Clustered / Non Clustered
1	Db_pasien	Id_pasien	Db_pasien_idx	Non Clustered
		Id_karyawan		Clustered
		Id_dokterPengirim		Clustered
		namaPasien		Clustered
		Id_karyawan		Clustered
8	Db_pemeriksaan	Id_pemeriksaan	Db_pemeriksaan_idx	Non Clustered
		Id_karyawan		Clustered

Selanjutnya, dilakukan estimasi *disk space*. Tujuan dari langkah ini adalah untuk menghitung kapasitas penyimpanan yang dibutuhkan oleh basis data. Perkiraan kapasitas setiap tabel adalah sebagai berikut (Tabel 3):

Tabel 3
Contoh Estimasi Disk Space

Field	Data type	Ukuran
Id_pasien	Int	6
tanggal	datetime	8
jam	Int	6
Id_karyawan	Int	6
Id_dokterPengirim	Int	6
Id_detailPasien	Int	6
total		38
dengan asumsi 40 pasien per hari dan perkiraan selama 1 tahun		
$38 \times 40 \times 27 \times 12 = 492480$ bytes		

Tahap terakhir dari perancangan fisik yaitu merancang mekanisme keamanan. Suatu basis data merepresentasikan informasi penting bagi perusahaan dan keamanan dari informasi merupakan faktor penting. Dalam keamanan ada dua tipe keamanan, yaitu keamanan sistem dan keamanan data. Keamanan sistem mengatur pengaksesan dan penggunaan basis data. Caranya adalah dengan membuat

halaman login sebelum masuk ke halaman utama dari sistem. Dalam halaman *login*, *user* diminta untuk memasukkan *username* dan *password*. Sehingga *user* yang tidak memiliki *username* tau tidak memiliki *password* maka tidak akan bisa masuk ke sistem. Sedangkan untuk keamanan data, berhubungan dengan relasi basis data (tabel atau relasi) dan aksi yang *user* lakukan terhadap relasi tersebut, misalnya aksi pemilihan, pengisian, pengubahan, dan penghapusan data. Berikut ini akan ditampilkan matriks referensi silang antara *user* dan relasi. Tujuannya adalah untuk membatasi hak akses *user* terhadap relasi yang ada.

Perancangan Aplikasi

Perancangan aplikasi berikut merupakan rancangan yang akan digunakan oleh perusahaan. Di dalam perancangan aplikasi terdapat rancangan struktur menu. Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan *state transition diagram* (STD), rancangan layar (Gambar 6), dan spesifikasi prosesnya.

Basis data yang dibuat telah melewati tahap evaluasi yang meliputi 5 kriteria yang diujicobakan, yaitu *domain integrity*, *entity integrity*, *references integrity*, *enterprise constraint* dan *security* (Rika & Ricky, 2009). Hasil dari evaluasi *domain integrity* menunjukkan bahwa semua tabel yang ada dalam basis data telah dilakukan uji coba, setiap atributnya harus diisi dengan batasan yang telah ditentukan sebelumnya. Hasil dari evaluasi *entity integrity* menunjukkan bahwa semua *primary key* pada setiap tabel tidak diperbolehkan untuk diisi dengan “NULL” value. Hasil dari evaluasi *references integrity* menunjukkan bahwa semua *foreign key* pada setiap tabel yang memiliki *foreign key* terhubung dengan tabel lain dengan menggunakan *referential integrity* menggunakan *rules on delete cascade*, *on update cascade*, di mana jika data pada suatu tabel dilakukan perubahan maka tabel lain juga akan ikut berubah, sedangkan jika data pada suatu tabel dihapus, maka data pada tabel lain yang terhubung melalui *foreign key* akan ikut terhapus.

Hasil dari evaluasi *enterprise constraint* menunjukkan bahwa setiap data baru akan disimpan ke dalam basis data yang telah ada, maka akan dilakukan pengecekan terlebih dahulu, di mana data baru yang akan disimpan harus menyesuaikan *constraint* yang telah dibuat, agar data tersebut tetap konsisten dengan data yang lainnya. Dan hasil dari evaluasi *security* menunjukkan bahwa semua tabel yang telah dilakukan uji coba, kesemuanya telah dapat berjalan sesuai dengan mekanisme yang ditentukan.

LOGO PERUSAHAAN				
NAVIGASI	Halaman HOME administrasi form pendaftaran			
	Nama	<input type="text"/>		
	Alamat	<input type="text"/>		
	No. Tlp	<input type="text"/>		
	Keluhan Sakit	<input type="checkbox"/> sakit <input type="checkbox"/> USG <input type="checkbox"/> Rontgent		
	Dokter Pemeriksa	<input type="text"/>		
	Dokter Pengirim Rontgent	<input type="text"/>	Dokter Pengirim Usg	<input type="text"/>
	No. foto Rontgent	<input type="text"/>	No. foto USG	<input type="text"/>
	Pemeriksaan Rontgent	<input type="text"/>	Pemeriksaan USG	<input type="text"/>
	jam	[automatic update]		
	Umur	<input type="text"/>		
	Jenis Kelamin	<input type="radio"/> Pria <input type="radio"/> wanita		
			<input type="button" value="SUBMIT"/>	

Gambar 6. Rancangan layar pendaftaran.

PENUTUP

Simpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah basis data yang dibuat menghasilkan integritas data yang baik tanpa adanya *redundance* 'kemubaziran' serta mekanisme keamanan yang baik sehingga menghasilkan informasi yang cepat dan akurat dalam mendukung kegiatan operasional dan dalam pengambilan keputusan pada klinik. Dengan menggunakan basis data, seluruh data lebih terintegrasi, di mana bila ada data yang berubah pada suatu tabel, data pada tabel lain yang berhubungan dengan tabel tersebut akan *ter-update* secara otomatis. Klinik dapat melakukan manipulasi data seperti *insert* dan *update* sehingga dapat meminimalkan kesalahan *user* pada saat penginputan data dan kesalahan data. Aplikasi yang dibuat membantu dan mempermudah pencarian dan pengaksesan data karena data sudah dibuat terstruktur dan terorganisir, dalam hal ini *medical record* pasien lebih terorganisir. Tingkat keamanan data lebih terjamin karena hanya yang memiliki *IdLogin* dan *password* saja yang dapat melakukan akses data sesuai dengan hak akses yang dimiliki oleh masing-masing *user*.

DAFTAR PUSTAKA

- Connolly, T. and Begg, Carolyn E. (2005). *Database System: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management* (4th ed.). Boston: Addison Wesley Publishing.
- Indrajani. (2008). *Sistem Basis Data dalam Paket 5 in 1*. Jakarta: Elex Media Computindo.
- Kembaran, S., Praptimah, Y. E., Nur'ainingsih, D., Warmansya, J. (2008). Optimalisasi Rancangan Sistem Informasi Rawat Inap Menggunakan DFD – ERD Dikombinasi Dengan User Interface. *Jurnal Informatika Komputer*. <http://jurnal.pdii.lipi.go.id/>
- Rika & Ricky, Michael Yoseph. (2009). *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Laboratorium Rumah Sakit Kanker Dharmais Dengan Menggunakan Total Architecture*.
- Tierney, W. M, Rotich, J. K, Smith, F. E., Bii, J., Einterz, R. M, Hannan, T. J. (2002) Crossing the "Digital Divide": Implementing an Electronic Medical Record System in a Rural Kenyan Health Center to Support Clinical Care and Research. *Proceeding of the AMIA Symposium*, 792-795. Diakses dari <http://www.mendeley.com/research/crossing-the-digital-divide-implementing-an-electronic-medical-record-system-in-a-rural-kenyan-health-center-to-support-clinical-care-and-research/>.
- Tierney, W.M., Achieng, M., Baker, E., Bell, A., Biondich, P., Braitstein, P., Kayiwa, D., Kimaiyo, S., Mamlin, B., McKown, B., Musinguzi, N., Nyandiko, W., Rotich, J., Sidle, J., Siika, A., Were, M., Wolfe, B., Wools-Kaloustian, K., Yeung, A., Yiannoutsos, C. (2010). Experience Implementing Electronic Health Records in Three East African Countries. *Openmrs Consortium*. Diakses dari <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20841711>.