

PENGGUNAAN PENALARAN TEMPORAL UNTUK TERAPI PENYAKIT

Kusrini

STMIK AMIKOM Yogyakarta

Jl. Ringroad Utara Condong Catur Sleman Yogyakarta

E-mail: kusrini@amikom.ac.id

ABSTRACT

Giving treatment for disease need long time evaluation. Doctors have to conclude continued treatment after get progress from the first one. In this research, researcher offer using temporal reasoning to advise treatment for patient's disease.

The result of this research is a software application which advise treatment to patient. The treatment which is given divide into two: first therapy and continued therapy. Continued therapy is given by considering the previous therapy, long therapy and patient's progress

Keywords: Treatment, Temporal Reasoning, Disease.

1. PENDAHULUAN

Aktivitas utama seorang dokter ketika ada dikunjungi pasien adalah melakukan diagnosis dan pemberian saran terapi kepada pasien untuk menyembuhkan penyakit hasil diagnosis. Terkadang terapi yang diberikan memerlukan pemantauan dalam waktu yang cukup lama. Sebagai contoh adalah terapi yang diberikan untuk penyakit tuberkulosis, yang pengobatannya bisa lebih dari 6 bulan.

Terapi yang sudah diberikan, terkadang juga bukanlah terapi yang terbaik atau paling sesuai untuk seorang pasien. Setelah terapi dilakukan dalam jangka waktu tertentu ternyata memiliki perkembangan tertentu (baik/biasa/buruk). Selanjutnya terapi bisa dilanjutkan, diganti atau bahkan dihentikan.

Pada makalah ini akan dibahas penggunaan penalaran temporal dalam membantu paramedis menentukan saran terapi kepada pasien terkait dengan penyakit yang dialami.

Penalaran Temporal adalah penarikan kesimpulan dari data yang berbasiskan pada waktu [2]. Penalaran temporal digunakan dalam dunia medis dalam berbagai hal seperti diagnosis, monitoring, perkiraan dan perencanaan.

Waktu dapat dimodelkan dengan beberapa cara tergantung pada domain masalahnya. Berikut ini adalah beberapa model yang dapat digunakan[1]:

- a. Saat dan interval
- b. Linier, bercabang dan melingkar
Yang dimaksud waktu dimodelkan secara linier yaitu diberikan sederet titik waktu yang diurutkan secara pasti. Misalnya: jam pertama, jam kedua dan jam keempat.
Sedangkan waktu melingkar maksudnya adalah, ada perulangan dalam berhubungan dengan waktu, misalnya: setiap pagi, setiap sore, dll.
- c. Waktu relatif dan absolut
Waktu relatif maksudnya adalah penyebutan waktu dibandingkan dengan suatu kejadian yang tidak tertentu waktunya, misalnya minum obat 5 jam setelah makan siang. Sedangkan waktu absolut adalah waktu yang sudah

ditentukan sesuai dengan waktu kalender, misalnya 12 Desember 2005, jam 4 pagi.

- d. Relasi waktu
Relasi waktu dibagi menjadi 3 yaitu:
 - relasi kuantitatif eksak
misalnya: 2 jam setelah makan
 - relasi kuantitatif tidak eksak
misalnya: tidak lebih dari 2 jam setelah makan siang
 - relasi kualitatif
misalnya: minum obat harus setelah minum obat

2. REPRESENTASI PENGETAHUAN

Guna mendukung penalaran dalam menentukan terapi yang akan diberikan terhadap seorang pasien, maka diperlukan pengetahuan yang memadai. Dalam sistem ini, pengetahuan direpresentasikan dalam bentuk aturan:

Jika Premis Maka Konklusi

Adapun bentuk umum dari aturan yang digunakan adalah sebagai berikut:

*Jika Data IsDiterapi IdTerapi_Sebelumnya
Perkembangan
maka Treatment IdTerapi_Sekarang (Pakar)*

Data adalah penyakit TBC atau penyakit Non TBC hasil diagnosis. *IsDiterapi* berisi 'Y' atau 'N' yang menandakan status terapi. 'Y' artinya terapi yang ada adalah terapi lanjutan dari suatu rangkaian terapi penyakit, sedangkan 'N' artinya terapi awal.

IdTerapi_Sebelumnya hanya diperhatikan jika *IsDiterapi* berisi 'Y'. *IdTerapi_Sebelumnya* merujuk pada terapi apa yang sebelumnya diberikan kepada pasien. *Perkembangan* juga hanya diisi jika *IsDiterapi* bernilai 'Y'. Ada 3 kemungkinan nilai untuk *Perkembangan* yaitu angka 0 yang artinya baik, angka 1 biasa dan angka 2 yang artinya kurang.

Treatment berisi angka 0, 1 dan 2 yang merupakan status tindak lanjut dari terapi sebelumnya. Status 0 berarti lanjutkan terapi sebelumnya, status 1 artinya ganti terapi, dan

terakhir status 2 berarti hentikan terapi yang diberikan. Treatment juga diisi jika *IdTrapi_Sebelumnya* berisi 'Y'. Sedangkan *IdTerapi_Sekarang* berisi terapi yang akan diberikan. *IdTrapi_Sekarang* hanya diisi jika treatment bernilai 1 (ganti terapi) atau terapi tersebut merupakan terapi awal dalam rangkaian terapi penyakit.

3. INFERENSI TERAPI

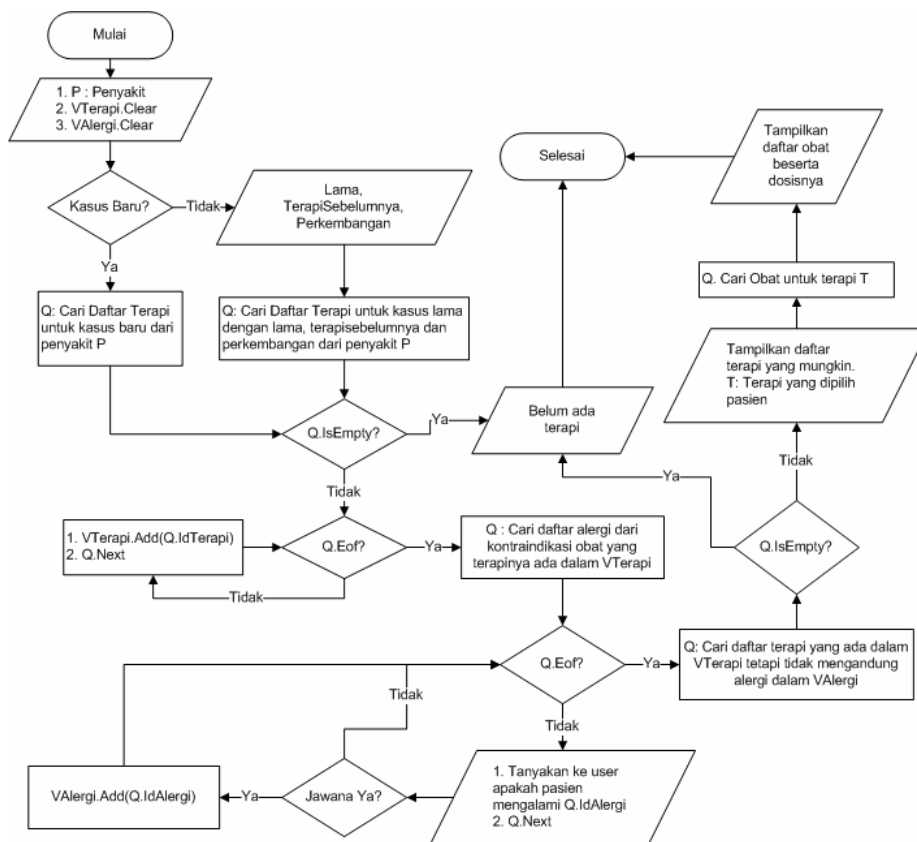
Inferensi terapi merupakan metode penalaran yang dilakukan dalam menentukan jenis terapi yang akan diberikan kepada seorang pasien sesuai dengan hasil diagnosis (terapi awal). Dalam penelitian ini terapi diberikan setelah diperoleh hasil diagnosis dan pada saat pasien berkonsultasi kembali setelah diberikan terapi untuk sebuah kasus diagnosis (terapi lanjutan).

Metode penalaran yang dipakai dalam penentuan terapi ini adalah dengan menggunakan metode runut maju, yaitu menggunakan himpunan aturan kondisi-aksi. Dalam metode ini, data digunakan untuk menentukan aturan mana yang akan dijalankan, kemudian aturan tersebut dijalankan. Mungkin proses menambahkan data ke memori kerja. Proses diulang sampai ditemukan suatu hasil [3]. Penentuan terapi dengan memperhatikan beberapa hal sebagai berikut:

1. Apakah terapi diberikan untuk kasus baru atau kasus lanjutan
2. Jika kasus lanjutan akan dilihat lagi hal-hal berikut ini:
 - a. Terapi yang sudah pernah diberikan
 - b. Jarak waktu antara terapi sebelumnya dengan saat konsultasi lanjutan
 - c. Perkembangan kesehatan pasien terkait dengan gejala-gejala yang pernah dialami, apakah membaik, biasa atau memburuk

Suatu jenis terapi yang diberikan kepada seorang pasien akan menentukan obat apa saja yang harus dikonsumsi oleh pasien. Dalam mengkonsumsi suatu obat, haruslah diperhatikan antara kontraindikasi obat tersebut dengan alergi yang diderita oleh pasien. System akan memberikan saran terapi yang menentukan obat yang tidak memiliki kontraindikasi dengan alergi yang diderita oleh pasien. Selain itu dosis yang tepat juga harus diperhatikan dalam memberikan obat kepada pasien. Penentuan dosis didasarkan pada berat badan seorang pasien dengan tanpa mengesampingkan maksimum mg obat dalam satu hari untuk seorang pasien.

Gambar 1 menunjukkan algoritma penentuan terapi dari kasus diagnosis seorang pasien.



Gambar 1. Algoritma Penentuan Terapi

Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan besarnya dosis suatu obat ditentukan oleh satuan frekuensi. Untuk satuan frekuensi “kali

per hari” digunakan rumus 1, sedangkan satuan frekuensi yang lain menggunakan rumus 2

$$x = \begin{cases} (d * b) / f, d * b * f < m \\ m / f, d * b * f \geq m \end{cases} \dots\dots\dots (1)$$

$$x = \begin{cases} d * b, d * b < m \\ m, d * b \geq m \end{cases} \dots\dots\dots (2)$$

dengan

x : dosis obat sekali minum (mg)

d : dosis obat (mg/kg berat badan)

b : berat badana (kg)

f : frekuensi (kali)

m : maksimum obat dalam sehari (mg)

4. KASUS PENENTUAN TERAPI

Diandaikan didalam System memiliki sejumlah aturan terapi seperti tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Aturan Terapi

Nama Aturan	Aturan
Aturan 1 (r1)	Jika C kasus baru Maka T1
Aturan 2 (r2)	Jika C kasus baru Maka T2
Aturan 3 (r3)	Jika C kasus baru Maka T3
Aturan 4 (r4)	Jika C kasus lama, Terapi Sebelumnya T3, setelah 5 hari, perkembangan baik Maka Ganti Terapi dengan T2
Aturan 5 (r5)	Jika C kasus lama, Terapi Sebelumnya T3, setelah 15 hari, perkembangan biasa Maka Teruskan
Aturan 6 (r6)	Jika C kasus lama, Terapi Sebelumnya T3, setelah 15 hari, perkembangan kurang Maka Teruskan

Dengan data obat untuk masing-masing terapi ditunjukkan pada tabel 2. Sedangkan kontraindikasi untuk masing-masing obat ditunjukkan pada tabel 3.

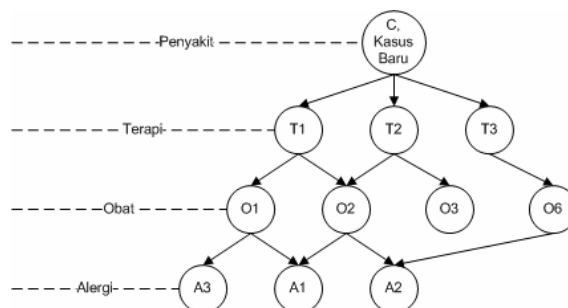
Tabel 2. Daftar Obat Terapi

Nama Terapi	Nama Obat	Dosis (mg/kgbb)	Lama	Frek	Satuan Frek.	Maks (mg)
T1	O1	10	30	2	Kali per hari	200
	O2	20	60	2	Kali per hari	400
T2	O2	20	60	2	Kali per hari	400
	O3	18	40	1	Kali per hari	300
T3	O6	20	356	1	Kali per Minggu	200

Tabel 3. Daftar Kontraindikasi Obat

Nama Obat	Nama Alergi
O1	A1
	A3
O2	A1
	A2
O6	A2

Dimisalkan berat badan pasien adalah 10 kg pada kunjungan pertama. Dalam kunjungan ini pasien akan ditanyakan adanya kemungkinan alergi yang diderita berdasarkan tree pencarian alergi seperti tampak pada gambar 2



Gambar 2. Tree Pencarian Alergi

Dari gambar 2 dapat diketahui bahwa alergi yang akan ditanyakan kepada user adalah A3, A1 dan A2. Seandainya pasien mengalami alergi A1, maka terapi yang dapat diberikan adalah T3 yang tidak mengandung obat yang berkontraindikasi dengan A1. Obat yang diberikan adalah O6. Karena satuan frekuensi obat O6 dari terapi T3 adalah “kali per minggu” maka besarnya dosis obat sekali minum dihitung dengan menggunakan rumus 1.

Maks : 400 mg
d : 20 mg/kg
b : 10 kg
d*b : 20 mg/kg * 10 kg
: 200mg
< 400 mg

Berarti dosis sekali minum sebesar 200 mg selama 356 hari.

Seandainya setelah menjalani terapi selama 20 hari, pasien berkunjung lagi. Dengan perkembangan biasa maka terapi akan didasarkan pada r6 yang mengatakan agar terapi tetap diteruskan. Misalkan berat badan pasien saat kunjungan kedua ini adalah 12 kg, maka terapi menggunakan T3 dengan obat O6 selama 336 (356-20) hari dengan dosis 240 mg (12 kg * 20 mg/kg).

5. RANCANGAN BASIS DATA

Sebelum melakukan perancangan basis data dilakukan pencarian entitas dan atribut entitas yang berhubungan dengan System. Entitas-entitas tersebut yang ditemukan adalah:

- Pengguna. Entitas ini berupa pengguna yang akan menggunakan System. Atribut dari Entitas Pengguna yaitu: IdPengguna, Nama, Password dan keterangan.
- Pakar. Entitas ini berupa pakar yang akan menjadi sumber pengetahuan yang akan dimasukkan ke System. Atribut dari Entitas Pakar yaitu: IdPakar, Nama dan Keterangan.
- Data. Entitas ini berupa gejala, penyakit TBC dan penyakit Non TBC. Atribut dai entitas ini adalah: IdData, Nama, Jenis, IsLama, IsQty, SatuanQty dan Keterangan.
- Alergi. Entitas ini berupa alergi yang merupakan kontraindikasi obat. Atribut dari Entitas Alergi adalah: IdAlergi, Nama dan Keterangan.
- Obat. Entitas ini berupa obat yang akan diberikan kepada pasien berdasarkan terapi

- yang ditentukan. Entitas Obat adalah: IdObat, Nama, Efeksamping dan Keterangan.
- f. Terapi. Entitas ini berupa terapi yang diberikan kepada pasien sesuai dengan penyakit yang diderita. Atribut dari terapi adalah: Idterapi, Nama dan Keterangan.
 - g. Pasien. Entitas ini berupa pasien yang akan didiagnosis. Atribut dari Entitas Pasien adalah: IdPasien, Nama, Alamat, Tgl_Lahir dan Keterangan.
 - h. Kasus. Entitas ini berupa catatan kasus penyakit yang dialami oleh seorang pasien. Atribut dari entitas ini adalah: IdKasus, IdPasien.
 - i. Kunjungan. Entitas ini berupa catatan kunjungan seorang pasien. Atribut dari Entity Kunjungan adalah: IdKunjungan, Tgl, IdPasien, BB dan IdKasus.
 - j. Diagnosis. Entitas ini berupa catatan gejala-gejala yang dialami seorang pasien ketika dideteksi menderita suatu penyakit.

Gambar Entity Relationship Diagram (ERD) dari entity-entity diatas beserta derajat kardinalitasnya dapat dilihat pada Gambar 3.

6. IMPLEMENTASI

Dalam penelitian ini, terapi dibagi menjadi dua bagian, yaitu terapi awal atau terapi yang diberikan pertama kali untuk suatu kasus penyakit dan terapi lanjutan.

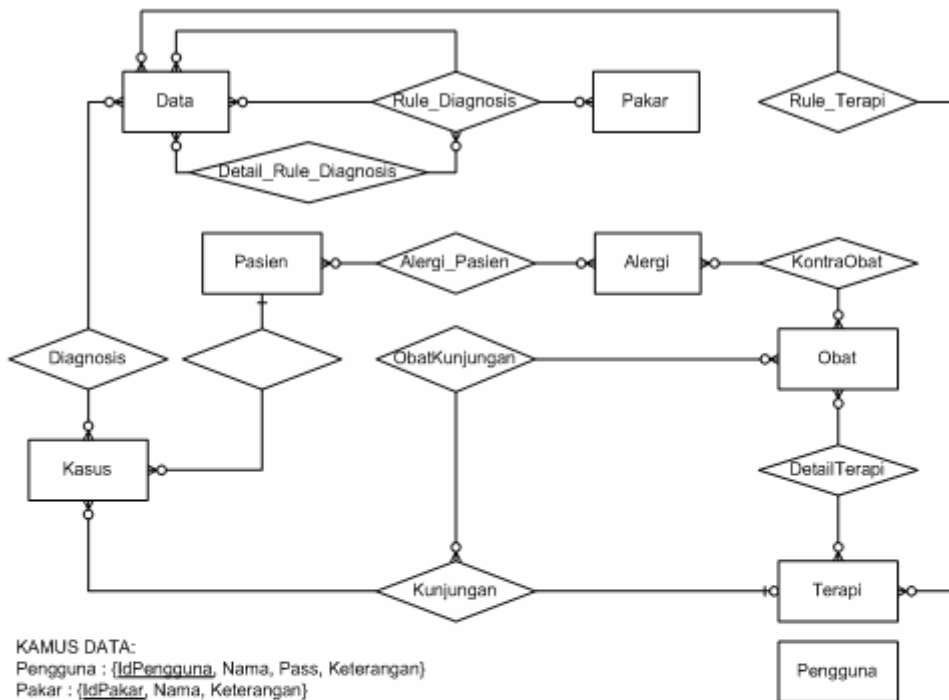
6.1 Terapi Awal

Langkah-langkah yang dilakukan oleh sistem dalam memberikan terapi awal adalah sebagai berikut:

- a. Mencari kemungkinan alergi yang mungkin diderita oleh pasien terkait dengan obat dari terapi yang akan diberikan. Adapun query untuk mencari daftar alergi ini adalah sebagai berikut:

```
SELECT DISTINCT A.IDALERGI, A.NAMA
FROM ALERGI A, KONTRA_OBAT K, DETAILTERAPI
D, RULE_TERAPI R
WHERE A.IDALERGI = K.IDALERGI
AND K.IDOBAT = D.IDOBAT
AND D.IDTERAPI = R.IDTERAPISEKARANG
AND R.IDDATA = Konklusi
AND R.ISDITERAPI = 'N'
```

- b. Menampilkan hasil query ke komponen listview yang diberi nama LVAlergi



KAMUS DATA:
 Pengguna : {IdPengguna, Nama, Pass, Keterangan}
 Pakar : {IdPakar, Nama, Keterangan}
 Data : {IdData, Nama, Jenis, IsLama, IsQty, SatuanQty, Keterangan}
 Rule_Diagnosis : {IdRule, IdPakar, IdDataKonklusi, CF, Keterangan}
 Detail_Rule_Diagnosis : {IdRule, Op_Rule, IdDataPremis, OpQty, Qty, QtyTol, OpLama, Lama, LamaTol}
 Alergi : {IdAlergi, Nama, Keterangan}
 Obat : {IdObat, Nama, EfekSamping, Keterangan}
 Kontra_Obat : {IdObat, IdAlergi}
 Terapi : {IdTerapi, Nama, Keterangan}
 DetailTerapi : {IdTerapi, IdObat, Dosis, Lama, Frekuensi, SatuanFrekuensi, Maks}
 Rule_Terapi : {IdRule, IdPakar, IdData, IsDiterapi, IdTerapi_Sebelumnya, Lama, Perkembangan, Treatment, IdTerapi_Sekarang}
 Pasien : {IdPasien, Nama, Alamat, BB, Keterangan}
 Alergi_Pasien : {IdPasien, IdAlergi}
 Kasus : {IdKasus, IdPasien, IdPakar}
 Kunjungan : {IdKunjungan, IdKasus, tgl, BB, IdTerapi, Keterangan}
 ObatKunjungan : {IdObat, Dosis, Frekuensi, SatuanFrekuensi, Lama}
 Diagnosis : {IdDiag, IdKasus, IdData, Qty, Lama}

Gambar 3. Entity Relationship Diagram

- c. Setelah pengguna memberikan respon dengan mengecek alergi yang dialami oleh pasien, sistem akan mencari daftar terapi yang mungkin untuk kemudian ditampilkan pada komponen listview yang diberi nama LVTerapi. Adapun query untuk melakukan pencarian terapi adalah sebagai berikut:

```
SELECT DISTINCT R.IDTERAPISEKARANG, T.NAMA,
T.KETERANGAN
FROM TERAPI T, RULE_TERAPI R
WHERE T.IDTERAPI = R.IDTERAPISEKARANG
AND R.IDDATA = Konklusi
AND R.ISDITERAPI = 'N'
AND T.IDTERAPI NOT IN
SELECT D.IDTERAPI
FROM DETAILTERAPI D, KONTRA_OBAT K
WHERE D.IDOBAT = K.IDOBAT
AND K.IDALERGI IN (Alergi-alergi)
```

- d. Pengguna memberi respon terhadap sistem dengan mengecek terapi yang dipilih. Setelah itu sistem akan menampilkan daftar obat yang akan diberikan. Berikut ini adalah query untuk melakukan pencarian obat:

```
SELECT * FROM OBAT O, DETAILTERAPI D
WHERE D.IDOBAT = O.IDOBAT
AND D.IDTERAPI = TerapiTerpilih
```

6.2 Terapi Lanjutan

Adapun rangkaian proses yang terjadi untuk menentukan terapi lanjutan adalah sebagai berikut:

- Sistem akan mencari daftar gejala dan terapi-terapi yang pernah diberikan terkait dengan kasus yang dimasukkan user. Selain itu sistem juga akan menanyakan perkembangan pasien.
- Respon dari pengguna dengan memilih salah satu jawaban dari 3 jawaban yang tersedia yaitu baik, biasa atau kurang. Dengan respon tersebut, sistem akan mencari daftar terapi yang mungkin diberikan dengan query berikut:

```
SELECT TREATMENT, IDTERAPISEKARANG
FROM RULE_TERAPI
WHERE IDDATA = Konklusi
AND ISDITERAPI = 'Y'
AND LAMA <=
SelisihTanggal(tglterapisebelumnya, tanggalku
njungan)
AND PERKEMBANGAN = (baik/biasa/buruk)
```

- c. Dicari daftar alergi yang merupakan kontraindikasi dari obat yang akan diberikan berkaitan dengan terapi yang akan diberikan. Query untuk melakukan pencarian berbentuk:

```
SELECT DISTINCT A.IDALERGI, A.NAMA
FROM ALERGI A, KONTRA_OBAT K, DETAILTERAPI D
WHERE A.IDALERGI = K.IDALERGI
AND K.IDOBAT = D.IDOBAT
AND D.IDTERAPI IN ( Terapi-Terapi)
```

- d. Dengan dasar cek yang diberikan oleh pengguna terhadap alergi sistem akan mencari daftar terapi yang bisa diberikan dengan query berikut ini:

```
SELECT T.IDTERAPI, T.NAMA, T.KETERANGAN
FROM TERAPI T
```

```
WHERE T.IDTERAPI IN (Terapi-Terapi)
AND T.IDTERAPI NOT IN
(SELECT D.IDTERAPI
FROM DETAILTERAPI D, KONTRA_OBAT K
WHERE D.IDOBAT = K.IDOBAT
AND K.IDALERGI IN (Alergi-alergi))
```

- e. Pencarian obat yang akan diberikan didasarkan pada terapi yang dipilih oleh pengguna. Berikut ini adalah query untuk melakukan pencarian obat tersebut:

```
SELECT * FROM OBAT O, DETAILTERAPI D
WHERE D.IDOBAT = O.IDOBAT
AND D.IDTERAPI = Terapiterpilih
```

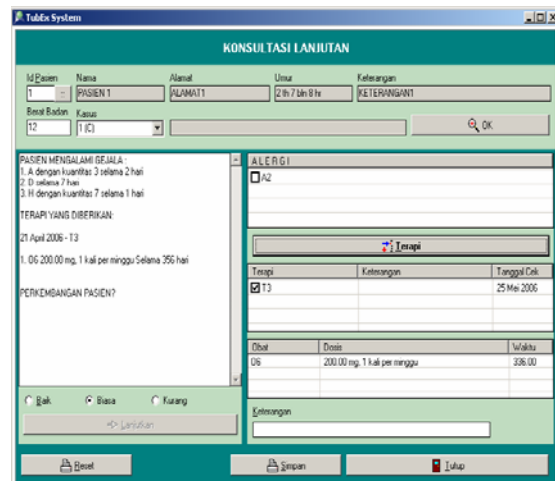
7. HASIL

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah software yang bisa memberikan terapi kepada pasien. Gambar 4 adalah cuplikan tampilannya.

Ujicoba oleh pakar belum dilakukan terhadap aplikasi ini. Pengujian dilakukan oleh peneliti dengan membandingkan antara hasil manual dengan hasil keluaran sistem. Dari pengujian tersebut, aplikasi telah menghasilkan nilai yang sama dengan hasil perhitungan manual.

8. KESIMPULAN

Telah berhasil dibuat sebuah aplikasi untuk membantu memberikan saran terapi kepada pasien dengan menggunakan logika temporal. Aplikasi telah mampu menghasilkan saran sebagaimana dilakukan secara manual, berdasarkan pengetahuan yang sudah ada.



Gambar 4. Tampilan Aplikasi

DAFTAR PUSTAKA

- Combi, C., dan Shahr, Y., *Temporal Reasoning and Temporal Data Maintenance in Medicine: Issues and Challenges*.
- Nguyen, J.H., dkk. 1999, Integration of Temporal Reasoning and Temporal-Data Maintenance Into A Reusable Database Mediator to Answer Abstract, Time-Oriented Queries: The Tzolkin System. *Journal of Intelligent Information Systems*.
- Wilson, B., 1998, *The AI Dictionary*, URL: <http://www.cse.unsw.edu.au/~billw/aidict.html>.

