

## SISTEM PAKAR PEMILIHAN OBAT ANTIHIPERTENSI DAN INTERAKSI OBAT ATAU MAKANAN

<sup>1</sup> Nurhayati, <sup>2</sup> Sri Kusumadewi, <sup>3</sup> Isnatin Miladiyah

<sup>1</sup>Magister Teknik Informatika, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta,  
nurhayatimkom@gmail.com

<sup>2</sup> Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta, [cicie@fti.uii.ac.id](mailto:cicie@fti.uii.ac.id)

<sup>3</sup> Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta, [isnatin@gmail.com](mailto:isnatin@gmail.com)

### Abstrak

*Semakin meningkatnya jumlah penderita hipertensi dewasa ini berimbas pada tingginya penggunaan obat hipertensi baik tunggal maupun kombinasi. jumlah obat antihipertensi yang dikonsumsi. Dokter dituntut untuk memberikan obat yang sesuai dengan kondisi pasien dengan meminimalkan resiko yang merugikan bagi pasien. Masih ditemui beberapa permasalahan selama ini yaitu keterbatasan dokter untuk mengingat jenis, kegunaan, efek samping dan interaksi yang mungkin terjadi dari obat antihipertensi dan kurangnya pengetahuan penderita mengenai interaksi merugikan dari kandungan obat antihipertensi yang dikonsumsi. Solusi yang ditawarkan dari permasalahan tersebut adalah menggunakan sistem pakar pemilihan obat antihipertensi dan interaksi obat-makanan yang bekerja memberikan pilihan obat sesuai dengan klasifikasi hipertensi, penyakit penyerta, kondisi dan kontraindikasi sesuai dengan tata laksana hipertensi JNC 7.*

**Kata Kunci :** interaksi obat, pemilihan obat hipertensi, sistem pakar

### Abstract

*Semakin meningkatnya jumlah penderita hipertensi dewasa ini berimbas pada tingginya penggunaan obat hipertensi baik tunggal maupun kombinasi. jumlah obat antihipertensi yang dikonsumsi. Dokter dituntut untuk memberikan obat yang sesuai dengan kondisi pasien dengan meminimalkan resiko yang merugikan bagi pasien. Masih ditemui beberapa permasalahan selama ini yaitu keterbatasan dokter untuk mengingat jenis, kegunaan, efek samping dan interaksi yang mungkin terjadi dari obat antihipertensi dan kurangnya pengetahuan penderita mengenai interaksi merugikan dari kandungan obat antihipertensi yang dikonsumsi. Solusi yang ditawarkan dari permasalahan tersebut adalah menggunakan sistem pakar pemilihan obat antihipertensi dan interaksi obat-makanan yang bekerja memberikan pilihan obat sesuai dengan klasifikasi hipertensi, penyakit penyerta, kondisi dan kontraindikasi sesuai dengan tata laksana hipertensi JNC 7.*

**Kata Kunci :** interaksi obat, pemilihan obat hipertensi, sistem pakar

### PENDAHULUAN

Hipertensi adalah suatu keadaan dimana tekanan darah meningkat melebihi batas normal. Rohman dkk (2011:53-55) menyebutkan kasus hipertensi ditemukan lebih dari 25% dari jumlah total pasien yang ditemui dokter setiap hari. Obat antihipertensi yang direkomendasikan oleh WHO adalah diuretik, *beta blocker*, *calcium channel blocker*, *ACE inhibitor*, *angiotensin II receptor blocker*. Penggunaan obat antihipertensi dapat hanya satu obat saja atau pengobatan tunggal, atau dapat dikombinasikan dengan obat lain bila perlu. Interaksi obat adalah situasi di mana suatu zat memengaruhi aktivitas

obat, yaitu meningkatkan atau menurunkan efeknya, atau menghasilkan efek baru yang tidak diinginkan.

Kendala yang masih ditemui dokter dalam memilih obat antihipertensi diantaranya banyaknya penyakit yang diderita pasien sering menyulitkan dokter dalam menegakkan diagnosis dan memberi pengobatan yang tepat. Selain itu dokter juga memiliki keterbatasan untuk mengingat jenis, kegunaan, efek samping dan interaksi yang mungkin terjadi dari obat antihipertensi (Ikawati dkk,2008:24).

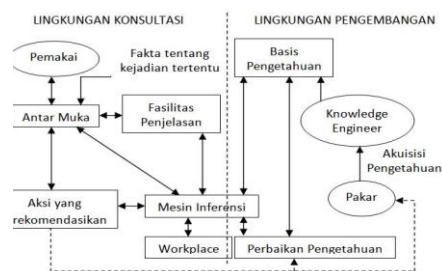
Melihat permasalahan tersebut perlu sebuah solusi untuk merancang suatu program aplikasi

sistem pakar yang membantu dokter umum dalam pemilihan obat antihipertensi dan informasi tentang kemungkinan interaksi obat antihipertensi dengan obat lain serta makanan yang didasarkan pada tata laksana hipertensi JNC 7 dan beberapa literatur terkait.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sebuah sistem yang mampu menyerap pengetahuan manusia ke dalam komputer dengan tujuan mencari solusi sebagaimana yang dilakukan oleh ahli. Menurut Turban (2001) dalam Desiani & Arhami (2006:233) memberikan penjelasan bahwa sistem pakar terdiri dari dua buah bagian pokok yaitu lingkungan pengembangan dan lingkungan konsultasi. Komponen sistem pakar seperti tercantum di gambar 1:



Gambar 1 Komponen sistem pakar  
Sumber: Turban (2001) dalam Desiani & Arhami (2006:234)

### Hipertensi

Hipertensi atau penyakit darah tinggi sebenarnya adalah suatu gangguan pada pembuluh darah yang mengakibatkan suplai oksigen dan nutrisi yang dibawa oleh darah, terhambat sampai ke jaringan yang membutuhkannya (Vitahealth,2005). Sedangkan menurut Tjay & Rahardja (2002) hipertensi bukanlah suatu penyakit tetapi melainkan suatu kelainan, suatu gejala dari gangguan pada mekanisme tekanan darah.

### Obat Antihipertensi

Obat antihipertensi bertujuan untuk menormalkan tekanan darah. Berikut merupakan beberapa jenis obat hipertensi:

#### a. Diuretik

Diuretik membuang kelebihan cairan dari sistem peredaran darah melalui buang air kecil yang sering, agar beban jantung berkurang (Vitahealth,2005).

#### b. ACE inhibitor

ACE inhibitor bekerja menghambat kerja enzim angiotensin. Produk ini banyak beredar dengan banyak merek terutama yang jenis kaptopril dan lisinopen dihidrat dan enalapril maleat (Vitahealth,2005).

#### c. Beta blocker

Fungsinya mengurangi denyut jantung dan keluaran total darah dari jantung. Termasuk dalam kelompok ini propranolol, HCl, nadolol, metoprolol asetat (Vitahealth,2005).

#### d. Angiotensin receptor blockers (ARB)

Kontraindikasi dari kelas obat ini adalah kehamilan, bilateral arterystenosis, hiperkalemia. ARB diindikasikan untuk pasien dengan hipertensi, nepropati pada diabetes tipe II, gagal jantung, pasien yang tidak bisa mentoleransi efek samping ACE inhibitor (Arcangelo & Peterson,2006:206).

#### e. Calcium channel blockers (CCB)

Kontraindikasi dari kelas obat ini adalah Heart block, disfungsi sistolik gagal jantung untuk jenis verapamil dan diltiazem (Depkes,2006:61). Obat ini digunakan untuk terapi pengobatan variant angina, exertional angina, angina tidak stabil, aritmia dan myocardial infaction (Brunton et all,2005:837). Calcium channel blocker diindikasikan untuk pengobatan hipertensi yang dihubungkan dengan penyakit jantung iskemik (Arcangelo & Peterson,2006:206)

### Interaksi Obat

Interaksi obat adalah situasi dimana suatu zat mempengaruhi aktifitas dari obat, efek obat dapat meningkat atau menurun bahkan obat tersebut memproduksi efek baru yang sebelumnya tidak dimiliki (Bahra,2011).

Interaksi obat dapat menghasilkan efek yang memang dikehendaki (*Desirable Drug Interaction*), atau efek yang tidak dikehendaki (*Undesirable/Adverse Drug Interactions*) yang lazimnya menyebabkan efek samping obat dan/atau toksisitas karena meningkatnya kadar obat di dalam plasma, atau sebaliknya menurunnya kadar obat dalam plasma yang menyebabkan hasil terapi menjadi tidak optimal (Gitawati,2008).

### Tata Laksana Hipertensi JNC 7

National Heart, Lung, And Blood Institute telah bekerja sama dengan National High Blood Pressure dalam menyusun suatu *guideline* penanganan hipertensi secara global yang

termaktub dalam *Joint National Committee on the prevention, detection, evaluation and treatment of high blood pressure* 7 dipublikasi tahun 2003 merevisi JNC 6 dengan konten yang lebih sempurna, ringkas dan jelas.

**Tabel 1. Klasifikasi Tekanan Darah dan Pengobatan Awal**

Klasifikasi Tekanan Darah	TDS* mmHg	TDD* mmHg	Modifikasi Gaya Hidup	Obat Awal	
				Tanpa Indikasi	Dengan Indikasi
Normal	<120	<80	Anjuran	Tidak Perlu menggunakan obat antihipertensi	Gunakan obat yang spesifik dengan indikasi (resiko). †
Pre-Hipertensi	120-139	80-89	Ya	Untuk semua kasus gunakan diuretik jenis thiazide, pertimbangkan ACEi, ARB, BB, CCB, atau kombinasikan	Gunakan obat yang spesifik dengan indikasi (resiko). †Kemudian tambahkan obat antihipertensi (diuretik, ACEi, ARB, BB, CCB) seperti yang dibutuhkan
Hipertensi Stage 1	140-159	90-99	Ya	Gunakan kombinasi 2 obat (biasanya diuretik jenis thiazide dan ACEi/ARB/BB/CCB	
Hipertensi Stage 2	>160	>100	Ya		

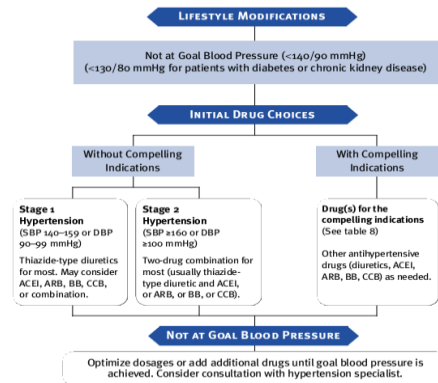
Ketentuan berbeda juga berlaku pada pasien hipertensi dengan penyakit penyerta. Untuk penanganannya tergantung pada jenis penyakit penyerta yang diderita. Deskripsi pilihan obat yang tepat untuk penyakit penyerta spesifik dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini:

**Tabel 2. Pedoman Penggunaan Beragam Obat Antihipertensi Pada Pasien Dengan Penyakit Yang Menyertai**

FAKTOR RESIKO INDIKASI PENYAKIT YANG MENYERTAII	REKOMENDASI OBAT						DASAR PERCOBAAN KLINIK
	DIURETIK	BB	ACEI	ARB	CCB	ALDOANT	
Gagal Jantung	✓	✓	✓	✓		✓	ACC/AHA Heart Failure Guideline, MERIT-HF, COPERNICUS, CIBIS, SOLVD, AIRE, TRACE, ValHEFT, RALES
Infark Post-miokard		✓	✓			✓	ACC/AHA Post-MI Guideline, BHAT, SAVE, Capricorn, EPHEBUS
Risiko Tinggi PJK	✓	✓	✓	✓	✓		ALLHAT, HOPE, ANBP2, LIFE, CONVINCE
Diabetes	✓	✓	✓	✓	✓		NKF-ADA Guidelin UKPDS, ALLHAT
Gagal Ginjal Kronik			✓	✓			NKF Guideline, Captopril Trial, RENAI, IDNT, REIN, AASK
Pencegahan Stroke	✓		✓				PROGRESS

laksana hipertensi JNC 7 menyediakan

algortma tata laksana penanganan hipertensi seperti gambar 2 di bawah ini:



Gambar 2 Algoritma Tata Laksana Hipertensi

**METODE**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif dan data diperoleh dengan menggunakan metode wawancara dengan pakar dan studi literatur. Pengembangan sistem pakar dilakukan melalui beberapa tahap yaitu:

(a) Pengumpulan data untuk mendapatkan data penelitian melalui studi literatur di antaranya mencari panduan pemilihan kelas terapi antihipertensi menurut JNC 7, kontraindikasi dari masing-masing obat antihipertensi, interaksi obat-obat dari obat antihipertensi, kandungan bahan makanan yang menyebabkan interaksi merugikan antara makanan dengan obat antihipertensi.

(b) Akuisisi pengetahuan merupakan proses untuk mengumpulkan data-data pengetahuan mengenai masalah dari suatu pakar. Tahapan akuisisi pengetahuan dilakukan dengan wawancara dari pakar yaitu dokter spesialis penyakit dalam dan apoteker. Pengetahuan yang didapatkan dari pakar digunakan dikumpulkan dan digunakan untuk pembentukan basis pengetahuan.

**(c) Basis Pengetahuan**

Pengetahuan yang didapatkan dari tahapan akuisisi pengetahuan disajikan ke dalam bentuk yang dimengerti oleh sistem melalui tahapan representasi pengetahuan. Representasi pengetahuan dapat menggunakan tabel keputusan. Penyajian aturan di basis pengetahuan menggunakan pendekatan *rule-based reasoning*. Fakta-fakta yang dimasukkan ke dalam sistem akan dicocokkan dengan aturan di basis pengetahuan, pelacakan aturan dengan

menggunakan penalaran maju (*forward chaining*).

(d) Desain Sistem Pakar

Pada tahapan desain sistem pakar dilakukan perancangan alur data, perancangan antar muka dan perancangan basis data. Perancangan alur data digambarkan melalui flowchart dan *data flow diagram*.

(e) Implementasi

Dalam tahapan ini dilakukan pengkodean program dari desain sistem pakar di tahapan sebelumnya. Pada saat dilakukan implementasi juga dilakukan pengujian dan perbaikan *bug* dan *error*. Sistem pakar ini dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL.

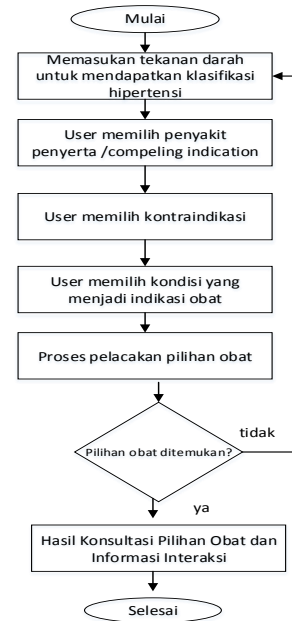
(f) Pengujian

Tahapan pengujian dilakukan untuk menguji validitas sistem pakar yang dikembangkan. Pengujian dilakukan dengan menguji aturan-aturan kemudian dihitung nilai validitasnya. Matrik konfusi akan menyajikan perbandingan pemilihan obat dari sistem pakar dengan pemilihan obat hasil pengetahuan pakar.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengumpulan data menghasilkan variabel-variabel yang digunakan dalam sistem pakar yaitu data kelas obat antihipertensi, klasifikasi tekanan darah, jenis hipertensi, penyakit penyerta, indikasi kelas obat antihipertensi, kontraindikasi kelas obat antihipertensi dan interaksi obat antihipertensi dengan obat serta makanan. Variabel-variabel tersebut diolah dalam basis pengetahuan pemilihan obat antihipertensi dan basis pengetahuan informasi interaksi obat dan makanan yang digunakan sebagai dasar untuk analisa data. Representasi pengetahuan untuk sistem pakar pemilihan obat antihipertensi dan interaksi obat ini menggunakan bentuk kaidah yang dituliskan dalam bentuk *if then*. Penyajian kaidah produksi da tabel keputusan digunakan untuk per aturan-aturan. Sistem pakar ini m tabel keputusan sistem pakar pem antihipertensi dan interaksi obat mak

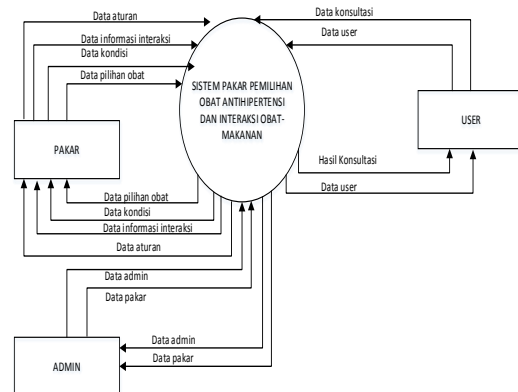
Flowchart sistem pakar yang disajikan pada gambar 3 dibawah ini



Gambar 3 Flowchart sistem pakar yang diusulkan

User memasukan tekanan darah hasil pengukuran tekanan darah untuk mendapatkan klasifikasi hipertensi. Variabel selanjutnya yang dimasukkan adalah penyakit penyerta (*compelling indication* ). User memilih penyakit penyerta, kontraindikasi, kondisi yang ada padanya sebagai indikasi lain dari obat hipertensi yang dipilih. Sistem akan menyimpan kondisi yang dipilih di sistem sebagai fakta. Sistem akan melakukan penelusuran fakta dari satu kondisi ke kondisi berikutnya. Sistem akan menyimpan fakta-fakta hasil penelusuran sebagai hasil konsultasi.

Diagram konteks sistem yang dikembangkan disajikan pada gambar 4 berikut ini :

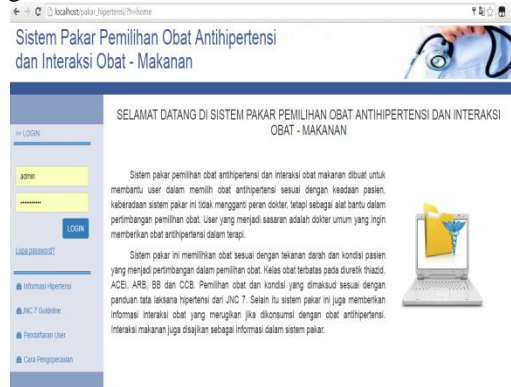


Gambar 4 Diagram Konteks

Diagram konteks di atas menunjukkan bahwa input aplikasi berasal dari pakar, admin

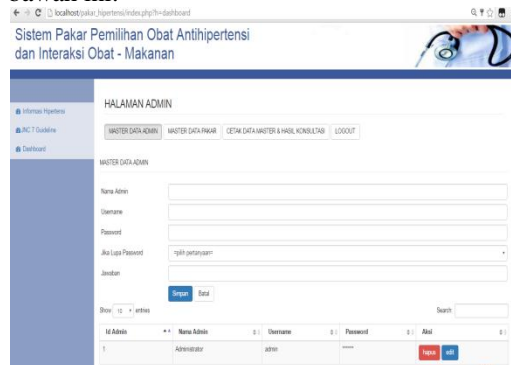
dan user. Admin memberikan data admin, data pakar. Pakar memberikan data aturan, data informasi interaksi, data kondisi dan data pilihan obat. User memberikan data user dan data konsultasi.

Sistem pakar pemilihan obat antihipertensi dan interaksi obat-makanan diimplementasikan dengan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL. Hasil implementasinya disajikan pada gambar-gambar berikut ini:



Gambar 5 Halaman Utama Sistem Pakar Antihipertensi

Halaman utama merupakan halaman yang pertama kali muncul saat menjalankan aplikasi sistem pakar. Halaman utama bisa diakses oleh semua user. Di dalam halaman utama terdapat menu login untuk membagi menu sesuai hak akses, menu informasi hipertensi yang berisi informasi mengenai penyakit hipertensi dari sejumlah literatur dan pendaftaran user yang berisi halaman pendaftaran user agar dapat melakukan konsultasi. Jika login sebagai admin maka akan masuk ke menu admin seperti di gambar 6 di bawah ini:

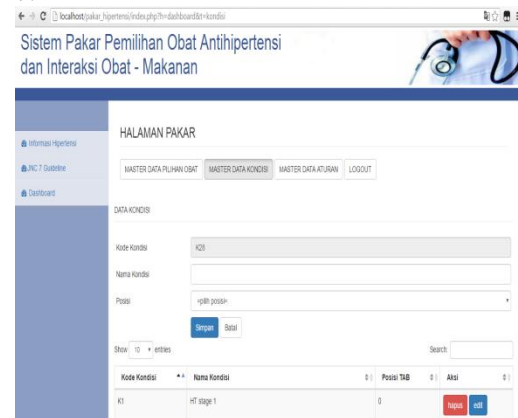


Gambar 6 Halaman Hak Akses Admin

Didalam halaman hak akses admin terdapat beberapa menu yaitu master data admin untuk mengatur profil admin sistem pakar,

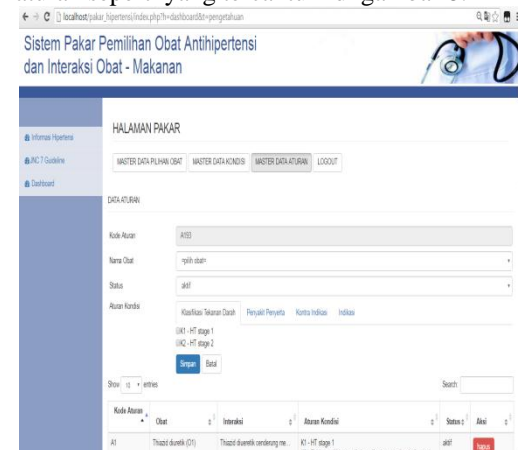
master data pakar untuk mengatur profil pakar sistem pakar dan cetak laporan master data dan data konsultasi. Jika login sebagai pakar maka akan masuk ke menu pakar. Di dalam menu pakar terdapat tiga pengaturan master data yaitu master data pilihan obat, master data kondisi dan master data aturan.

Halaman master data kondisi berisi pengelolaan data kondisi yang menjadi pertimbangan dalam pemilihan obat antihipertensi seperti yang tercantum di gambar 7:



Gambar 7 Halaman Master Data Kondisi

Halaman master data aturan berisi pengelolaan data aturan dalam kaidah produksi dalam bentuk tabel keputusan. Pendeskripsian aturan-aturan tersebut diatur di master data aturan dengan cara pakar memasukkan kondisi-kondisi yang menjadi dasar pemilihan suatu aturan seperti yang tercantum di gambar 8:



Gambar 8 Halaman Master Data Aturan

Jika login sebagai user maka akan masuk ke halaman user dan dapat melakukan proses konsultasi. Didalam proses konsultasi user diminta untuk memasukkan tekanan darah



O1 Sistem Pakar = O1 Pakar = 15 aturan, (2) O2 Sistem Pakar = O2 Pakar = 85 aturan, (3) O3 Sistem Pakar = O3 Pakar = 27 aturan, (4) O4 Sistem Pakar = O4 Pakar = 47 aturan, (5) O5 Sistem Pakar = O5 Pakar = 11 aturan, (6) O6 Sistem Pakar = O6 Pakar = 1 aturan, (7) O7 Sistem Pakar = O7 Pakar = 1 aturan, (8) O8 Sistem Pakar = O8 Pakar = 1 aturan. Secara keseluruhan, validitas pada matrik diatas mencapai 100%.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan proses perancangan, implementasi serta pengujian sistem yang telah dibuat, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemilihan obat antihipertensi dan interaksi obat-makanan pada penelitian ini antara lain dipengaruhi oleh beberapa variabel yaitu tekanan darah, penyakit penyerta (*compelling indication*), kontraindikasi dan indikasi.
2. Pendekatan rule based reasoning dapat diimplementasikan dengan baik untuk menampung pengetahuan-pengetahuan dalam pemilihan obat antihipertensi dan interaksi obat-makanan.
3. Tabel keputusan dapat diimplementasikan dengan baik untuk menampung kondisi-kondisi yang menjadi aturan berdasarkan variabel-variabel yang ada ke dalam basis pengetahuan.
4. *Inferensi forward chaining* dapat diimplementasikan dengan baik untuk penelusuran pemilihan obat dan interaksi obat-makanan berdasarkan pencocokan fakta-fakta yang didapatkan dengan aturan-aturan di basis pengetahuan.

Aplikasi sistem pakar pemilihan obat antihipertensi dan interaksi obat makanan ini dapat melakukan proses penelusuran fakta dengan baik sesuai dengan kondisi pasien serta mendukung user untuk memilih obat antihipertensi dan mendapatkan informasi interaksi obat-makanan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arcangelo, Virginia Poole dan Peterson, Andrew M. 2006. *Pharmacotherapeutics For Advanced Practice*. Philadelphia: Lippincott William & Wilkins
- Bahra, Rabia. 2011. Food-Drug Interactions. *Oman Medical Journal*. 26(2):77-83
- Brunton, L.L.; Lazo, J.S.; Parker, K.L. 2005. *Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics*. California: McGraw Hill Professional
- Depkes RI. 2006. *Pedoman Teknis Penemuan dan Tatalaksana Penyakit Hipertensi*. Jakarta: Direktorat Pengendalian Penyakit Tidak Menular
- Desiani, Anita dan Arhami, Muhammad. 2006. *Konsep Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- Gitawati, Retno. 2008. Interaksi Obat Dan Beberapa Implikasinya. *Media Litbang Kesehatan*. 18(4):175-184
- Ikawati, Zullies; Djumiani, Sri dan Putu, I Dewa. 2008. Kajian Keamanan Pemakaian Obat Anti-Hipertensi Di Poliklinik Usia Lanjut Instalasi Rawat Jalan RS Dr Sardjito. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. V(3):150-169
- Rohman, Mohammad Saifur; Hersunarti, Nani; Soenarta, Arieska Ann; Suhardjono; Mayza, Adre; Lukito, Antonia Anna dan Kosasih, Adrianus. 2011. Pemahaman Dokter Indonesia Mengenai Hipertensi dan Permasalahan yang Dihadapi pada Praktik Sehari-Hari. *Majalah Kedokteran Indonesia*. 61(2):51-57
- Tjay, Erik dan Raharja, Dwi. 2002. *Interaksi Obat*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Vitahealth, 2005. *Hipertensi Oleh Tim Redaksi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama