

SISTEM PAKAR PENENTUAN Kaidah HUKUM DALAM ILMU NAHWU PADA BABUL MARFU'ATIL ASMA' MENGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING

Marwan Hakim

Program Studi Teknik Informatika
STMIK Syaikh Zainuddin Nahdlatul Wathan Anjani Lombok Timur NTB
ten2one7@yahoo.co.id

Abstrak

Sistem pakar (*expert system*) secara umum adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. atau dengan kata lain sistem pakar adalah sistem yang didesain dan diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman tertentu untuk dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli, seperti halnya dalam penentuan kaidah hukum dalam ilmu nahwu pada babul marfu'atul asma'. Hasil dari penelitian ini dapat menampilkan 7 buah kesimpulan (konklusi) dari 12 pertanyaan (premis) sesuai kaidah yang ada pada babul marfu'atil asma'. Metode inferensi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *inferensi forward chaining*, penelusurannya dimulai dengan menelusuri ciri-ciri kalimat dan berakhir pada kesimpulan berupa kaidah hukum. Sistem ini dibuat dinamis, sehingga jika suatu saat nanti ada perubahan pengetahuan, maupun penambahan, penghapusan pertanyaan maupun kesimpulan, dapat dilakukan oleh admin setelah melakukan login.

Kata kunci : *Expert system, Inferensi Forward Chaining*, ilmu nahwu, marfu'atil asma'.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan komputer dewasa ini telah mengalami banyak perubahan yang sangat pesat, seiring dengan kebutuhan manusia yang semakin banyak dan kompleks. Komputer yang pada awalnya hanya digunakan oleh para akademisi dan militer, kini telah digunakan secara luas di berbagai bidang, misalnya: bisnis, kesehatan, pendidikan, psikologi, permainan dan sebagainya. Hal ini mendorong para ahli untuk semakin mengembangkan komputer agar dapat membantu kerja manusia atau bahkan melebihi kemampuan kerja manusia.

Kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* merupakan bagian dari ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti yang dilakukan oleh manusia. Sistem cerdas (*intelligent system*) adalah sistem yang dibangun dengan menggunakan teknik-teknik *artificial intelligence*.

Sistem Pakar (*Expert System*) adalah

program berbasis pengetahuan yang menyediakan solusi-solusi dengan kualitas pakar untuk problema-problema dalam suatu *domain* yang spesifik. Sistem pakar merupakan program komputer yang meniru proses pemikiran dan pengetahuan pakar dalam menyelesaikan suatu masalah tertentu. Implementasi sistem pakar banyak digunakan dalam bidang psikologi karena sistem pakar dipandang sebagai cara penyimpanan pengetahuan pakar pada bidang tertentu dalam program komputer sehingga keputusan dapat diberikan dalam melakukan penalaran secara cerdas. Irisan antara psikologi dan sistem pakar melahirkan sebuah area yang dikenal dengan nama *cognition & psycholinguistics*. Umumnya pengetahuannya diambil dari seorang manusia yang pakar dalam domain tersebut dan sistem pakar itu berusaha meniru metodologi dan kinerjanya^[1].

Salah satu implementasi yang diterapkan sistem pakar dalam bidang agama, yaitu untuk sistem pakar penentuan kaidah hukum dalam

ilmu nahwu pada babul marfu'atil asma'. Beranjak dari hadits Nabi SAW yang artinya : "Pelajarilah bahasa arab dan ajarkan kepada manusia", serta ucapan ulama' dalam menjelaskan dan menganjurkan untuk mempelajari ilmu nahwu, seperti yang disebutkan dalam kitab *Ad-Durratul Bahiyyah* yang artinya : " Ilmu nahwu ialah ilmu yang paling utama untuk pertama kali dipelajari, karena ucapan yang tidak memakai ilmu nahwu tidak bisa dipahami". Dari hadits dan qaul ulama' tersebut sangat jelas bahwa seseorang diperintahkan untuk belajar bahasa dan dalam belajar bahasa arab dituntut untuk pertama kali mempelajari dasarnya yaitu ilmu nahwu sebagai ilmu alat.

[2]

II. METODOLOGI

2.1 Metode Inferensi

Metode inferensi merupakan suatu cara penarikan kesimpulan yang dilakukan oleh mesin inferensi untuk menyelesaikan masalah. Di dalam sistem pakar ada dua metode inferensi yang umumnya digunakan [3] yaitu :

a. *Forward Chaining* (Runut Maju)

Forward chaining adalah strategi pengambilan keputusan yang dimulai dari bagian fakta menuju kesimpulan akhir. Dalam pembuatan sistem pakar penentuan kaidah hukum dalam ilmu nahwu pada babul marfu'atul asma' ini akan digunakan metode inferensi *forward chaining* dengan contoh penalaran sebagai berikut :

IF pada potongan ayat tersebut terdapat Alif Lam AND kalimat tersebut terletak di awal

THEN Naibul Fa'il.

Dari contoh penalaran di atas dapat dijelaskan bahwa pertama-tama untuk mendapatkan kesimpulan maka terlebih dahulu harus diinputkan fakta pada potongan ayat tersebut terdapat Alif Lam DAN kalimat tersebut terletak di awal. Selanjutnya sistem akan dapat mengeluarkan kesimpulan bahwa kaidah hukum dinamakan Naibul Fa'il.

b. *Backward Chaining*(Runut Balik)

Backward chaining adalah strategi

pengambilan keputusan dari pencarian solusi dari kesimpulan kemudian dilakukan penelusuran terhadap fakta – fakta yang ada sehingga menemukan solusi yang sesuai dengan fakta yang diberikan pengguna. Contoh penalaran dari metode inferensi ini yaitu :

Naibul Fa'il,

IF pada potongan ayat tersebut terdapat Alif Lam AND kalimat tersebut terletak di awal.

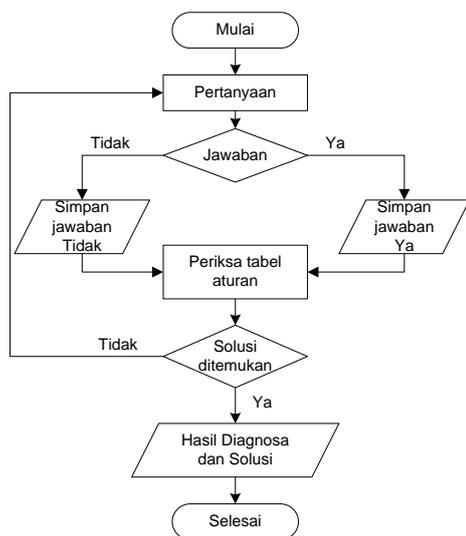
Dapat dijelaskan bahwa untuk penalaran di atas, sistem terlebih dahulu akan menduga bahwa kaidah hukum dinamakan Naibul Fa'il. Kebenaran dari praduga ini akan dibuktikan dengan kebenaran fakta pada potongan ayat tersebut terdapat Alif Lam DAN kalimat tersebut terletak di awal. Setelah itu sistem mengeluarkan kesimpulan bahwa kaidah hukum dinamakan Naibul Fa'il.

2.2 Analisis Permasalahan

Basis pengetahuan dalam sistem pakar bersifat dinamis, artinya basis pengetahuan tersebut dapat berubah seiring dengan berjalannya waktu sehingga harus bisa dilakukan pembaharuan terhadap basis pengetahuan tersebut misalnya seperti penambahan, penghapusan ataupun pengeditan dari data-data basis pengetahuan yang sudah disimpan sebelumnya tanpa harus merubah isi dari program secara menyeluruh. Perubahan hanya dilakukan terhadap basis pengetahuan saja sehingga diharapkan sistem pakar ini dapat dikembangkan lebih lanjut.

Dapat dijelaskan proses yang terjadi pada sistem ketika melakukan proses penentuan kaidah yaitu sistem pertama kali akan menampilkan pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab oleh pengguna. Pengguna cukup menjawab ya atau tidak pertanyaan-pertanyaan yang ditampilkan sistem. Setiap jawaban pengguna akan disimpan oleh sistem ke tabel sementara berupa fakta dari setiap jawaban ya atau jawaban tidak. Setelah itu sistem kembali memeriksa tabel basis aturan untuk mencari solusi dari jawaban pengguna. Jika menemukan kesimpulan maka sistem akan menampilkan sebagai hasil tanya jawab sistem dengan pengguna. Jika kesimpulan tidak

ditemukan sistem akan kembali memberikan pertanyaan selanjutnya sampai menemukan kesimpulan, begitu seterusnya. Proses diagnosa pada sistem pakar ini dapat dilihat pada gambar flowchart proses diagnosa di bawah ini :



Gambar 1. Flowchart sistem diagnosa

2.3 Sistem Pakar

Sistem pakar (*expert system*) secara umum adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Atau dengan kata lain sistem pakar adalah sistem yang didesain dan diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman tertentu untuk dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli [4]. Diharapkan dengan sistem ini, orang awam dapat menyelesaikan masalah tertentu baik sedikit ataupun rumit sekalipun tanpa bantuan para ahli dalam bidang tersebut. Sedangkan bagi para ahli, sistem ini dapat digunakan sebagai asisten yang berpengalaman.

Sistem pakar merupakan cabang dari *Artificial Intelligence (AI)* [5] yang cukup tua karena sistem ini telah mulai dikembangkan pada pertengahan tahun 1960. Perbandingan sistem konvensional dengan sistem pakar sebagai berikut :

a. Sistem Konvensional

1. Informasi dan pemrosesan umumnya

digabung dalam satu program sequential.

2. Program tidak pernah salah (kecuali pemrogramnya yang salah).
3. Tidak menjelaskan mengapa input dibutuhkan atau bagaimana hasil diperoleh.
4. Data harus lengkap.
5. Perubahan pada program merepotkan.
6. Sistem bekerja jika sudah lengkap.

b. Sistem Pakar

1. *Knowledge base* terpisah dari mekanisme pemrosesan (*inference*).
2. Program bisa melakukan kesalahan.
3. Penjelasan (*explanation*) merupakan bagian dari ES.
4. Data tidak harus lengkap.
5. Perubahan pada *rules* dapat dilakukan dengan mudah.
6. Sistem bekerja secara heuristik dan logik.

Suatu sistem dikatakan sistem pakar apabila memiliki ciri-ciri sebagai berikut :

- a. Terbatas pada *domain* keahlian tertentu.
- b. Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak pasti.
- c. Dapat mengemukakan rangkaian alasan-alasan yang diberikannya dengan cara yang dapat dipahami.
- d. Berdasarkan pada kaidah atau *rule* tertentu.
- e. Dirancang untuk dikembangkan secara bertahap.
- f. Keluarannya atau *output* bersifat anjuran.

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dengan mengembangkan sistem pakar [6], antara lain :

- a. Masyarakat awam non-pakar dapat memanfaatkan keahlian di dalam bidang tertentu tanpa kesadaran langsung seorang pakar.
- b. Meningkatkan produktivitas kerja, yaitu bertambahnya *efisiensi* pekerjaan tertentu serta hasil solusi kerja.
- c. Penghematan waktu dalam menyelesaikan masalah yang kompleks.
- d. Memberikan penyederhanaan solusi untuk kasus-kasus yang kompleks dan berulang-ulang.
- e. Pengetahuan dari seorang pakar dapat dikombinasikan tanpa ada batas waktu.
- f. Memungkinkan penggabungan berbagai bidang pengetahuan dari berbagai pakar untuk dikombinasikan.

2.4 Ilmu Nahwu

a. Pengertian Ilmu Nahwu

1. Secara Bahasa

Lafadz النَّحْوُ secara bahasa memiliki enam makna yaitu :

a). Bermakna الْقَصْدُ (*menyengaja*)

b). Bermakna الْأَجْهَةُ (*arah*)

Contoh : نَحْوُ الْبَيْتِ Saya menyengaja ke arah rumah.

c). Bermakna الْأَمْثَلُ (*seperti*)

Contoh : زَيْدٌ نَحْوُ عُمَرَ Zaid seperti Umar.

d). Bermakna الْمِثْرُ (*kira-kira*)

Contoh : عِنْدِي نَحْوُ أَلْفٍ Saya memiliki kira-kira seribu.

e). Bermakna الْقِسْمُ (*bagian*)

Contoh : هَذَا عَلَى خَمْسَةِ أَجْزَاءٍ Perkara ini adalah lima bagian.

f). Bermakna الْبَعْضُ (*sebagian*)

Contoh : أَكَلْتُ نَحْوَ السَّمَكَةِ Saya telah memakan sebagian ikan.

Yang paling banyak dari enam makna di atas adalah makna yang pertama.

2. Secara Istilah

Nahwu menurut istilah diucapkan pada dua hal :

a) Diucapkan untuk istilah ilmu nahwu yang mencakup ilmu nahwu shorof atau juga disebut ilmu bahasa arab, yang definisinya adalah :

عِلْمٌ بِأَصْوَالٍ مُسْتَمَبَّطَةٍ مِنْ كَلَامِ الْعَرَبِ يُعْرِفُ بِهَا
أَحْكَامَ الْكَلِمَاتِ
الْعَرَبِيَّةِ حَالَ إِفْرَادِهَا وَحَالَ تَرْكِيبِهَا

Ilmu tentang Qoidah-qoidah (pokok-pokok) yang diambil dari kalam arab, untuk mengetahui hukum (Hukum Kalimat) kalimat arab yang tidak disusun (seperti panggilan, idghom, membuang dan mengganti huruf) dan keadaan kalimat ketika ditarkib (seperti i'rob dan mabni).

b) Istilah nahwu untuk ilmu yang menjadi perbandingan dari

ilmu shorof, yang definisinya adalah :

عِلْمٌ بِأَصْوَالٍ مُسْتَمَبَّطَةٍ مِنْ قَوَاعِدِ الْعَرَبِ يُعْرِفُ بِهَا أَحْوَالَ
أَوَاخِرِ الْكَلِمِ
إِعْرَابًا وَبِنَاءً

Ilmu tentang pokok-pokok yang diambil dari qoidah-qoidah arab, untuk mengetahui keadaan akhirnya kalimat dari segi i'rob dan mabni.

Dari dua definisi di atas, yang

dikehendaki adalah definisi yang pertama, karena nahwu tidak hanya menjelaskan keadaan akhirnya kalimat dari segi i'rob dan mabninya tetapi menjelaskan keadaan kalimat ketika tidak ditarkib, yang berupa i'lal, idhom, pembuangan, pergantian huruf dan lain-lain.

Nahwu merupakan salah satu dari dua belas cabang ilmu Lughot *Al-arabiyyah* menduduki posisi penting. Oleh karena itu, nahwu lebih layak untuk dipelajari mendahului pengkayaan kosakata dan ilmu-ilmu lughot yang lain. Sebab, nahwu merupakan instrument yang amat fitil dalam memahami kalam allah, kalam rasul serta menjaga dari kesalahan terucap.

Nahwu merupakan bagian dari 'Ulûmul 'Arabiyyah, yang bertujuan untuk menjaga dari kesalahan pengucapan maupun tulisan. Ilmu nahwu adalah ilmu yang membahas tentang aturan akhir struktur kalimat (kata) apakah berbentuk rafa', nashab, jarr, atau jazm. Ilmu Nahwu merupakan ilmu yang pertama kali dibukukan dalam Islam, karena berkaitan dengan memelihara lisan dari kesalahan ketika membaca al-Qur'an. Disamping itu, ilmu nahwu juga termasuk kategori ilmu pembantu dalam mempelajari ilmu-ilmu lainnya. Misalnya, ilmu Usul Fiqh, Tafsir, Fiqh, Mantiq dan lain-lainnya.^[2]

III. HASIL dan PEMBAHASAN

3.1. Pembentukan aturan

Pembentukan aturan ini divisualisasikan dalam bentuk tabel. Berikut pada tabel 1, tabel 2, dan tabel 3 adalah Tabel Kesimpulan, tabel Ciri, dan tabel Keputusan dari Babul Marfu'atil Asma'

Tabel 1. Kesimpulan

K	Kesimpulan
K1	Fa'il
K2	Naibul Fa'il
K3	Mubtada
K4	Khobar
K5	Isim كان dan saudara-saudaranya
K6	Khobar ان dan saudara-saudaranya
K7	Tabi'

Rule 3 : IF potongan kalimat tersebut didahului oleh FI'IL MAJHUL.

AND tidak disebutkan FA'ILnya.

THEN Na'ibul Fa'il

Rule 4 : IF potongan kalimat tersebut didahului oleh FI'IL MAJHUL

AND pada potongan ayat tersebut terdapat HURUF JAR.

AND kalimat tersebut didahului oleh ISIM MAKRIFAT.

THEN Khobar.

Rule 5 : IF kalimat tersebut didahului oleh ISIM KANA dan saudara-saudaranya

THEN Isim كان dan saudara-saudaranya

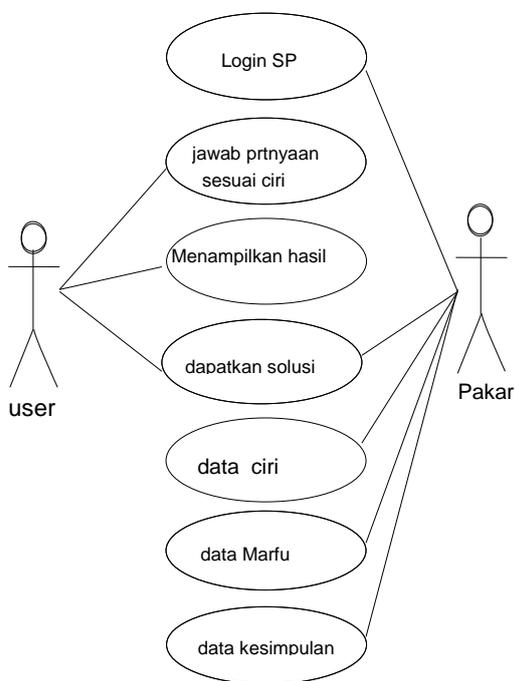
Rule 6 : IF kalimat tersebut didahului oleh KHOBAR INNA dan saudara-saudaranya.

THEN Khobar ان dan saudara-saudaranya.

Rule 7 : IF kalimat tersebut didahului oleh HURUF ATAF, THEN Tabi'.

3.4. Use Case Diagram

Untuk dapat mengetahui hak dan kewajiban dari user (pengguna) dan pakar (admin) dapat dilihat pada use case diagram yang ditampilkan pada gambar 3 berikut ini :



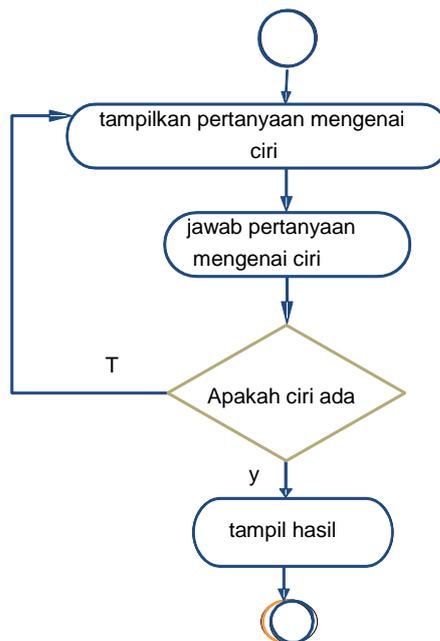
Gambar 3. Use Case Diagram

3.5. Activity Diagram

a. Activity Diagram Identifikasi

Pada Activity Diagram, dijelaskan bahwa user menjawab pertanyaan yang di tampilkan

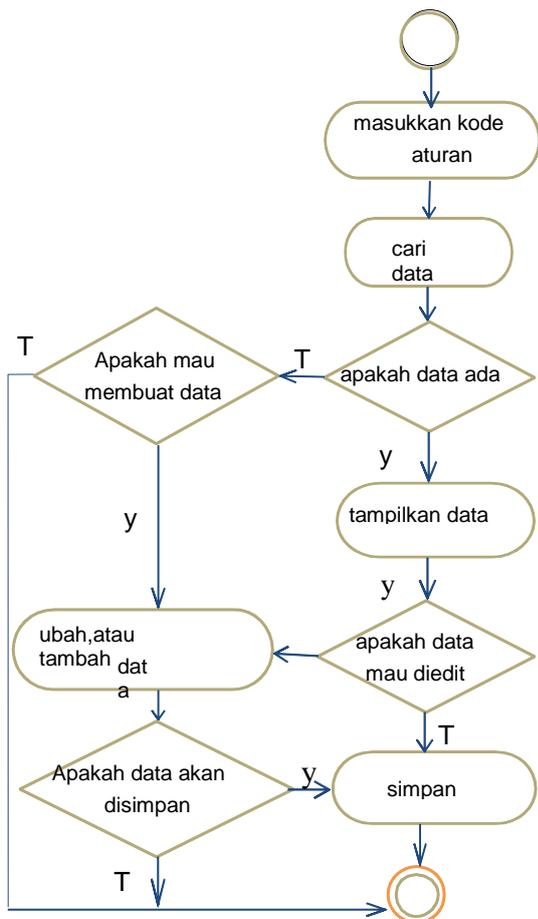
oleh sistem pakar seperti yang terlihat pada gambar 4 di bawah ini. Kemudian Sistem akan menunggu sampai user selesai memasukkan/menjawab data mengenai gejala yang di tampilkan oleh sistem, lalu sistem akan mencocokkan dengan data yang ada. Setelah data dicocokkan, sistem akan menampilkan hasil akhir yang berupa kesimpulan.



Gambar 4. Activity Diagram Identifikasi

b. Activity Diagram Update Data

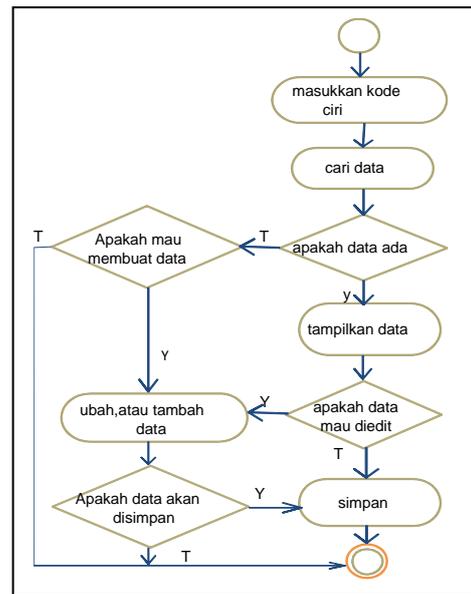
Pada Activity Diagram Update data ini akan menunggu input pilihan atas database yang akan diubah atau ditambah seperti terlihat pada gambar 5 di bawah ini :



Gambar 5. Activity Diagram Update Data

c. Activity Diagram Hapus Data

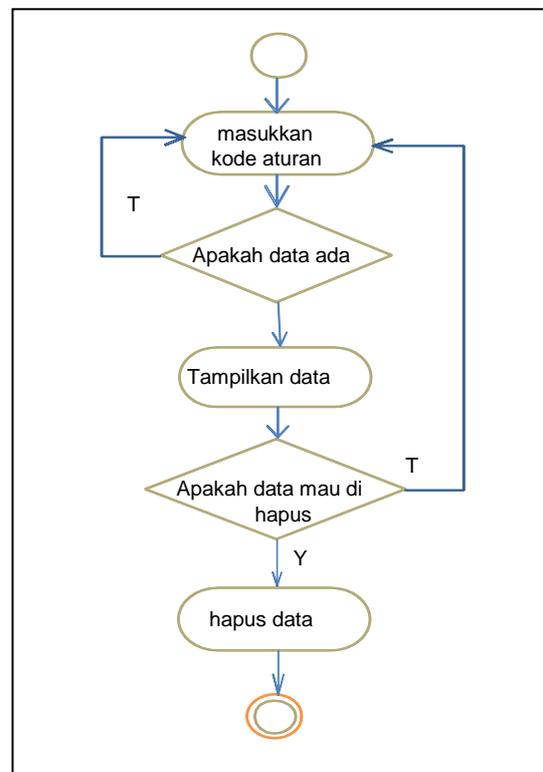
Pada Activity Diagram Hapus Data dijelaskan bahwa, jika pakar/admin ingin menghapus data maka terlebih dahulu pakar harus mencari data yang akan dihapus dengan menginputkan kode aturan, lalu sistem akan mencari apakah data sudah ada. Jika data tidak ada, maka akan kembali ke kode aturan. Akan tetapi Jika data sudah ada maka data akan ditampilkan. Berikut pada gambar 6 tampilan activity diagram hapus data :



Gambar 6. Activity Diagram Hapus Data

d. Activity Diagram Update Data Ciri

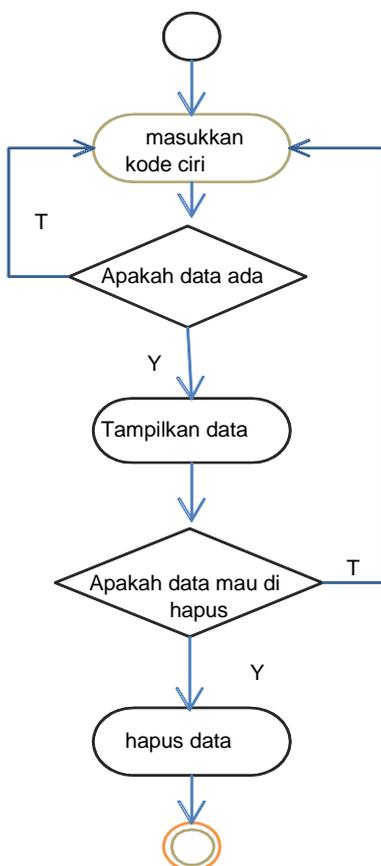
Pada Activity Diagram Update data ciri, dijelaskan bahwa sistem akan menunggu input pilihan atas database yang akan diubah atau di tambah seperti terlihat pada gambar 7 di bawah ini :



Gambar 7. Activity Diagram Update Data Ciri

e. *Activity Diagram* Hapus Data Ciri

Pada *Activity Diagram* Hapus ciri dijelaskan bahwa, jika pakar ingin menghapus data ciri maka terlebih dahulu pakar harus mencari data yang akan dihapus dengan menginputkan kode ciri, lalu sistem akan mencari apakah data sudah ada atau tidak. Jika data tidak ada, maka akan kembali ke kode ciri. Akan tetapi jika data sudah ada maka data akan ditampilkan. Kemudian apakah data akan dihapus atau tidak. Jika data dihapus, maka data akan terhapus dari database dan proses akan berakhir, jika tidak, maka akan kembali ke masukkan kode ciri. Berikut gambar 8 tampilan activity diagram hapus data ciri :



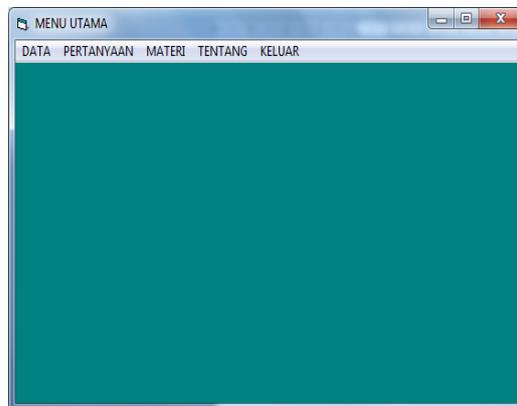
Gambar 8. *Activity Diagram* Hapus Data Ciri

IMPLEMENTASI

3.1 Tampilan Menu Utama

Form menu utama adalah form yang menghubungkan pakar atau user dengan sistem, dalam form menu utama terdapat 5

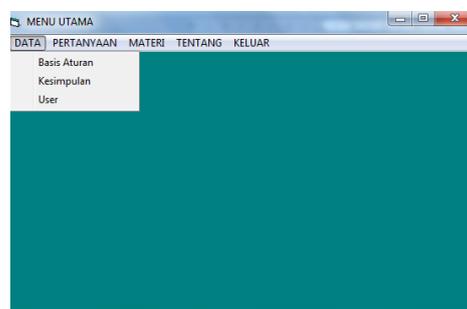
menu yaitu menu Data, Pertanyaan, Materi, Tentang, dan Keluar. Adapun tampilan form menu utama seperti pada gambar 9 berikut ini



Gambar 9. Form Menu Utama

3.2 Tampilan Menu Data

Pada tampilan menu data ini terdiri dari tiga sub menu yaitu menu Basis Aturan, Kesimpulan dan User. Untuk menu Data hanya bisa diakses oleh admin dengan terlebih dahulu login sebagai admin atau pakar. Pada sub menu basis aturan dipersiapkan untuk menambah, merubah dan menghapus basis aturan bila diperlukan. Sedangkan sub menu kesimpulan dipersiapkan untuk tempat melakukan penambahan, perubahan ataupun penghapusan kesimpulan dari babul marfu'atil asma'. Yang terakhir adalah sub menu user, ini hanya untuk perubahan username atau password. Berikut gambar 10 tampilan menu data :



Gambar 10. Tampilan Form Menu Data

3.3 Tampilan Form Pertanyaan dan Kesimpulan

Untuk melakukan konsultasi antara user dengan sistem dapat melalui form pertanyaa.

Adapun form pertanyaan untuk menjawab pertanyaan sistem apakah jawaban ya atau tidak. Berikutnya sistem akan mengidentifikasi jawaban dari user dan kemudian selanjutnya akan memunculkan kesimpulan.

a. Kesimpulan K1 (FA'IL)

Pada gambar 11 adalah hasil identifikasi apabila pertanyaan C01, C02, dan C03 dijawab ya, maka kesimpulan yang dimunculkan adalah kaidah K1 yaitu FAIL.



Gambar 11. Form Kaidah K1

b. Kesimpulan K2 (NAIBUL FA'IL)

Untuk memunculkan kesimpulan K2 (NAIBUL FA'IL) user harus menjawab pertanyaan C04 dan C07 dengan jawaban Ya. Berikut pada gambar 12 memunculkan kaidah K2 :



Gambar 12. Form Kaidah K2

c. Kesimpulan K3 (MUBTADA)

Untuk memunculkan kesimpulan K3 (MUBTADA) user harus menjawab pertanyaan C05 dan C06 dengan jawaban Ya. Berikut pada gambar 13 memunculkan kaidah K3 :



Gambar 13. Form Kaidah K3

d. Kesimpulan K4 (KHOBAR)

Untuk memunculkan kesimpulan K4 (KHOBAR) user harus menjawab pertanyaan C05, C08, dan C09 dengan jawaban Ya. Berikut pada gambar 14 memunculkan kaidah K4 :



Gambar 14. Form Kaidah K4

e. Kesimpulan K5 (ISIM KAAAN DAN SAUDARA-SAUDARANYA)

Untuk memunculkan kesimpulan K5 (ISIM KAAAN DAN SAUDARA-SAUDARANYA) user harus menjawab pertanyaan C10 dengan jawaban Ya. Berikut pada gambar 15 memunculkan kaidah K5 :



Gambar 15. Form Kaidah K5

f. **Kesimpulan K6 (KHOBAR INNA DAN SAUDARA-SAUDARANYA)**

Untuk memunculkan kesimpulan K6 (KHOBAR INNA DAN SAUDARA-SAUDARANYA) user harus menjawab pertanyaan C11 dengan jawaban Ya. Berikut pada gambar 16 memunculkan kaidah K6 :



Gambar 16. Form Kaidah K6

g. **Kesimpulan K7 (TABI')**

Untuk memunculkan kesimpulan K7 (TABI') user harus menjawab pertanyaan C12 dengan jawaban Ya. Berikut pada gambar 17 memunculkan kaidah K7 :



IV. **KESIMPULAN dan SARAN**

Dari pembahasan di atas dapat ditarik suatu kesimpulan :

- Penerapan metode inferensi yakni metode *forward chaining* untuk penentuan kaidah hukum dalam ilmu nahwu pada babul marfu'atil asma' ini sudah cocok karena penelusurannya dimulai dari pengajuan pertanyaan-pertanyaan dan menghasilkan suatu kesimpulan (*konklusi*).
- Sistem yang telah dibangun ini dapat memberikan gambaran awal para thullab atau tholibat dalam mempelajari sendiri ilmu nahwu yang terkait pembahasannya pada bab tersebut., karena pada proses tanya jawab oleh sistem ke pengguna, pertanyaan yang diajukan oleh sistem menggunakan bahasa-bahasa yang mudah dipahami.
- Sistem ini dibuat dinamis, sehingga jika suatu saat nanti ada perubahan pengetahuan, maupun penambahan, penghapusan pertanyaan maupun kesimpulan, dapat diubah di menu diagnosa dan pilih sub menu pakar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arhami, Muhammad, 2005, *Konsep Dasar Sistem Pakar*, Yogyakarta : Andi
- [2] Anwar, Moch. 2010. *Ilmu Nahwu TerjemahanMatan Aljurumiyah Dan Imrithy*. Sinar Baru Algesindo: Bandung

- [3] Kusumadewi, S. 2003. **Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)**. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [4] Hakim. M., "Sistem pakar untuk menentukan jenis gangguan perkembangan pada anak dengan metode forward chaining," Matrik STMIK Bumigora, vol. 1 no. 12, pp. 21-26, Agustus, 2014.
- [5] Hakim, M., "Sistem pakar pendeteksi penyakit tanaman tomat dan penanggulannya," *Proc. ISBN. 978-602-17488-0-0*, 2013, paper KNSI-452, p. 1717-1722.
- [6] Hakim, M., "Sistem pakar Mengidentifikasi jenis hadits menggunakan metode forward chaining," *Proc. ISBN. 978-602-17488-1-7*, 2016, paper SEMNASTIKOM 2016, p. 20.