

SISTEM PAKAR PEMBAGIAN WARIS MENGGUNAKAN METODE FORWARD DAN BACKWARD CHAINING

Taufik Tirkaamiasa, Wendi Usino

Program Magister Komputer, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia
taufiktirka@gmail.com, wendi.usino@gmail.com

Abstract-Division of inheritance problems often lead to internal conflicts in the family and sometimes have to be resolved through religious courts. The science of inheritance distribution in Islam is called fara'idh, while the religious court used KHI (Compilation of Islamic Law). The small number of Muslims who understand the science fara'idh and KHI and the difficulty of getting an expert in the science, is a problem that must be solved. Offered a solution to the division of inheritance expert system using forward and backward chaining method on the basis of rules (rule-based reasoning). By using both methods can produce an expert system that is able to calculate the division of inheritance to the heir or heirs of a replacement in a single input and process. Users can also elect to use fara'idh or KHI and predict the outcome.

Keywords: fara'idh, KHI, Kompilasi Hukum Islam, forward, backward chaining, rule based reasoning.

I. PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari persoalan waris seringkali menimbulkan pertikaian di internal keluarga, dan terkadang harus diselesaikan melalui jalur hukum.

Persoalan akan semakin kompleks apabila pembagiannya ditunda terlalu lama atau ada beberapa ahli waris yang

meninggal dunia sebelum harta warisan dibagikan, sehingga pada saat akan dibagikan dibutuhkan perhitungan yang kompleks dan dasar pijakan hukum yang jelas sehingga pihak-pihak yang terkait tidak ada yang merasa dirugikan.

Bagi masyarakat Indonesia yang sebagian besar beragama Islam, pembagian harta warisan dianggap bukan hanya sekedar mempunyai nilai ekonomis, akan tetapi juga mempunyai nilai *religijs* yang tinggi. Di dalam ajaran Islam, ilmu yang mengkaji dasar-dasar hukum yang berkaitan dengan persoalan pembagian harta warisan disebut dengan ilmu *fara'idh*. Sedangkan apabila persoalan waris diselesaikan lewat pengadilan agama, maka KHI (Kompilasi Hukum Islam) dijadikan dasar bagi para hakim dalam memutuskan perkara, karena pengadilan agama telah mengadopsi KHI (Kompilasi Hukum Islam) menjadi bagian dari hukum waris Islam. Dengan demikian bagi umat Islam di Indonesia ketentuan pembagian waris dapat dilakukan berdasarkan ilmu *fara'idh* murni atau ilmu *fara'idh* yang mengadopsi KHI.

Berkaitan dengan hal tersebut, maka keterbatasan pengetahuan terhadap hukum waris Islam membuat fungsi seorang pakar *fara'idh* dengan kaidah-kaidah waris Islam yang dikuasainya sangat berperan dalam memberikan solusi atau konsultasi untuk orang-orang yang membutuhkan informasi mengenai hal tersebut. Akan tetapi keterbatasan pakar *fara'idh* dan juga waktu untuk melakukan konsultasi, menjadi masalah utama. Selain hal diatas, kesulitan dalam menentukan proporsi masing-masing ahli waris merupakan kompleksitas dari ilmu waris Islam, sehingga meskipun banyak orang yang mengetahui dan mempelajari ilmu waris Islam belumlah tentu bisa melakukan perhitungan. Kompilasi Hukum Islam sebagai bagian dari hukum waris Islam --khususnya jika masuk ke ranah hukum di pengadilan agama-- memungkinkan suatu solusi terhadap suatu permasalahan waris Islam menjadi bervariasi dan mempunyai banyak pilihan jawaban yang dapat diterima semua pihak.

Dari latar belakang tersebut, terdapat permasalahan yang ada saat ini yang menjadi tantangan untuk diselesaikan, yaitu :

a) Diperlukan suatu sistem pakar pembagian harta warisan menurut *fara'idh* (hukum Islam) dan KHI (Kompilasi Hukum Islam).

- b) Bagaimana membuat sistem pakar yang menghitung sekaligus pembagian harta warisan untuk ahli waris dan 'ahli waris pengganti' dari ahli waris yang meninggal sebelum harta warisan dibagikan?
- c) Bagaimanakah metode dan proses pengidentifikasian yang bukan ahli waris hingga memungkinkan menjadi bagian dari ahli waris?
- d) Mungkinkah dibuat sistem pakar yang bisa memprediksi hasil perhitungan pembagian waris menurut putusan pengadilan agama?

Adapun dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan tentang apakah dengan menggunakan metode *forward* dan *backward chaining* yang saling melengkapi dapat dibuat sistem pakar yang lebih efisien dan akurat dalam menghitung pembagian waris baik untuk ahli waris maupun ahli waris pengganti serta mengatasi permasalahan-permasalahan yang telah diuraikan diatas.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sistem Pakar

Berdasarkan [6] sistem pakar adalah sistem perangkat lunak komputer yang menggunakan ilmu, fakta, dan teknik berpikir dalam pengambilan keputusan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya hanya dapat diselesaikan

oleh tenaga ahli dalam bidang yang bersangkutan. Konsep dasar sistem pakar menurut [16] mengandung: keahlian, ahli, pengalihan keahlian, *inferensi*, aturan dan kemampuan menjelaskan. Keahlian adalah suatu kelebihan penguasaan pengetahuan di bidang tertentu yang diperoleh dari pelatihan, membaca atau pengalaman. Contoh bentuk pengetahuan yang termasuk keahlian adalah:

- a) Fakta-fakta pada lingkup permasalahan tertentu.
- b) Teori-teori pada lingkup permasalahan tertentu.
- c) Prosedur-prosedur dan aturan-aturan berkenaan dengan lingkup permasalahan tertentu.
- d) Strategi-strategi global untuk menyelesaikan masalah.

B. Ciri dan Kelebihan Sistem Pakar

Berdasarkan [14] karakteristik dan kelebihan sistem pakar jika memiliki ciri-ciri sebagai berikut :

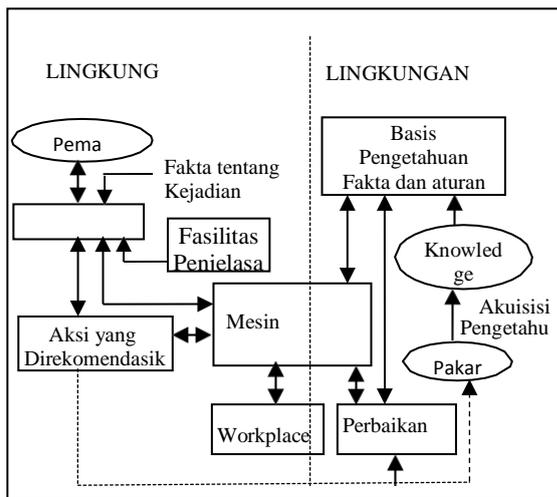
- a) Terbatas pada domain keahlian tertentu.
- b) Dapat memberikan penalaran untuk data yang tidak pasti.
- c) Dapat mengemukakan alasan-alasan yang diberikan dengan cara yang dapat dipahami.

- d) Berdasarkan pada aturan atau *rule* tertentu.
- e) Rancangan untuk dapat dikembangkan secara bertahap.
- f) Pengetahuan dan mekanisme penalaran (*inferensi*) jelas terpisah.
- g) Keluaran memberikan anjuran atau keterangan.
- h) Sistem dapat mengaktifkan aturan secara terarah yang sesuai, dituntun oleh dialog dengan *user*.

C. Struktur Skematis, Komponen dan Model Sistem Pakar

1. Struktur Skematis

Berdasarkan [16] sistem pakar disusun oleh dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Lingkungan pengembangan sistem pakar digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar, sedangkan lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna yang bukan pakar guna memperoleh pengetahuan pakar. Komponen-komponen sistem pakar dalam kedua bagian tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Struktur Skematis Sistem Pakar^[16]

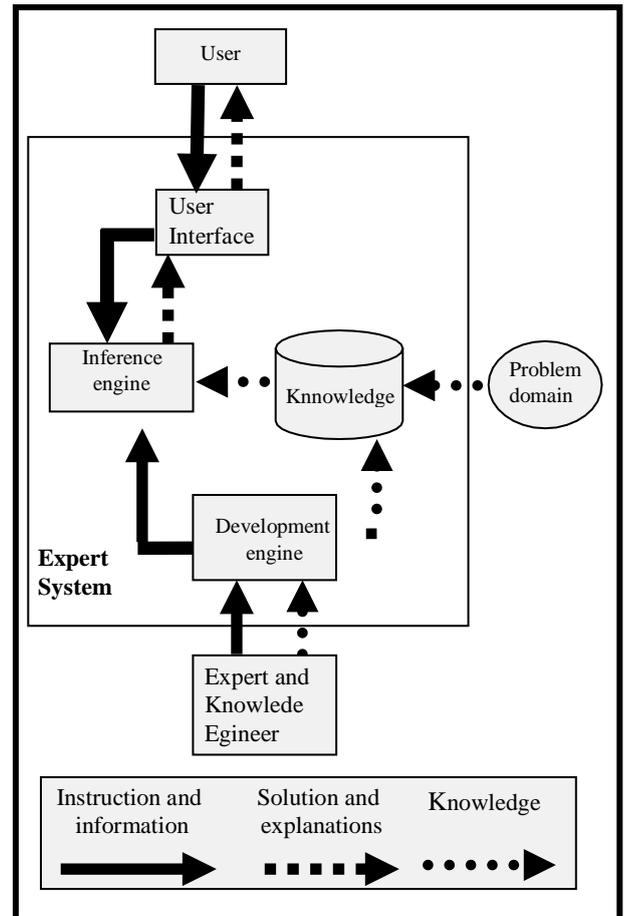
2. Komponen Sistem Pakar

Empat komponen sistem pakar menurut [14], yaitu:

- 1) Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)
- 2) Mesin Inferensi (*Infeence Engine*)
- 3) Antar Muka Pemakai (*User Interface*)
- 4) *Development Engine*

3. Model Sistem Pakar

Berdasarkan [11][12], model sebuah sistem pakar yang terdiri dari 4 bagian utama atau komponen itu dapat ditunjukkan seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Model Sistem Pakar^[11]

1) *User Interface*/Antarmuka Pemakai

User interface memungkinkan pengguna untuk memasukkan instruksi dan informasi ke dalam sistem pakar dan menerima kembali informasi. Instruksi menentukan parameter yang mengarahkan sistem pakar melalui proses penalaran. Informasi ini dalam bentuk nilai yang akan mengisi variabel-variabel tertentu.

(1) *Expert System Inputs*

Pengguna dapat menggunakan empat metode untuk penginputan, yaitu : menus,

commands, *natural language*, dan *customized interfaces* menu, perintah, bahasa alami, dan antarmuka.

(2) *System Outputs*

Sistem pakar dirancang untuk merekomendasikan solusi. Solusi yang dilengkapi dengan penjelasan. Ada dua jenis penjelasan, yaitu :

a) *Explanation of questions*/Penjelasan Pertanyaan.

User atau pemakai mungkin menginginkan penjelasan sementara sistem pakar melakukan penalaran. Mungkin sistem pakar akan meminta user untuk memasukkan beberapa informasi. User menanyakan mengapa informasi yang dibutuhkan, dan sistem pakar memberikan penjelasan.

b) *Explanation of the problems solution*/Penjelasan Solusi Masalah.

Setelah sistem pakar memberikan solusi masalah, user dapat meminta penjelasan tentang bagaimana mencapai solusi tersebut. Sistem pakar akan menampilkan setiap langkah-langkah penalaran yang mengarah ke solusi.

2) *Knowledge Base*/Basis Pengetahuan.

Knowledge Base atau Basis Pengetahuan berisi fakta-fakta yang menggambarkan area permasalahan, dan juga teknik

representasi pengetahuan yang menggambarkan bagaimana fakta cocok bersama dalam cara yang logis. Istilah *problem domain* digunakan untuk menjelaskan area masalah.

(1) *Rules*

Teknik representasi pengetahuan yang paling populer adalah penggunaan *rule* atau aturan. Sebuah *rule* menetapkan apa yang harus dilakukan dalam situasi tertentu dan terdiri dari dua bagian, yaitu : suatu kondisi yang mungkin benar atau mungkin salah dan tindakan yang harus diambil ketika kondisi benar.

Contoh dari sebuah *rule* :

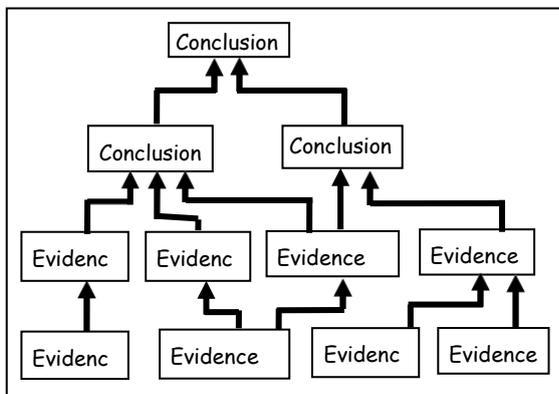
```
IF ECONOMIC.INDEX > 1.20 AND
SEASONAL.INDEX > 1.30 THEN
SALES.OUTLOOK = 'EXCELENT'
```

(2) *Networks of Rules*

Aturan dari sebuah *rule set*/seperangkat aturan. Secara fisik tidak berhubungan, tapi hubungan secara logis dapat diilustrasikan dengan diagram hirarkis, seperti pada Gambar 3. Aturan di bagian bawah hirarki memberikan bukti untuk aturan di tingkat atas. Bukti memungkinkan aturan di tingkat atas untuk menghasilkan kesimpulan.

Semua peraturan yang tertuang dalam sistem pakar disebut *rule set*. *Rule set*

dapat bervariasi dari selusin aturan untuk sistem pakar sederhana sampai 500, 1000 atau 10000 aturan untuk yang kompleks.



Gambar 3.A Rule Set The Produces One Final Conclusion^[11]

(3) *The Problem of Rule Selection*/Masalah Pemilihan Aturan

Kesulitan utama dalam menggunakan aturan untuk mewakili pengetahuan adalah efisien memilih aturan-aturan dari basis pengetahuan. Satu set aturan yang dapat menghasilkan lebih dari satu kesimpulan akhir. Beberapa teknik dapat digunakan, tetapi yang paling lurus ke depan adalah bagi pengguna untuk memasukkan parameter yang akan mempersempit pilihan aturan.

3) *Inference Engine*/Mesin Inferensi

Mesin inferensi adalah bagian dari sistem pakar yang melakukan penalaran dengan menggunakan isi basis pengetahuan dalam urutan tertentu. Selama konsultasi, mesin inferensi memeriksa aturan dasar pengetahuan, dan

ketika kondisi aturan itu benar aksi yang ditentukan diambil. Dalam terminologi sistem pakar, aturan tersebut dipicu/dieksekusi (*fire*) ketika tindakan diambil. Ada dua metode utama untuk mesin inferensi untuk digunakan dalam memeriksa aturan. Metode tersebut adalah *forward reasoning/forward chaining* atau penalaran maju dan *backward reasoning/backward chaining* atau penalaran mundur.

4) *Development Engine*

Komponen utama keempat dari sistem pakar adalah *development engine*, yang digunakan untuk membuat sistem pakar. Pada dasarnya proses ini melibatkan pembuatan set aturan. Ada dua pendekatan dasar, yaitu :

(1) *Programming Language*/Bahasa Pemrograman

Sistem pakar dapat dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman apapun. Akan tetapi Akan tetapi Lisp dan Prolog sangat cocok dengan representasi simbolis dari basis pengetahuan. Lisp dikembangkan pada tahun 1959 oleh John Mc Carthy (salah satu anggota dari pertemuan pertama AI), dan bekerja pada Prolog dimulai oleh Alain Colmerauer di Universitas Marseilles pada tahun 1972. Selama beberapa tahun Lisp menikmati popularitas terbesar di Amerika Serikat

dan Prolog lebih disukai oleh pengguna dari Eropa dan Jepang.

(2) Expert System Shells

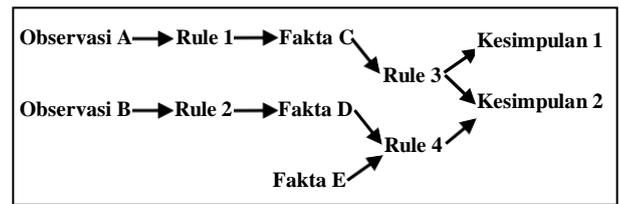
Sebuah shell sistem pakar adalah prosesor siap pakai yang dapat disesuaikan dengan domain permasalahan tertentu melalui penambahan basis pengetahuan yang sesuai. Dalam kebanyakan kasus shell dapat menghasilkan sistem pakar cepat dan lebih mudah daripada pemrograman.

2.1.4 Metode Inferensi

Berdasarkan [5] ada dua pendekatan untuk mengontrol inferensi, yaitu pelacakan dari depan (*forward chaining*) dan ke belakang (*Backward chaining*)

1) Pelacakan ke depan (*Forward Chaining*)

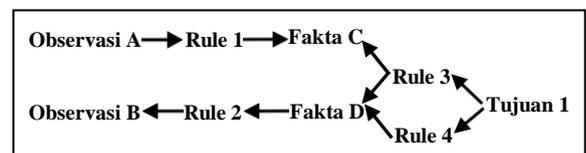
Pelacakan kedepan adalah pendekatan yang dimotori data (*data-driven*). Dalam pendekatan ini pelacakan dimulai dari informasi masukan, dan selanjutnya mencoba menggambarkan kesimpulan. Pelacakan dari depan, mencari fakta yang sesuai dengan bagian IF dari aturan IF-THEN. Gambar 3 menunjukkan proses *forward chaining*.



Gambar 3. Contoh *Forward Chaining*

2) Pelacakan ke belakang (*Backward Chaining*)

Pelacakan ke belakang adalah pendekatan yang dimotori oleh tujuan (*goal-driven*). Dalam pendekatan ini pelacakan dimulai dari tujuan, selanjutnya dicari aturan yang memiliki tujuan tersebut untuk kesimpulannya. Selanjutnya proses pelacakan menggunakan premis untuk aturan tersebut sebagai tujuan baru dan mencari aturan lain dengan tujuan baru sebagai kesimpulannya. Proses berlanjut sampai semua kemungkinan ditemukan. Gambar 4 berikut menunjukkan proses *backward chaining*.



Gambar 4. Contoh *Backward Chaining*

3) Membandingkan *Forward* dan *Backward Chaining*

Berdasarkan [5][11][12][14], maka penulis dapat menyimpulkan bahwa

metode *backward chaining* terutama cocok bila:

- (1) Ada beberapa variabel tujuan.
- (2) Ada banyak aturan.
- (3) Semua atau hampir semua aturan tidak harus diuji dalam proses mencapai solusi.

Metode *forward chaining* dan *backward chaining* disebut juga dengan metode *forward reasoning* dan *reverse reasoning*. Beberapa mesin inferensi dirancang untuk melakukan kedua metode tersebut, *forward reasoning* atau penalaran maju dan *reverse reasoning/backward reasoning* atau penalaran mundur.

2.1.5 Ilmu Fara'idh

Menurut [3][4] maka penulis dapat menguraikan ilmu *Fara'idh* sebagai berikut :

Fardh dalam istilah syara' adalah bagian yang telah ditentukan bagi ahli waris. Ilmu mengenai hal itu dinamakan *ilmufaraidh* disebut juga ilmu *miraats*.

Terdapat 15 ahli waris laki-laki, yaitu :

1. Anak Laki-laki, 2. Cucu Laki dari Anak Laki, 3. Bapak, 4. Suami, 5. Kakek, 6. Saudara Kandung, 7. Saudara Sebapak, 8. Saudara Seibu, 9. Putra dari Saudara Sekandung, 10. Putra dari Saudara Sebapak, 11. Paman Sekandung, 12. Paman Sebapak, 13. Putra dari Paman Sekandung,

14. Putra dari Paman Sebapak, 15. Laki-laki yang memerdekakan budak, baik budak laki-laki maupun budak perempuan. Sedangkan untuk perempuan terdapat 10 ahli waris perempuan, yaitu: 1. Anak Perempuan, 2. Cucu Perempuan dari Anak Laki, 3. Ibu, 4. Istri, 5. Nenek (Ibu dari Bapak), 6. Nenek (Ibu dari Ibu), 7. Saudari Kandung, 8. Saudari Sebapak, 9. Saudari Seibu, 10. Perempuan yang memerdekakan budak, baik budak laki-laki maupun budak perempuan.

Baik untuk laki-laki maupun perempuan terdapat satu golongan ahli waris yang saat ini sepertinya sudah tidak ada lagi, yaitu laki-laki atau perempuan yang memerdekakan budak. Sehingga golongan ahli waris untuk laki-laki dan perempuan berjumlah 23 golongan.

Bagian yang sudah ditentukan oleh Qur'an dan Hadits untuk seseorang dari ahli waris adalah :

1. $\frac{1}{8}$ (seperdelapan)
2. $\frac{1}{6}$ (seperenam)
3. $\frac{1}{4}$ (Seperempat)
4. $\frac{1}{3}$ (Sepertiga)
5. $\frac{1}{2}$ (Seperdua atau separuh)
6. $\frac{2}{3}$ (Dua pertiga)

dan ketentuan *lidzakari mitslu hadzil untsayain* yaitu bagian anak laki-laki adalah dua bagian anak perempuan.

1.1 Tinjauan Studi

Tinjauan Studi yang dijadikan acuan dalam penelitian tesis ini mengacu pada beberapa penelitian terkait yang telah dilakukan sebelumnya yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian mengenai Sistem Pakar Berbasis Kaidah Dengan Metode Inferensi Runut Maju Untuk Pembagian Pewarisan Islam Secara Online [10]. Dalam penelitian itu ditawarkan suatu solusi sistem pakar berbasis kaidah untuk melakukan pembagian harta waris secara online. Proses utama sistem ini adalah mengidentifikasi keberadaan ahli waris dan menghitung perolehan bagiannya. Metode yang digunakan untuk menarik kesimpulan dari kedua proses tersebut adalah inferensi runut maju. Empat buah diagram *FSM (Finite State Machine)* digunakan dalam penelitian tersebut untuk menggambarkan kelompok ahli waris bersama dengan kaidah keterhalangannya (*hijab*).

2. Penelitian dalam tesis aplikasi sistem pakar untuk Simulasi Diagnosa hama dan penyakit tanaman bawang merah dan cabai menggunakan *forward chaining* dan pendekatan berbasis aturan [13]. Dalam penelitian itu, runut maju (*forward chaining*) digunakan sebagai salah satu teknik inferensi dalam sistem pakar,

dikarenakan data dan fakta telah didapatkan dalam penelitian ini, dan dari data atau fakta tersebut dapat dibuat sebuah sistem yang akan memberikan sebuah konklusi atau solusi berdasarkan atas sekumpulan data dan fakta tersebut. Metode pendekatan basis pengetahuan pada sistem pakar ini menggunakan metode pendekatan berbasis aturan (*rule-base reasoning*), sebuah metode pendekatan dengan menggunakan pola *if-then*. Pada penelitian ini juga dijelaskan mengenai rancangan sebuah sistem pakar pada area pertanian serta menjelaskan rancangan dan pengembangan berbasis aturan pada sistem pakar menggunakan keterangan *ESTA (Expert System for Text Animation)*.

3. Penelitian mengenai Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Untuk Kerusakan Komputer dengan Metode *Backward Chaining* [7]. Rancangan penelitian ini dilakukan sekitar bulan September 2011 sampai bulan Desember 2011 di Institut Teknologi Padang. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Sistem Operasi Windows XP
- b. Software *Visual Basic 6.0* sebagai bentuk visual untuk pengguna
- c. *Microsoft Office 2007* sebagai desain database
- d. Serta *software* pendukung lainnya

Rancangan basis pengetahuan dibuat bersifat dinamis, sehingga pakar dapat menambah atau mengubah basis pengetahuan tersebut sesuai data yang baru. Pelacakan mesin inferensinya menggunakan pelacakan mundur (*backward chaining*) yang dimulai dari sekumpulan hipotesis gejala kerusakan menuju fakta-fakta yang mendukung hipotesis tersebut. Hasil perancangan akan memberikan informasi kepada pemakai komputer bagaimana mengenali dan menangani kerusakan komputer.

Perbedaan penelitian yang peneliti lakukan dengan penelitian sebelumnya adalah menyangkut metode yang digunakan dalam pembuatan sistem pakar pembagian waris Islam. Metode yang digunakan dalam hal ini adalah *forward and backward chaining*. Hal ini dilakukan agar sistem pakar yang dibuat dapat menyelesaikan masalah pembagian waris sesuai dengan fakta dan realitas. Selain agar bisa mengetahui perbedaan antara metode *forward and backward chaining* khususnya dalam efisiensi pembuatan *rule*.

2.3 Obyek Penelitian

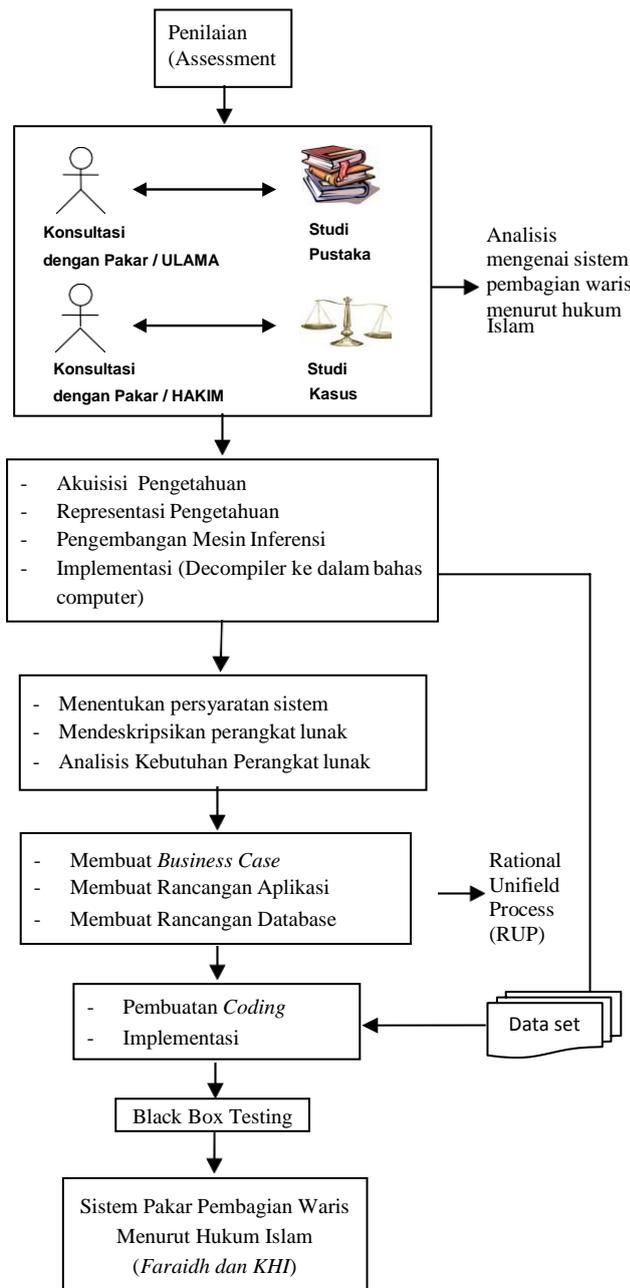
Obyek penelitian dalam penyusunan sistem pakar ini adalah pembagian harta waris berbasis *faraidh* dan KHI

(Kompilasi Hukum Islam) di Pengadilan Agama Bogor. Berdasarkan [2] Kompilasi Hukum Islam (KHI) merupakan hukum positif Islam untuk melaksanakan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Ia memiliki konsistensi dengan peraturan perundang-undangan yang kedudukannya lebih tinggi dan dijadikan sebagai rujukan bagi para penegak hukum.

Menurut [1] Kompilasi Hukum Islam (KHI) hanya memuat tiga ketentuan hukum materiil Islam, yakni ketentuan-ketentuan hukum perkawinan, hukum kewarisan, dan hukum perwakafan. Hukum Kewarisan, terbagi dalam enam bab, 44 pasal (Ketiga pengelompokan bidang hukum tersebut ditulis dalam Kompilasi Hukum Islam secara terpisah, masing-masing dalam buku tersendiri. Untuk Buku II: Hukum Kewarisan, terbagi dalam enam bab, 44 pasal (dari pasal 171- 214).

1.2 Kerangka Konsep/Pola Pikir

Pola pikir yang digunakan dalam menyelesaikan rumusan masalah penelitian dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 5. Kerangka Pemikiran Sistem Pakar Pembagian Waris

2.5 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian tesis ini yaitu dengan menggunakan kedua metode *backward* dan *forward chaining* dalam pembuatan sistem pakar pembagian waris

dapat dihasilkan sistem pakar yang mampu memprediksi dan menghitung secara efisien dan akurat pembagian waris untuk ahli waris dan ahli waris pengganti dalam satu inputan dan proses baik menggunakan *fara'idh* maupun KHI --jika melalui pengadilan agama--.

II. METODOLOGI

Berdasarkan[8] maka penulis dapat menyimpulkan bahwa metode penelitian ini bisa dilihat dari tiga sudut pandang. Dilihat dari sudut pandang jenis aplikasi, penelitian ini termasuk penelitian terapan karena hasilnya dapat langsung diterapkan untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi.

Bila dilihat dari sudut pandang tujuan penelitian, maka penelitian ini termasuk ke dalam penelitian eksperimen karena menunjukkan sebab akibat, dan peneliti dimungkinkan untuk melakukan perlakuan terhadap obyek penelitian sehingga dapat memberikan penjelasan "alasan mengapa".

Sedangkan bila dilihat dari segi jenis informasi yang dikelola maka penelitian ini termasuk ke dalam penelitian kualitatif, karena data/informasinya tidak dikelola dengan statistik, tapi langsung observasi lapangan dan studi kasus di Pengadilan Agama.

2.1 Metode Pengumpulan Data Metode

yang digunakan dalam pengumpulan pada proses penyusunan tesis ini diantaranya adalah :

1) Wawancara.

Teknik wawancara dilakukan dengan wawancara berstruktur dengan menggunakan daftar pertanyaan yang berkaitan dengan pengembangan sistem pakar pembagian waris berdasarkan hukum Islam. Responden dalam wawancara ini adalah Ketua Majelis Hakim salah satu perkara Gugatan Harta Waris di Pengadilan Agama dan beberapa keluarga muslim dalam menyelesaikan kasus waris.

2) Observasi

Observasi atau pengamatan langsung terhadap profil organisasi dan obyek penelitian. Teknik observasi dilakukan dengan observasi berstruktur dengan menyiapkan daftar kebutuhan data dan sumber data. Proses observasi dilakukan untuk mempelajari alur pengumpulan data, analisis, tujuan dan struktur organisasi.

3) Studi Pustaka

Metode pengumpulan data yang diperoleh dengan mempelajari, meneliti, dan membaca buku, jurnal, skripsi, tesis yang berhubungan

dengan sistem pakar khususnya sistem pakar pembagian harta waris berdasarkan hukum Islam.

2.2 Teknik Pengujian Sistem

2.2.1 Teknik Pengujian Validasi

Pengujian validasi bertujuan melakukan penilaian apakah spesifikasi kebutuhan telah diakomodasi dalam sistem/perangkat lunak yang dikembangkan dan menilai apakah aplikasi sistem pakar pembagian waris dapat digunakan dengan efektif dan efisien oleh para pengguna.

Teknik pengujian validasi sistem dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan FGD (*Focus Group Discussion*). FGD merupakan diskusi kelompok yang pesertanya terbatas (dipilih) menurut kriteria tertentu dan pembahasannya memfokuskan pada topik tertentu.

2.2.2 Teknik Pengujian Kualitas

Pengujian kualitas sistem dilakukan untuk menguji tingkat kualitas perangkat lunak sistem informasi yang dihasilkan. Teknik pengujian kualitas yang dilakukan dalam penelitian ini dengan pendekatan *black-box testing*.

Kriteria pemilihan karakteristik responden sebagai sampel penelitian untuk pengujian kualitas perangkat lunak ini berdasarkan tingkatan pengguna yang

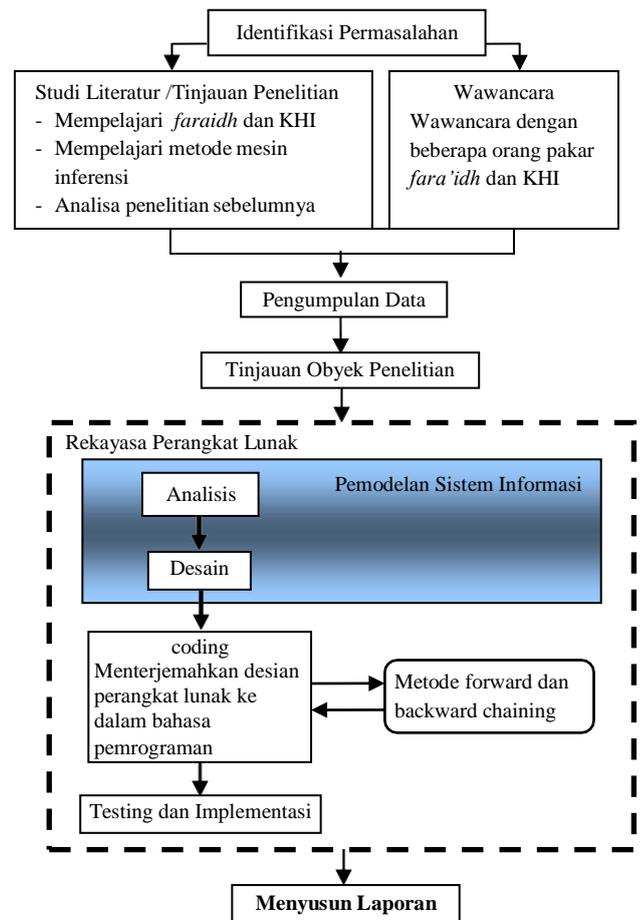
akan mengakses aplikasi sistem pakar pembagian harta waris.

Responden tersebut yaitu para peserta FGD sendiri selain peneliti.

3.4 Langkah-langkah Penelitian

Pada Gambar 6 digambarkan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian sebagai berikut :

- 1) Identifikasi Masalah
- 2) Studi Literatur dan Tinjauan Penelitian
- 3) Wawancara
- 4) Pengumpulan data
- 5) Tinjauan Obyek Penelitian
- 6) Rekayasa Perangkat Lunak
- 7) Testing dan Implementasi
- 8) Penyusunan Laporan Langkah terakhir.



Gambar 6. Langkah-langkah Penelitian

III. HASIL DAN BAHASAN

3.1 Analisis Sistem

3.1.1 Analisis Kebutuhan Fungsional

Berdasarkan hasil analisis data dan informasi, maka dianalisis beberapa fungsi yang harus tersedia di dalam sistem. Hal ini dilakukan untuk memenuhi kebutuhan data dan informasi yang diperlukan oleh pengguna.

Dari hasil analisis kebutuhan fungsional sistem yang dibuat dengan

pemodelan *use case diagram* maka dibutuhkan suatu sistem pakar pembagian harta waris dengan pembagian berdasarkan *fara'idh* atau *KHI*. Berikut ini daftar kebutuhan fungsional sistem yang dibutuhkan :

- 1) Sistem dapat memilih perhitungan berdasarkan *fara'idh* atau *KHI*.
- 2) Sistem dapat menghasilkan hasil perhitungan bagian ahli waris dengan bilangan bulat, yaitu dengan mengasumsikan jumlah saham.
- 3) Respon langsung apabila ada ahli waris yang terhalang/*terhijab*.
- 4) Dapat menghitung langsung bagian ahli waris 'pengganti'.
- 5) Kedudukan dan status ahli waris ditampilkan di laporan hasil perhitungan.

3.1.2 Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Setelah mendefinisikan kebutuhan fungsional yang harus dipenuhi oleh sistem, maka langkah selanjutnya yaitu mendefinisikan kebutuhan non fungsional dari sistem yang akan dipenuhi. Kebutuhan ini adalah tipe kebutuhan yang berisi property perilaku yang dimiliki oleh sistem. Berikut ini adalah daftar kebutuhan non fungsional sistem selengkapnya :

- 1) Kebutuhan Operasional

Sistem yang dibangun bisa digunakan di semua platform sistem operasi.

Sistem bisa dijalankan dengan menggunakan multi bahasa terutama arab dan inggris.

- 2) Kebutuhan Performansi.

Sistem dapat melakukan proses perhitungan dan respon kesalahan dengan cepat.

- 3) Kebutuhan Kemudahan Penggunaan.

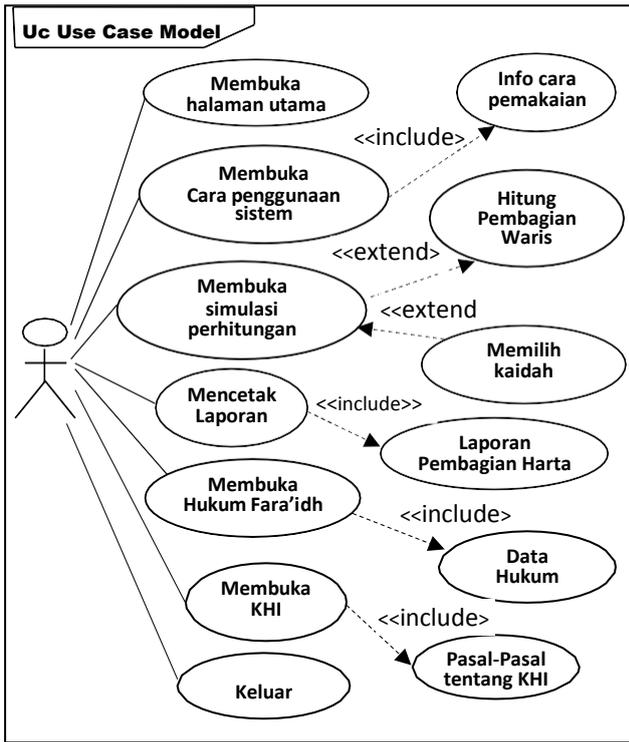
Sistem harus mudah digunakan dan dipelajari.

3.2 Perancangan Sistem

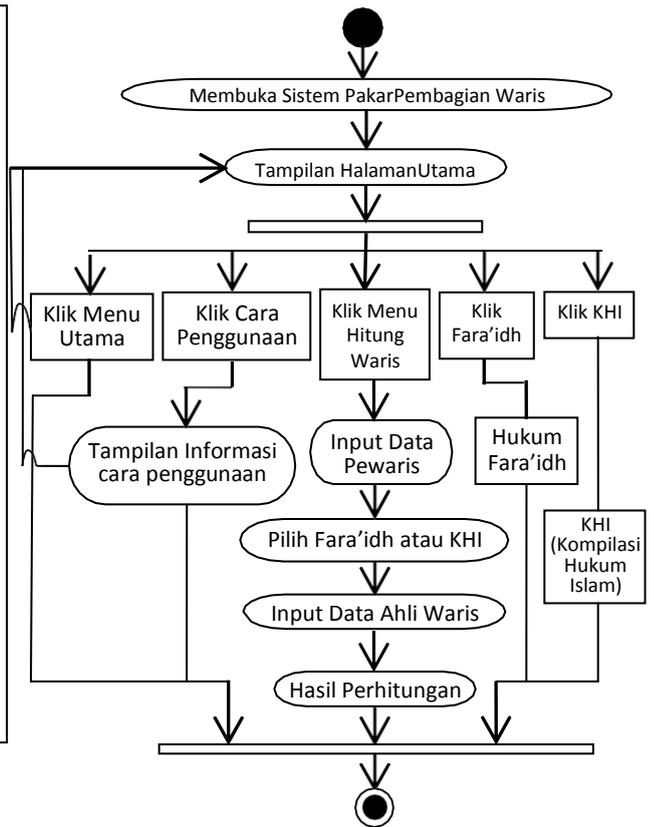
Perancangan sistem ini bertujuan untuk memberikan gambaran dan rancang bangun mengenai sistem yang akan dikembangkan.

3.2.1 Use Case Model

Menurut [9] konstruksi untuk mendeskripsikan bagaimana sistem terlihat dimata pengguna digambarkan dengan *use case model*. *Use case model ini* merepresentasikan sebuah interaksi antara *actor* dengan sistem dan mendefinisikan kebutuhan fungsional dan operasional sistem dengan mendefinisikan skenario penggunaan yang disepakati antara pemakai dan pengembang (*developer*) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7.



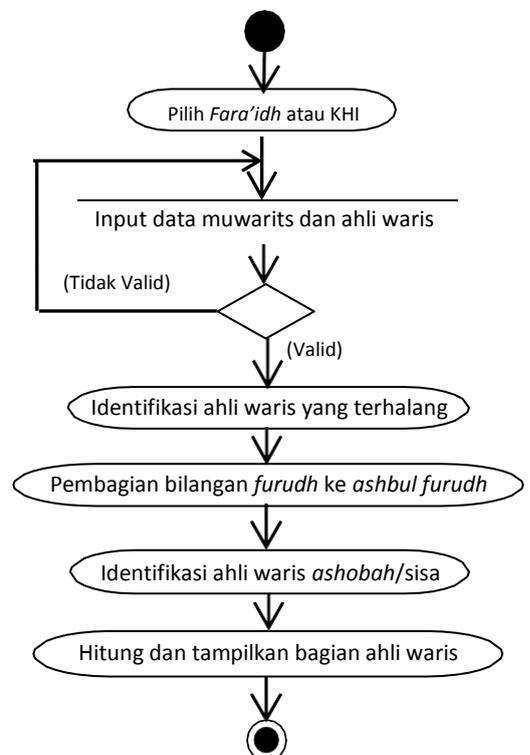
Gambar 7. Use Case Diagram Sistem Pakar Pembagian Waris



Gambar 8. Activity Diagram Sistem Pakar Pembagian Waris

4.2.2 Activity Diagram Sistem dan Pembagian Waris

Activity diagram digunakan untuk memodelkan aspek dinamis atau perilaku dari suatu sistem, seperti ditunjukkan Gambar 8 dan Gambar 9.



Gambar 9. Activity Diagram Menghitung

Pembagian Waris

Model perilaku keseluruhan sistem pakar pembagian waris seperti ditunjukkan pada Gambar 8 yang memperlihatkan aliran kendali dari suatu aktivitas ke aktivitas selanjutnya.

Untuk menghitung pembagian waris bisa dilakukan dengan masuk ke menu hitung pembagian waris. Setelah dipilih dasar kaidah perhitungannya, dilanjutkan dengan memasukkan data muwaris dan jumlah ahli waris beserta kedudukannya. Sistem bisa mencetak hasil perhitungannya atau hanya sekedar menampilkan di layar seperti ditunjukkan Gambar 9.

3.3 Perancangan Rule Base

3.3.1 Menggunakan Metode *Backward Chaining*

Metode ini digunakan untuk menghitung bagian yang didapat oleh masing-masing ahli waris. Metode *backward chaining* dimotori oleh tujuan (*goal driven*), selanjutnya dicari aturan yang memiliki tujuan tersebut untuk kesimpulannya. Ada 23 (data) golongan/kedudukan ahli waris dan 6 (*goal*) tujuan/ bagian yang sudah ditetapkan yaitu $1/8$, $1/6$, $1/4$, $1/3$, $1/2$ dan $2/3$, ditambah dengan ketentuan anak laki-laki dua bagian dari anak

perempuan, maka terdapat 7 (tujuh) *goal*/tujuan.

Berdasarkan kemiripan aturan/*rule* yang dimiliki untuk mencapai tujuan/bagian tersebut, maka peneliti mengelompokkan menjadi 5 (lima) kelompok aturan/*rule set*. Kelompok aturan/*rule set* tersebut dikelompokkan sesuai dengan *goal*-nya yaitu : $1/8$ dan $1/4$, $1/6$ dan $1/3$, $2/3$, $1/2$ dan kelompok aturan anak laki-laki dua bagian dari anak perempuan.

3.3.2 Menggunakan Metode *Forward Chaining*

Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi ahli waris-ahli waris yang terhalang atau *mahjub* oleh ahli waris lainnya. Metode *forward chaining* pelacakan dimulai dari depan, dimulai dari data (*data driven*) atau informasi masukan, selanjutnya mencoba menggambarkan kesimpulan, yang dalam hal ini kesimpulannya adalah ahli waris yang terhalang.

3.3.3 Rule base Untuk Ahli Waris Pengganti

Salah satu yang membedakan aplikasi sistem pakar pembagian waris ini dengan yang lainnya diantaranya adalah pembagian waris untuk ahli waris pengganti. Yang dimaksud ahli waris

pengganti dalam hal ini adalah ahli waris dari ahli waris yang meninggal sebelum harta warisan dibagikan.

Untuk membuat *rule*/ketentuan kasus tersebut maka ahli waris perlu diberi status dan level. Status H jika ahli waris masih hidup dan A jika ahli waris sudah meninggal (*almarhum/ah*). Level ahli waris menunjukkan tingkatan ahli waris, level 1 berarti ahli waris pertama, level 2 ahli waris pengganti pertama, level 3 ahli waris pengganti kedua, dan seterusnya.

3.4 Implementasi Sistem

Beberapa bagian penting yang dibutuhkan dalam implementasi program aplikasi sistem pakar pembagian waris ini meliputi spesifikasi perangkat keras dan perang lunak. Spesifikasinya adalah sebagai berikut :

- Komputer dengan Processor Intel core i3 1,8 GHz, Memori 1 GB, Harddisk 200 GB
- Sistem Operasi Windows 8 Pro

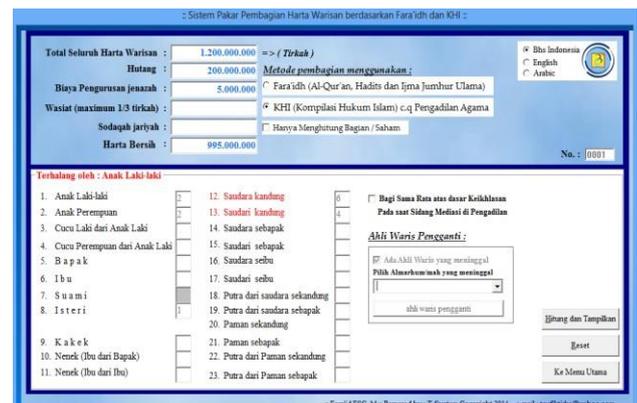
4.4.1 Implementasi Program

Tampilan menu utama sistem pakar pembagian waris dan *interface* untuk penginputan data ditunjukkan pada

Gambar 10 dan Gambar 11.



Gambar 10. Tampilan Menu Utama Sistem



Gambar 11. Penginputan Data Ahli Waris dan Ahli Waris Pengganti

Sistem bisa menerima data ahli waris yang sudah meninggal bersama ahli waris penggantinya untuk selanjutnya dihitung sekaligus bersama ahli waris lainnya, hasil perhitungannya seperti ditunjukkan pada Gambar 12. dibawah ini.

Pembagian Harta Warisan berdasarkan Hukum Islam / Fara'idh					
Tanggal : 05/02/2014		Total Saham : 40			
Nomor : 0002		Nilai Harta Warisan yang dibagikan : 500.000.000,00			
Nama / Keterangan	P/W	Keterangan	Bagian (Warisan)	Saham / Orang	Harta Warisan Per Orang
Anak Laki-laki Ke-01	L	Ashabah	2/7	40	Rp 137.500.000,00
Anak Laki-laki Ke-02	L	Ashabah (Asharham)	2/7	40	(11) Rp 137.500.000,00
Anak Laki-laki Ke-01	L	Ashabah (Pengganti)	2/5	11	Rp 45.454.545,45
Anak Laki-laki Ke-02	L	Ashabah (Pengganti)	2/5	11	Rp 45.454.545,45
Anak Perempuan	W	Ashabah (Pengganti)	1/5	11	Rp 22.727.272,73
Anak Laki-laki Ke-03	L	Ashabah	2/7	40	Rp 137.500.000,00
Anak Perempuan	W	Ashabah	1/7	40	Rp 75.000.000,00
I S T E R I	W	Ashabah Furudh	1/8	40	Rp 62.500.000,00
Total Saham :			40		Rp 526.136.363,64

Gambar 12. Output Hasil Pembagian Untuk Ahli Waris dan Ahli Waris Pengganti

Warna merah menunjukkan ahli waris yang sudah meninggal, sedangkan warna biru menunjukkan ahli waris-ahli waris penggantinya.

3.4 Pengujian Sistem

3.4.1 Uji Kualitas Dan Kepuasan User

Dalam penelitian ini metode yang digunakan untuk uji kualitas dan kepuasan user adalah *Focus Group Discussion* (FGD) disamping memberikan kuesioner kepada para peserta. Proses pengujian mengacu pada ISO 9126 [20] tentang *software quality model* dimana ada 4 karakteristik pengujian yaitu :

- 1.Fungsi,
- 2.Keandalan,
- 3.Kegunaan, dan
- 4.Efisiensi.

Kegiatan FGD tersebut dilaksanakan di Ruang Rapat Gedung Sekretariat Pengurus Daerah Muhammadiyah Kota Bogor pada tanggal 12 Maret 2014 pukul 19:00 - 21:30 WIB.Dihadiri oleh 8 orang

peserta terdiri dari 2 orang pakar *Fara'idh* dan 6 orang dari berbagai kalangan dan profesi.

Responden sekaligus sebagai informan dalam

FGD yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Responden dan Peserta Focus Group Discusion

No.	Kode	Nama	Profesi	Pendidikan
1	DL	Deni Lubis	Dosen dan Pakar	S2
2	HW	Hendri Wijaya	Dosen	S2
3	MZ	Maizar	Guru dan Pakar	S2
4	MR	Madropi	Guru dan Pakar	S1
5	AS	Ayat Supriyatna	Dosen	S1
6	MH	M Hafidz	Dosen dan Praktisi	S1
7	SS	Syamsudin	Mahasiswa	S1
8	KH	M Khoerul Hadits	Mahasiswa	S1

Hasil kuesioner dari peserta FGD mengenai karakteristik kualitas *software* ditunjukkan pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Kuesioner Uji Kualitas Dengan Skala *Likert*

n o	Spesifikasi Kebutuhan	Skor (%)
1	Fungsi (kesesuaian, akurasi input dan output)	85,83
2	Keandalan (frekuensi kegagalan, kesalahan)	83,75
3	Kegunaan (<i>Learnability</i> , <i>operability</i>)	80,62
4	Efisiensi (proses input-output dan respon <i>error</i>)	85,00

Untuk mengetahui kriteria interpretasi skor dihitung interval skor sebagai berikut :

$$I = 100 / \text{Jumlah Skor (Likert)} = 100 / 5 = 20 (\%)$$

Sehingga kriteria interpretasi skor berdasarkan interval I adalah :

- Angka 0% – 19,99%
= **Sangat** (tidak setuju/buruk/**kurang**)
- Angka 20% – 39,99% = Tidak setuju / **Kurang baik**)
- Angka 40% – 59,99% = **Cukup** / Netral
- Angka 60% – 79,99% = (**Setuju/Baik/suka**)
- Angka 80% – 100% = **Sangat** (setuju/**Baik/Suka**)

Sedangkan untuk uji kepuasan user didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil Kuesioner Kepuasan User Dengan Skala *Likert*

Pernyataan	Skor (Index %)
Sistem Pakar Pembagian Waris Islam ini bisa diandalkan dalam membantu masyarakat muslim Indonesia dalam masalah kewarisan Islam.	91,07
Kecepatan dan Ketepatan perhitungan pembagian sesuai dengan yang diharapkan.	71,43
Sebagai tahap awal sistem ini layak untuk dikembangkan.	91,07

4.4.2 Kesimpulan Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil FGD dan hasil kuesioner dengan karakteristik ISO-9126-1 [15], maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi sistem pakar pembagian waris sudah sesuai dengan kebutuhan yang dibutuhkan pengguna. Sistem pakar pembagian waris dengan menggunakan metode *backward chaining* dan *forward chaining* dapat melakukan pembagian waris lebih efisien dan akurat dan mampu menghitung sekaligus pembagian waris

baik bagi ahli waris maupun bagi ahli waris pengganti sehingga hipotesis dalam penelitian ini sudah terbukti.

3.5 Implikasi Penelitian

3.5.1 Aspek Sistem

Dikarenakan penelitian ini merupakan penelitian terapan dan penggunaannya siapa saja, maka *portabilitas* dan kemampuan sistem beradaptasi dengan lingkungannya menjadi hal yang sangat penting. Sistem berjalan dengan baik dan relatif cepat pada lingkup spesifikasi sebagai berikut :

- a. Komputer dengan prosesor core i3, memory 1 GB, harddisk 200 GB.
- b. Software, sistem operasi Windows 8 Pro

3.5.2 Aspek Manajerial

Hasil penelitian ini perlu disosialisasikan kepada masyarakat khususnya umat muslim di Indonesia dan instansi pemerintah atau organisasi kemasyarakatan yang mempunyai relevansi dengan penelitian ini.

Implikasi aspek manajerial dapat ditinjau dari :

- a. Organisasi

Organsiasi-organisasi kemasyarakatan NU, Muhammadiyah, Persis, Al-Irsyad, dll adalah sarana yang efektif untuk mensosialisasikan hasil penelitian ini. Selain efektif juga bisa mendapatkan masukan yang bermanfaat untuk

penyempurnaan dan pengembangan sistem.

- b. Instansi Pemerintah/Pengadilan Agama

Pembagian waris dalam penelitian ini selain menggunakan hukum waris Islam/*fara'idh*, juga menggunakan KHI yang dijadikan acuan bagi para hakim di pengadilan agama. Oleh sebab itu legalitas atau paling tidak rekomendasi dari pengadilan agama diperlukan agar penelitian ini lebih objektif.

3.5.3 Aspek Penelitian Lanjut

Penelitian ini dirasakan masih banyak kekurangan. Hal ini karena adanya beberapa kendala yang dihadapi pada saat penelitian dan pengujian. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk melengkapi kekurangan yang ada di penelitian ini. Hal yang perlu dikembangkan dalam penelitian lanjut yang dapat dilakukan dalam penelitian ini yaitu, penambahan *rule base* untuk *radd* dan '*aul*' dan kasus-kasus tertentu dalam hukum waris Islam/*fara'idh* serta penerapan pasal-pasal Kompilasi Hukum Islam/*KHI*.

3.5.4 Rencana Implementasi

Rencana implementasi sistem merupakan tahap awal dari penerapan dengan tujuan agar sistem dapat beroperasi dan digunakan sesuai dengan

yang diharapkan. Rencana implementasi adalah sebagai berikut :

- 1) Dua minggu pertama di bulan ke 1 mengadakan sosialisasi sekaligus pelatihan kepada ormas-ormas Islam, khususnya NU dan Muhammadiyah.
- 2) Minggu ke 3 dan ke 4 di bulan ke 1 meminta uji validitas dari Pengadilan Agama Cibinong atau Bogor, karena aplikasi ini salah satunya menggunakan KHI (Kompilasi Hukum Islam) yang identik atau terkait dengan Pengadilan Agama.
- 3) Pada waktu yang bersamaan secara paralel diadakan kegiatan penyempurnaan program/sistem yang berbasis web.
- 4) Minggu ke 1 di bulan ke 2 diadakan *launching* program aplikasi sistem pakar berbasis desktop di salah satu website untuk bisa di-*download* dan diimplementasikan oleh pengguna.
- 5) Setelah itu minggu ke 2 dan ke 3 di bulan ke 2 sistem ini dievaluasi dan diperbaiki atau disempurnakan. Perbaikan dan penyempurnaan sistem dalam hal ini khususnya yang terkait dengan algoritma atau *rule set* yang diterapkan, hal ini nantinya didasarkan atas masukan-masukan atau respon-respon yang diberikan para pengguna.

- 6) Langkah ke enam adalah selama empat minggu, yakni minggu terakhir di bulan ke 2 dan 3 minggu di bulan ke 3 dihabiskan untuk membuat atau mengkonversikan sistem yang berbasis desktop ke sistem berbasis web dan bisa dijalankan secara online.
- 7) Langkah terakhir adalah minggu ke 4 di bulan ke 3 sistem pakar *fara'idh* dan KHI versi web atau berbasis web di-*launching* di salah satu web yang representatif untuk bisa digunakan secara online.

IV. PENUTUP

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah :

1. Membangun sistem pakar pembagian waris Islam dengan menggunakan metode *backward chaining* dilengkapi dengan metode *forward chaining* akan lebih efisien dan efektif.
2. Sistem pakar pembagian waris Islam sebaiknya bisa menggunakan pembagian baik berdasarkan hukum waris Islam/*fara'idh* maupun Kompilasi Hukum Islam/KHI.
3. Sistem pakar pembagian waris Islam dalam penelitian ini bisa mengidentifikasi dan melakukan perhitungan dan pembagian untuk ahli

waris dan ahli waris pengganti dalam satu proses atau inputan.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdullah, Abdul Gani, *Pengantar Kompilasi Hukum Islam dalam Tata Hukum Indonesia*, Jakarta: Pustaka Al-Kautsar, 2009.
- [2] Devita, Irma “Tanya Jawab Pembagian Harta Warisan”, 2011, www.hukumonline.com (Diakses 2 Februari 2013)
- [3] Hamid, Muhammad Muhyidin Abdul, *Panduan Empat Madzhab*, Jakarta: Pustaka Al-Kautsar, 2009.
- [4] HasanA., *Al Fara'id Ilmu Pembagian Waris*, Edisi Keenambelas, Bangil: Pustaka Progressif, 1996.
- [5] Kusumadewi, Sri, *Artificial Intelligence, (Teknik dan Aplikasinya)*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2003.
- [6] Marimin dan Nurul Maghfiroh, “Aplikasi Teknik Pengambilan Keputusan Dalam Manajemen Rantai Pasok”, Edisi Ketiga, Bogor: PT Penerbit IPB Press, 2013
- [7] Minarni, “Aplikasi Sistem Pakar Untuk Kerusakan Komputer Dengan Metode Backward Chaining”, *Jurnal TEKNOIF*, Vol. 1, (April, 2013): 26-35.
- [8] Moedjiono, “Pedoman Penelitian, Penyusunan Dan Penilaian Tesis”, V.5 (Januari 2012), www.pascasarjana.budiluhur.ac.id (Diakses 7 Februari 2014)
- [9] Nugroho, Adi, *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi dengan Metodologi Berorientasi Objek*, Cetakan Pertama, Bandung: Informatika, 2005.
- [10] Ratri, 2011, *Sistem Pakar Berbasis Kaidah Dengan Metode Inferensi Runut Maju Untuk Pembagian Pewarisan Islam Secara Online*, Skripsi, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [11] Raymond McLeod, Jr., *Management Information System*, 6th ed., New Jersey: Prentice Hal, 1995.
- [12] _____, *Management Information System, (Sistem Informasi Manajemen)*, Heri Yulianto et.al. (editor), Edisi Kesembilan, Jakarta: PT Indeks, 2007.
- [13] Sasmito, Ginanjar Wiro, 2010, *Aplikasi Sistem Pakar Untuk Simulasi Diagnosa Hama Dan Penyakit Tanaman Bawang Merah Dan Cabai Menggunakan Forward Chaining Dan Pendekatan Berbasis Aturan*, Tesis, Semarang: Universitas Diponegoro.

- [14] Siswanto, *Kecerdasan Tiruan*, Edisi Kedua, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010.
- [15] SQA “ISO 9126”, 2012,
www.sqa.net/iso9126.html
(Diakses 7 Februari 2014)
- [16] Turban, Efraim, *Decision Support Sistem And Expert System*, 4th ed., Prentice-Hall International, Inc., 1995.