

Perhitungan Waris Islam dengan Rule-Based Expert System

Muhammad Haekal P. P
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
pasination@student.telkomuniversity.a
c.id

Anggunmeka Luhur Prasasti S.T., M.T.
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
anggunmeka@telkomuniversity.ac.id

Dr. Astri Novianty S.T., M.T.
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
astrinov@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Perkembangan teknologi kecerdasan buatan telah memudahkan berbagai aspek kehidupan, termasuk penghitungan waris. Penelitian ini mengembangkan dan menguji aplikasi kalkulator waris berbasis rule-based expert system (RBES) untuk membantu menghitung pembagian harta sesuai hukum Islam. Aplikasi ini dirancang menggunakan bahasa pemrograman Dart dan framework Flutter. Pengujian dilakukan dalam dua tahap, membandingkan hasil perhitungan aplikasi dengan perhitungan manual oleh ahli waris. Hasil menunjukkan bahwa pada tahap pertama, aplikasi memiliki akurasi 77%, dan meningkat menjadi 100% pada tahap kedua. Meskipun efektif, aplikasi menghadapi tantangan dalam menangani kasus-kasus waris yang kompleks. Penelitian ini membuktikan bahwa RBES dapat secara signifikan meningkatkan akurasi dan efisiensi penghitungan waris sesuai hukum Islam, menjadikannya alat yang berguna untuk digunakan oleh masyarakat, meskipun pengembangan lebih lanjut diperlukan untuk mengatasi tantangan dalam menangani kasus-kasus waris yang kompleks.

Kata kunci— Kecerdasan Buatan, Rule-Based Expert System, Hukum Waris Islam, Akurasi Penghitungan

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telah membawa manfaat besar dalam mempermudah kehidupan manusia. Teknologi mampu mengadopsi proses dan cara berpikir manusia yaitu dengan teknologi kecerdasan buatan yang mampu memberikan solusi berupa keputusan kepada pemakainya [1][2]. Salah satu contoh penerapannya adalah dalam penghitungan waris. Aplikasi kalkulator ahli waris saat ini telah memudahkan banyak individu dalam memenuhi kewajiban agama dan hukum mereka. Adapun penggunaan aplikasi lebih efektif dalam proses dan sangat membantu dalam memastikan kebenaran penghitungan [3]. Namun, masih ada sejumlah masalah yang perlu diatasi.

Masalah yang dihadapi dalam pengembangan aplikasi kalkulator ahli waris ini adalah kompleksitasnya. Ilmu waris adalah bidang yang kompleks dan beragam, dengan aturan hukum yang berbeda di berbagai negara dan berbagai situasi keluarga. Menurut Vinna Lusiana [4]. Hal ini dibuktikan dari hasil penelitian yang dilakukan Rafika Kurnia dengan

mewawancarai beberapa masyarakat Desa Suka Maju yang dijadikan sebagai informan atau sumber informasi untuk mengetahui sejauh mana pemahaman masyarakat setempat mengenai pembagian harta waris. sulitnya pemahaman terhadap hukum waris Islam di masyarakat Desa Suka Maju tidak hanya disebabkan oleh minimnya sosialisasi dan tingkat pendidikan yang rendah, tetapi juga karena kompleksitas hukum tersebut. Banyaknya ketentuan dan tata cara yang perlu dijelaskan oleh para ulama atau mereka yang memiliki pemahaman mendalam mengenai hukum kewarisan Islam menjadi hambatan dalam pemahaman masyarakat. Kurangnya pemahaman dan kesadaran terhadap hukum ini dapat menyebabkan munculnya penyimpangan penyimpangan dalam masyarakat tersebut [5].

Saat ini, terdapat berbagai aplikasi yang menghitung zakat dan waris. Namun, banyak dari aplikasi ini masih memiliki kekurangan, termasuk antarmuka yang tidak menarik, kurangnya akurasi dalam menghitung waris dalam situasi yang kompleks, dan keterbatasan dalam satu aplikasi yang mencakup perhitungan zakat dan waris secara komprehensif. Karena kompleksitas ilmu waris, aplikasi yang ada belum sepenuhnya mampu mengatasi berbagai situasi yang berbeda. Seperti “Perhitungan dan Simulasi Waris”, pada tanggal 15 Oktober 2023 yang ada pada situs <https://lingga.kemenag.go.id/waris>. Saat diberikan 1 kasus uji, terdapat kesalahan perhitungan yang menyebabkan hasil menjadi tidak akurat. Kasus ujinya adalah seorang mayat meninggalkan ahli waris yang melibatkan istri, anak perempuan, cucu perempuan dari anak laki-laki, bapak, ibu, istri, dan saudari sekandung. Berdasarkan ketentuan hukum waris Islam, anak perempuan berhak mendapatkan 1/2 dari harta waris karena tidak terdapat anak laki-laki. Cucu perempuan dari anak laki-laki memiliki bagian sebesar 1/6 karena adanya satu anak perempuan dan absennya anak laki-laki. Bapak mendapatkan 1/6 ditambah sisa karena tidak terdapat anak laki-laki atau cucu laki-laki dari anak laki-laki. Ibu berhak mendapatkan 1/6 dari harta waris karena kehadiran anak dan cucu. Saat yang bersamaan, saudari tidak mendapatkan bagian karena terhalang oleh keberadaan bapak. Pada gambar 1.1. sistem perhitungan dan simulasi waris, benar dalam memberikan persentase bagiannya. terdapat ketidaksesuaian antara persentase yang ditampilkan dan hasil perhitungan yang seharusnya. Sebagai contoh, pada penghitungan untuk bapak, sistem menampilkan persentase sebesar 41.666, sementara seharusnya persentasenya adalah

208.333. Kesalahan ini memerlukan perbaikan dalam fungsi perhitungan agar sesuai dengan rumus yang benar. Dengan melakukan koreksi pada sistem, diharapkan hasil yang ditampilkan akan mencerminkan dengan akurat persentase pembagian yang telah dijelaskan dalam prinsip-prinsip hukum waris Islam.

Bismillahirrahmanirrahim

Langkah 1 - Hitung Total Harta
Hal yang pertama kali dilakukan dalam *far'udh* adalah menghitung seluruh harta yang dimiliki si mayit atau yang dikenal dengan sebutan *Tarikah* atau *Tirkah*.

Masukkan Total Harta* :
1.000.000

Langkah 2 - Masukkan Hak-hak yang Harus Dipenuhi
Ada hak-hak yang harus dipenuhi sebelum melakukan penghitungan waris. Hak-hak ini diambil dari harta *tarikah* yang nantinya diperoleh harta *irst*, yaitu harta yang siap dibagikan kepada ahli waris. Istan di bawah ini boleh tidak diisi. Isi dengan angka tanpa tanda baca.

1. Hutang yang berkaitan dengan harta:
2. Hutang yang tidak berkaitan dengan harta:
3. Biaya penyelenggaraan jenazah:
4. Wasiat (maksimum 1/3 *tarikah*):

Langkah 3 - Masukkan Ahli Waris
Isi Jumlah setiap ahli waris yang ditinggalkan si Mayit.

1. Anak Laki-Laki		14. Saudari Kandung	1
2. Anak Perempuan	1	15. Saudara Sebapak	
3. Cucu Laki dari Anak Laki		16. Saudari Sebapak	
4. Cucu Perempuan dari Anak Laki	1	17. Saudara Seibu	
5. Bapak	1	18. Saudari Seibu	
6. Ibu	1	19. Putra dari Saudara Sekandung	
7. Suami		20. Putra dari Saudari Sebapak	
8. Istri	1	21. Paman Sekandung	
9. Kakek		22. Paman Sebapak	
10. Nenek (Ibu dari Bapak)		23. Putra dari Paman Sekandung	
11. Nenek (Ibu dari Ibu)		24. Putra dari Paman Sebapak	
12. Nenek (Ibu dari Kakek)		25. Pria yang Memerdekakan Budak	
13. Saudara Kandung		26. Wanita yang Memerdekakan Budak	

Hitung Ulang

Langkah 4 - Hasil
Harta yang Siap Dibagikan : 1.000.000

Jatah tiap Saudari Kandung : 0 (karena dihalangi oleh Bapak)
Jatah tiap Cucu Perempuan : 166.667
Jatah tiap Istri (1/8) : 125.000
Jatah tiap Anak Perempuan (1/2) : 500.000
Jatah Bapak (1/6+Sisa) : 41.666
Jatah Ibu (1/6) : 166.667

Gambar 1. 1 Tampilan Sistem Perhitungan Waris pada Situs Kemenag

Menerapkan kecerdasan buatan, khususnya menggunakan model sistem pakar[6], dalam pengembangan aplikasi penghitung zakat dan waris memiliki sejumlah alasan. Pertama, sistem pakar dapat digunakan oleh orang awam yang bukan pakar, meningkatkan kemampuan mereka dalam memecahkan masalah seputar perhitungan zakat dan waris. Kedua, sebagai asisten berpengalaman bagi pakar, AI dapat menyediakan kepakaran setiap waktu dan di berbagai lokasi, mengatasi keterbatasan sumber daya manusia yang mungkin terbatas. Ketiga, dalam menyebarkan sumber pengetahuan yang semakin langka, sistem pakar dapat menjadi efektif untuk memperbanyak akses ke informasi terkini.

Dalam analisa masalah ini, kita akan mempertimbangkan beberapa aspek yang relevan dengan pengembangan aplikasi kalkulator zakat dan ahli waris dengan kecerdasan buatan.

1. Aspek Teknis

Kompleksitas Ilmu Waris: Ilmu waris melibatkan sejumlah aturan, perhitungan, dan ketentuan hukum yang kompleks. Ini mencakup berbagai jenis ahli waris, seperti anak, saudara, pasangan, dan orang lain yang mungkin memiliki klaim atas harta warisan. Pengembangan model komputasi yang mampu memodelkan semua situasi ini dengan akurat memerlukan pemahaman teknis yang tinggi[7].

Algoritma Perhitungan: Untuk memberikan hasil yang akurat, aplikasi harus menggunakan algoritma yang tepat dalam perhitungan zakat dan waris. Penggunaan metode matematika yang benar dan implementasi teknis yang cermat diperlukan untuk memastikan keakuratan hasil [8].

2. Aspek Hukum dan Keagamaan

Kesesuaian dengan Hukum Islam: Aplikasi harus memastikan bahwa perhitungan zakat dan waris sesuai dengan prinsip-prinsip hukum Islam. Ini mencakup menghindari penafsiran yang salah dan mengikuti panduan yang diberikan oleh otoritas keagamaan.

Akurasi dalam Perhitungan Ilmu Waris: Hukum waris adalah bagian yang penting dalam hukum Islam, dan kesalahan dalam perhitungan waris dapat berdampak pada keadilan dan keabsahan warisan. Oleh karena itu, aplikasi harus memastikan akurasi yang tinggi dalam hal ini [9].

II. KAJIAN TEORI

A. Mawaris

Mawaris adalah hukum atau ketentuan pewarisan harta benda dari seseorang yang meninggal dunia kepada ahli warisnya. Penerapan mawaris diatur dengan prinsip dan syariat Islam agar dapat memastikan keadilan pembagian harta[10][11]. Beberapa jenis harta warisan yang diatur dalam ilmu mawaris adalah tanah, perhiasan, emas batangan, dan lain sebagainya. Hukum mempelajari mawaris adalah fardu kifayah. Jika seseorang yang menekuni atau memahami ilmu tersebut, maka pihak lain tidak lagi memiliki kewajiban untuk mempelajarinya.

Dasar hukum mawaris yang utama adalah surat An-Nisa ayat 7 yang berisi tentang ketentuan peralihan harta benda dari pewaris kepada ahli waris.

“Bagi seorang laki-laki ada hak bagian dari harta peninggalan ibu, bapak, dan kerabatnya, begitu pula dengan perempuan, ada hak bagian dari harta peninggalan ibu, bapak, dan kerabatnya, di mana sedikit atau banyaknya telah ditentukan berdasarkan bahagian masing-masing.” – Q.S. An-Nisa ayat 7

Adapun dasar hukum mawaris yang mengatur tentang jumlah pembagian harta warisan adalah surat An-Nisa ayat 11-12 yang berbunyi:

“Allah memerintahkan kepadamu mengenai (pembagian) anak-anakmu; bagi laki-laki mendapat bagian sama dengan bagian dua orang perempuan. Dan jika perempuan lebih dari dua orang, maka bagi mereka dua per tiga harta warisan. Dan jika satu, maka bagi mereka separuh.”

Berdasarkan dasar hukum tersebut, pembagian harta berdasarkan ilmu warisan dalam Islam tersebut dibedakan antara laki-laki dan perempuan dengan menghormati hak-hak individu dalam keluarga.

Ketika membahas tentang pembagian warisan dalam hukum Islam, dua istilah yang sering muncul adalah 'aul' dan 'radd', yang memiliki peran signifikan dalam penyesuaian bagian warisan.

1. [10]Aul adalah situasi dimana total bagian yang harus dibagikan kepada ahli waris melebihi jumlah total harta warisan yang tersedia. Dalam kasus ini, bagian masing-masing ahli waris akan dikurangi secara proporsional sehingga jumlah total bagian yang dibagikan sesuai dengan jumlah harta yang tersedia. [12]Pasal 192 KHI: Apabila dalam pembagian harta warisan di antara para ahli waris Dzawil furud menunjukkan bahwa angka pembilang lebih besar dari angka penyebut, maka angka penyebut dinaikkan sesuai dengan angka pembilang, dan baru sesudah itu harta warisnya dibagi secara aul menurut angka pembilang.
2. [10]Radd adalah istilah yang digunakan ketika ada sisa harta warisan setelah semua ahli waris mendapatkan bagiannya sesuai dengan faraidh. Sisa harta ini dikembalikan atau dibagikan kembali kepada ahli waris yang telah mendapatkan bagian tetapnya (Ashabul Furudh) secara proporsional. [12]Pasal 193 KHI: Apabila dalam pembagian harta warisan di antara para ahli waris Dzawil furud menunjukkan bahwa angka pembilang lebih kecil dari angka penyebut, sedangkan tidak ada ahli waris asabah, maka pembagian harta warisan tersebut dilakukan secara radd, yaitu sesuai dengan hak masing-masing ahli waris sedang sisanya dibagi berimbang di antara mereka.

B. Rule-Based Expert System

Rule-Based Expert System (RBES) merupakan suatu sistem pakar yang menggunakan aturan-aturan untuk menyajikan pengetahuannya dengan model sederhana yang bisa diadaptasi ke berbagai masalah[13].

Kelebihan :

- RBES memberikan representasi pengetahuan yang jelas melalui aturan produksi "if-then", memungkinkan ekspresi pengetahuan dengan cara yang intuitif [14].
- Pengetahuan prosedural (heuristik "if-then") sepenuhnya terintegrasi dengan pengetahuan deklaratif dalam RBES [15].
- RBES memungkinkan ahli berkomunikasi pengalaman subjek mereka dalam bentuk pasangan situasi-tindakan, yang intuitif bagi manusia [15].

Kekurangan :

- RBES dapat menghasilkan nilai yang kurang pasti. Hal ini dapat menyebabkan ketidakpastian jika fakta tidak sepenuhnya didefinisikan [14].
- Pengembangan aturan dalam RBES bisa kompleks dan memerlukan pemahaman mendalam tentang domain. Menulis aturan yang tepat memerlukan keterampilan khusus [14].

- RBES mungkin menghadapi tantangan dalam menangani ketidakpastian dengan baik, terutama jika aturan bersifat ambigu atau kondisi tidak pasti [14].

III. METODE

A. Alur Kerja Program

Tabel 4. 1. Flowchart Program

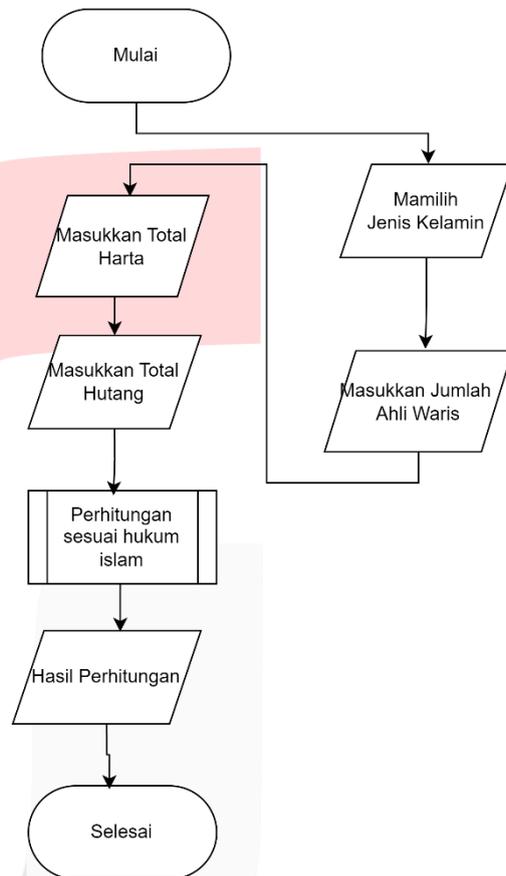


Diagram alir tersebut menggambarkan alur proses program untuk menghitung warisan berdasarkan hukum Islam. Proses dimulai dengan pengguna memasukkan total harta dan total hutang, kemudian memilih jenis kelamin orang yang meninggal serta jumlah ahli waris. Setelah data dimasukkan, aplikasi melakukan perhitungan dan menampilkan hasil pembagian harta warisan, lalu program selesai.

B. Perhitungan Aul

Pewaris meninggalkan ahli waris:

1. Istri (a)
2. Dua orang anak perempuan (b dan c)
3. Ibu (d)
4. Ayah (e)

Pembagian warisan adalah sebagai berikut:

- Bagian istri (a) = $1/8$
- Bagian dua anak perempuan (b dan c) = $2/3$
- Bagian ibu (d) = $1/6$
- Bagian ayah (e) = $1/6$

Jumlah total pembagian:

$$a + b + c + d + e = 3/24 + 16/24 + 4/24 + 4/24 = 27/24$$

Karena jumlah perolehan semua ahli waris melebihi 1, maka bagian warisan harus di-aul (dikurangi secara proporsional). Proses aul dilakukan dengan menyamakan penyebut menjadi 27, sehingga hasil akhirnya adalah:

- Bagian istri (a) = $3/27$
- Bagian dua anak perempuan (b dan c) = $16/27$
- Bagian ibu (d) = $4/27$
- Bagian ayah (e) = $4/27$

Jumlah total setelah aul:

$$a + b + c + d + e = 27/27 = 1$$

Menguraikan proses pembagian harta warisan menurut hukum Islam, di mana ahli waris yang terdiri dari istri, dua anak perempuan, ibu, dan ayah menerima bagian warisan dengan proporsi tertentu: istri mendapatkan $1/8$, dua anak perempuan bersama-sama mendapatkan $2/3$, ibu mendapatkan $1/6$, dan ayah mendapatkan $1/6$. Setelah dijumlahkan, total bagian warisan melebihi keseluruhan harta yang tersedia ($27/24$), sehingga diperlukan proses yang disebut aul—pengurangan proporsional dari setiap bagian untuk menyamakan penyebut dengan pembilang, sehingga total bagian warisan kembali menjadi 1 ($27/27$). Proses ini memastikan bahwa seluruh ahli waris mendapatkan bagian yang adil sesuai dengan ketentuan syariah.

C. Perhitungan Radd

Misalkan pewaris meninggalkan ahli waris sebagai berikut:

1. Ibu (a)
2. Seorang anak perempuan (b)
3. Istri (c)

Pembagian awal warisan adalah sebagai berikut:

- Bagian ibu (a) = $1/6$
- Bagian anak perempuan (b) = $1/2$

- Bagian istri (c) = $1/8$

Jumlah total pembagian:

$$a + b + c = 4/24 + 12/24 + 3/24 = 19/24$$

Karena jumlah bagian warisan yang dibagikan adalah $19/24$, terdapat sisa bagian warisan sebesar:

$$\text{Sisa} = 1 - 19/24 = 5/24$$

Sisa ini, yang disebut sebagai *sisa bagi*, harus didistribusikan kembali secara proporsional berdasarkan bagian awal masing-masing ahli waris. Perbandingan bagian awal mereka adalah $4:12:3$, atau $4/24 : 12/24 : 3/24$, yang totalnya adalah 19.

Distribusi tambahan dari sisa bagi:

1. Bagian ibu (a): Tambahan = $(4/19) \times (5/24) = 20/456$
2. Bagian anak perempuan (b): Tambahan = $(12/19) \times (5/24) = 60/456$
3. Bagian istri (c): Tambahan = $(3/19) \times (5/24) = 15/456$

Pembagian akhir setelah distribusi sisa bagi:

- Bagian ibu (a): $a = 1/6 + 20/456 = 76/456 + 20/456 = 96/456$
- Bagian anak perempuan (b): $b = 1/2 + 60/456 = 228/456 + 60/456 = 288/456$
- Bagian istri (c): $c = 1/8 + 15/456 = 57/456 + 15/456 = 72/456$

Pengujian perhitungan:

$$96/456 + 288/456 + 72/456 = 456/456 = 1$$

Cara membagi warisan berdasarkan hukum Islam ketika pewaris meninggalkan ibu, seorang anak perempuan, dan istri. Awalnya, pembagian diberikan dalam proporsi $1/6$ untuk ibu, $1/2$ untuk anak perempuan, dan $1/8$ untuk istri, sehingga totalnya adalah $19/24$ dari seluruh harta. Karena sisa bagian warisan sebesar $5/24$, dilakukan proses sisa bagi—distribusi tambahan secara proporsional berdasarkan bagian awal setiap ahli waris. Setelah distribusi sisa, bagian akhir masing-masing ahli waris dihitung dengan menambahkan tambahan yang sesuai, sehingga total pembagian mencapai 1 atau 100% dari harta warisan, memastikan bahwa seluruh harta dibagikan dengan adil.

D. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian melibatkan beberapa tahapan utama: pengumpulan data, perancangan aplikasi, pengujian, dan analisis hasil.

1. **Pengumpulan Data:** Data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup berbagai skenario pembagian waris yang diambil dari literatur Islam, serta data keluarga pengguna yang melibatkan anggota keluarga dan hubungan mereka.
2. **Perancangan Aplikasi:** Proses ini melibatkan pengembangan algoritma berbasis aturan untuk menghitung pembagian waris sesuai dengan hukum Islam. Algoritma ini diimplementasikan dalam bahasa pemrograman Dart menggunakan framework Flutter.
3. **Pengujian:** Pengujian dilakukan dengan memasukkan data anggota keluarga dan hubungan mereka ke dalam aplikasi, serta memasukkan skenario-skenario kompleks yang sering ditemui dalam pembagian waris. Hasil perhitungan aplikasi dibandingkan dengan hasil perhitungan manual yang dilakukan oleh ahli waris yang memiliki keahlian di bidang hukum Islam.
4. **Pengolahan Data:** Data yang diperoleh dari hasil pengujian dianalisis menggunakan metode deskriptif komparatif. Hasil penghitungan oleh aplikasi dibandingkan dengan hasil manual untuk menilai tingkat akurasi aplikasi. Analisis dilakukan dengan cara menghitung persentase kesalahan dan mengidentifikasi pola-pola ketidaksesuaian.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Skenario pengujian melibatkan proses memasukkan data keluarga pengguna untuk menghitung pembagian waris, termasuk menangani kasus-kasus kompleks dan biasa dalam perhitungan tersebut. Data anggota keluarga, hubungan mereka, dan berbagai skenario kompleks dimasukkan ke dalam aplikasi, kemudian hasil perhitungan pembagian waris yang dihasilkan oleh aplikasi dibandingkan dengan perhitungan manual yang dilakukan oleh seorang ahli di bidang waris.

Pengujian dilakukan sebanyak 2 tahap, tahap pertama dilakukan untuk mengetahui akurasi awal dan tahap kedua dilakukan untuk memperbaiki dari tahap 1.

Tabel 4. 2. Hasil Pengujian Kasus Biasa Tahap 1

Kasus yang ditinggalkan Mayat	Hasil Aplikasi	Hasil Ahli	Akurasi
Suami	3/6	3/6	100%
Ayah	2/6	2/6	
Ibu	1/6	1/6	
Istri	3/12	3/12	100%
Ayah	6/12	6/12	
Ibu	3/12	3/12	
Ibu	1/6	1/3	33%
Kakek (Pihak Ayah)	5/6	2/3	

Kasus yang ditinggalkan Mayat	Hasil Aplikasi	Hasil Ahli	Akurasi
Saudari kandung	<i>Mahjub</i>	<i>Mahjub</i>	100%
Suami	3/6	3/6	
Ibu	1/6	1/6	
Kakek (Pihak Ayah)	2/6	2/6	
Saudari Seayah	<i>Mahjub</i>	<i>Mahjub</i>	
Saudari Seibu	<i>Mahjub</i>	<i>Mahjub</i>	100%
Suami	1/2	1/2	
Ibu	1/6	1/6	
Saudara Kandung	1/9	1/3	
Saudara Seibu	1/9		
Saudari Seibu	1/9		
Suami	3/9	1/3	100%
Ibu	1/9	1/9	
Saudari Kandung	3/9	1/3	
Saudara Seibu	1/9	2/9	
Saudari Seibu	1/9		
Suami	1/2	1/2	100%
Ibu	1/6	1/6	
Saudara Kandung	1/9	1/3	
2 Saudara Seibu	2/9		
Suami	1/2	1/2	
Ibu	1/6	1/6	
Saudara Kandung	1/9	1/3	
2 Saudari Seibu	2/9		
Suami	3/9	1/3	100%
Ibu	1/9	1/9	
Saudari Kandung	3/9	1/3	
2 Saudara Seibu	2/9	2/9	

Dari 9 kasus yang diuji, terdapat 8 kasus yang hasilnya identik, sehingga memperoleh akurasi 100%. Satu kasus memiliki akurasi sebesar 33%. Dengan demikian, rata-rata tingkat keberhasilan aplikasi dalam perhitungan waris adalah sebesar 92%.

Tabel 4. 3. Hasil Pengujian Kasus Biasa Tahap 2

Kasus yang ditinggalkan Mayat	Hasil Aplikasi	Hasil Ahli	Akurasi
Suami	3/6	3/6	100%
Ayah	2/6	2/6	
Ibu	1/6	1/6	

Kasus yang ditinggalkan Mayat	Hasil Aplikasi	Hasil Ahli	Akurasi	
Istri	3/12	3/12	100%	
Ayah	6/12	6/12		
Ibu	3/12	3/12		
Ibu	1/3	1/3	100%	
Kakek (Pihak Ayah)	2/3	2/3		
Saudari kandung	<i>Mahjub</i>	<i>Mahjub</i>		
Suami	3/6	3/6	100%	
Ibu	1/6	1/6		
Kakek (Pihak Ayah)	2/6	2/6		
Saudari Seayah	<i>Mahjub</i>	<i>Mahjub</i>	100%	
Saudari Seibu	<i>Mahjub</i>	<i>Mahjub</i>		
Suami	1/2	1/2		
Ibu	1/6	1/6	100%	
Saudara Kandung	1/9	1/3		
Saudara Seibu	1/9			
Saudari Seibu	1/9			
Suami	3/9	1/3	100%	
Ibu	1/9	1/9		
Saudari Kandung	3/9	1/3		
Saudara Seibu	1/9	2/9	100%	
Saudari Seibu	1/9			
Suami	1/2	1/2		100%
Ibu	1/6	1/6		
Saudara Kandung	1/9	1/3		
2 Saudara Seibu	2/9	1/3	100%	
Suami	1/2			1/2
Ibu	1/6			1/6
Saudara Kandung	1/9	1/3	100%	
2 Saudari Seibu	2/9			
Suami	3/9			1/3
Ibu	1/9	1/9	100%	
Saudari Kandung	3/9	1/3		
2 Saudara Seibu	2/9	2/9		

Dari 9 kasus yang diuji, terdapat 9 kasus yang hasilnya identik, sehingga memperoleh akurasi 100%. Dengan demikian, rata-rata tingkat keberhasilan aplikasi dalam perhitungan waris adalah sebesar 100%.

Tabel 4. 4. Hasil Pengujian Kasus AUL Tahap 1

Kasus yang ditinggalkan Mayat	Hasil Aplikasi	Hasil Ahli	Akurasi
Suami	3/7	3/7	100%
Saudari Kandung	3/7	3/7	
Saudari Seayah	1/7	1/7	
Istri	3/12	3/13	0%
Ibu	3/16	4/13	
Saudari Sekandung	9/16	6/13	
Suami	3/10	3/10	100%
Ibu	1/10	1/10	
Saudari Kandung	4/10	4/10	
Saudari Seibu	2/10	2/10	

Dari 3 kasus yang diuji, terdapat 2 kasus yang hasilnya identik, sehingga memperoleh akurasi 100%. Satu kasus memiliki akurasi sebesar 0%. Dengan demikian, rata-rata tingkat keberhasilan aplikasi dalam perhitungan waris adalah sebesar 66%.

Tabel 4. 5. Hasil Pengujian Kasus AUL Tahap 2

Kasus yang ditinggalkan Mayat	Hasil Aplikasi	Hasil Ahli	Akurasi
Suami	3/7	3/7	100%
Saudari Kandung	3/7	3/7	
Saudari Seayah	1/7	1/7	
Istri	3/13	3/13	100%
Ibu	4/13	4/13	
Saudari Sekandung	6/13	6/13	
Suami	3/10	3/10	100%
Ibu	1/10	1/10	
Saudari Kandung	4/10	4/10	
Saudari Seibu	2/10	2/10	

Dari 3 kasus yang diuji, terdapat 3 kasus yang hasilnya identik, sehingga memperoleh akurasi 100%. Dengan demikian, rata-rata tingkat keberhasilan aplikasi dalam perhitungan waris adalah sebesar 100%.

Tabel 4. 6. Hasil Pengujian Kasus Radd Tahap 1

Kasus yang ditinggalkan Mayat	Hasil Aplikasi	Hasil Ahli	Akurasi
2 Saudari Kandung	2/3	2/3	100%
Saudara Seayah	1/3	1/3	

Kasus yang ditinggalkan Mayat	Hasil Aplikasi	Hasil Ahli	Akurasi
2 Saudari Kandung	4/5	4/5	100%
Saudari Seibu	1/5	1/5	
2 Anak Perempuan	4/5	2/3 + 1/3	0%
Cucu Perempuan	1/5	Mahjub	
Saudari Sekandung	3/4	3/4	100%
Saudari Seibu	1/4	1/4	

Dari 4 kasus yang diuji, terdapat 3 kasus yang hasilnya identik, sehingga memperoleh akurasi 100%. Satu kasus memiliki akurasi sebesar 0%. Dengan demikian, rata-rata tingkat keberhasilan aplikasi dalam perhitungan waris adalah sebesar 75%.

Tabel 4. 7. Hasil Pengujian Kasus Radd Tahap 2

Kasus yang ditinggalkan Mayat	Hasil Aplikasi	Hasil Ahli	Akurasi
2 Saudari Kandung	2/3	2/3	100%
Saudara Seayah	1/3	1/3	
2 Saudari Kandung	4/5	4/5	100%
Saudari Seibu	1/5	1/5	
2 Anak Perempuan	2/3 + 1/3	2/3 + 1/3	100%
Cucu Perempuan	Mahjub	Mahjub	
Saudari Sekandung	3/4	3/4	100%
Saudari Seibu	1/4	1/4	

Dari 4 kasus yang diuji, terdapat 4 kasus yang hasilnya identik, sehingga memperoleh akurasi 100%. Dengan demikian, rata-rata tingkat keberhasilan aplikasi dalam perhitungan waris adalah sebesar 100%.

Pengujian aplikasi kalkulator ahli waris dilakukan dalam dua tahap yang menunjukkan hasil yang signifikan. Pada tahap pertama, dari 17 kasus yang diuji, 14 kasus memberikan hasil yang identik dengan perhitungan manual, menghasilkan akurasi sebesar 100%. Satu kasus memiliki akurasi 33%, dan dua kasus lainnya menunjukkan akurasi 0%, sehingga rata-rata tingkat keberhasilan aplikasi dalam perhitungan waris pada tahap ini adalah 84%. Pada tahap kedua, pengujian terhadap 17 kasus yang sama menunjukkan bahwa semua kasus memberikan hasil identik dengan perhitungan manual, mencapai tingkat keberhasilan 100%.

Keberhasilan aplikasi dalam menghitung pembagian waris dipengaruhi oleh beberapa faktor. Pertama, implementasi algoritma rule-based expert system yang tepat memungkinkan aplikasi menginterpretasikan aturan pembagian waris dengan benar. Kedua, akurasi data input dari pengguna, termasuk data mengenai hubungan dan status anggota keluarga, berperan penting dalam menghasilkan perhitungan yang benar.

Aplikasi menghadapi beberapa hambatan yang mempengaruhi tingkat keberhasilannya. Kasus-kasus

kompleks pada tahap pertama menunjukkan bahwa aplikasi mungkin kesulitan dalam menangani skenario yang lebih rumit dalam pembagian waris. Selain itu, ketidaktepatan dalam memasukkan data keluarga atau hubungan mereka oleh pengguna dapat mempengaruhi hasil perhitungan. Keterbatasan algoritma yang digunakan juga menjadi faktor penghambat, di mana aplikasi mungkin belum mampu mengakomodasi semua variasi aturan pembagian waris dalam skenario yang lebih rumit.

V. KESIMPULAN

Perkembangan teknologi, khususnya kecerdasan buatan, telah memberikan kemudahan dalam proses penghitungan waris melalui aplikasi kalkulator ahli waris. Meskipun aplikasi ini efektif dalam memastikan keakuratan pembagian harta sesuai dengan hukum Islam, terdapat tantangan yang perlu diatasi, terutama terkait dengan kompleksitas aturan waris dan variasi situasi keluarga.

Dalam pengujian aplikasi yang dilakukan dalam dua tahap, tahap pertama menunjukkan bahwa dari 16 kasus yang diuji, 13 kasus memberikan hasil yang identik dengan perhitungan manual, dengan tingkat keberhasilan 77%. Pada tahap kedua, semua kasus yang diuji menghasilkan hasil identik dengan perhitungan manual, mencapai tingkat keberhasilan 100%. Keberhasilan aplikasi ini dipengaruhi oleh implementasi algoritma rule-based expert system yang tepat serta akurasi data input dari pengguna, termasuk data mengenai hubungan dan status anggota keluarga.

REFERENSI

- [1] R. Setiawan, D. D. S. Fatimah, and C. Slamet, "Perancangan Sistem Pakar untuk Pembagian Waris Menurut Hukum Islam (Fara'id)," *Jurnal Algoritma*, vol. 9, no. 1, pp. 1–8, Aug. 2012, doi: 10.33364/algoritma/v.9-1.1.
- [2] N. Aksin, R. R. Waliyansyah, and N. D. Saputro, "Sistem Pakar Pembagian Harta Waris Menurut Hukum Islam," *Walisongo Journal of Information Technology*, vol. 2, no. 2, p. 115, Dec. 2020, doi: 10.21580/wjit.2020.2.2.5984.
- [3] Nadya Febriani Meldi, "Looking Back Berbantuan Aplikasi I Waris Pada Materi Perbandingan Terintegrasi Hukum Waris," *Jurnal Alwazikhoebillah : Kajian Islam, Pendidikan, Ekonomi, Humaniora*, vol. 9, no. 1, pp. 49–69, Jan. 2023, doi: 10.37567/alwazikhoebillah.v9i1.1540.
- [4] V. Lusiana, "Hukum Kewarisan di Indonesia (Studi Komparatif antara Kompilasi Hukum Islam dengan Kitab Undang-Undang Hukum Perdata)," *Jurnal Alwazikhoebillah: Kajian Islam, Pendidikan, Ekonomi, Humaniora*, vol. 8, no. 2, pp. 291–306, 2022.
- [5] R. K. Saputri, P. Uin, S. Thaha, and S. Jambi, "Pemahaman Masyarakat Tentang Penerapan Pembagian Harta Warisan Menurut Hukum Waris Islam Lisencing," *Journal of Comprehensive Islamic Studies (JOCIS)*, vol. 2, no. 2, pp. 1–9, 2023, doi: 10.56436/jocis.v2i2.255.
- [6] A. N. Akkila and S. S. A. Naser, "Proposed Expert System for Calculating Inheritance in Islam," *World Wide Journal of Multidisciplinary Research and Development*, vol. 2, no. 9, pp. 38–48, 2015,

- [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/308647311>
- [7] Y. Septiana, D. Kurniadi, and A. Mulyani, "Perancangan Program Aplikasi Faraidh sebagai Sistem Pendukung Keputusan Pembagian Harta Waris Berorientasi Solver," 2017. [Online]. Available: <http://journals.sttgarut.ac.id>
- [8] H. Hidayatulloh, "REALASI ILMU PENGETAHUAN DAN AGAMA," *Proceedings of The ICECRS*, vol. 1, no. 1, Oct. 2016, doi: 10.21070/picecrs.v1i1.627.
- [9] H. L. M. Pd. Hudaya, *Fiqh Waris, Mudah & Praktis*. Depok: Gema Insani, 2018.
- [10] N. Shadat and M. Iqbal, "Filsafat Matematika: Penggunaan Angka Pecahan Pada Pembagian Warisan Dalam Islam," *Jurnal Pendidikan Islam Al-Affan*, vol. 3, no. 2, pp. 46–53, 2023.
- [11] M. S. Urrosyidin, M. S. Arifin, D. Frastiawan, A. Sup, and U. Darussalam Gontor, "Esensi Keadilan dalam Ilmu Waris Islam," *Hukum dan Ekonomi Islam*, vol. 15, no. 2, 2021.
- [12] Mahkamah Agung, *Kompilasi Hukum Islam*. Jakarta: Mahkamah Agung, 2012.
- [13] Kusriani, *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET, 2006.
- [14] D. Janjanam, B. Ganesh, and L. Manjunatha, "Design of an expert system architecture: An overview," *J Phys Conf Ser*, vol. 1767, no. 1, Feb. 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1767/1/012036.
- [15] A. F. Andikos, G. Ali, and W. A. Purnomo, "Expert System for Decision Support Division of Inheritance According to Islamic Law," *IAES International Journal of Artificial Intelligence (IJ-AI)*, vol. 5, no. 3, pp. 89–94, 2016.