

Optimalisasi Layanan Konsultasi Fiqih Mawaris Berbasis Chatbot dengan Pendekatan Rule-Based

Optimizing Islamic Inheritance Consultation Services Using a Rule-Based Chatbot Approach

Mohamad Irfan¹, Kholisah Lustinasari², Wildan Budiawan Zulfikar^{3*}

^{1,2,3}Department of Informatics, UIN Sunan Gunung Djati

A.H. Nasution Street, Bandung, West Java, Indonesia

irfan.bahaf@uinsgd.ac.id¹, 1187050050@student.uinsgd.ac.id², wildan.b@uinsgd.ac.id^{3*}

Abstrak – Ilmu fara'id merupakan cabang ilmu yang membahas pembagian harta warisan berdasarkan syariat Islam. Allah telah menetapkan aturan pembagian kekayaan yang harus diikuti sesuai dengan ajaran agama. Proses pembagian warisan melibatkan identifikasi harta peninggalan dan ahli waris, serta meliputi tahapan seperti menentukan bagian (furudh), asal masalah, dan menghitung siham. Namun, proses ini kerap menjadi tantangan bagi umat Islam awam yang tidak memiliki pemahaman mendalam tentang ilmu fara'id. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan layanan konsultasi fiqh warisan berbasis chatbot. Metode yang digunakan adalah pendekatan Rule-Based untuk menyederhanakan dan mengatasi kompleksitas pembagian warisan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa prototipe chatbot ini mampu menangani skenario ahli waris suami, istri, anak perempuan, dan anak laki-laki. Dalam pengujian, sistem menggunakan 18 aturan dan 30 data uji, menghasilkan tingkat akurasi sebesar 93%. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis aturan pada sistem konsultasi fiqh mawaris ini cukup efektif dan dapat menjadi solusi praktis bagi masyarakat.

Kata Kunci: Fiqih, Mawaris, Rule-based, chatbot

Abstract– The science of fara'id focuses on the distribution of inheritance based on Islamic law. Allah has prescribed rules for wealth distribution that must be followed in accordance with religious teachings. The inheritance division process involves identifying the estate and heirs, as well as stages such as determining shares (furudh), the origin of the problem, and calculating siham. However, this process often poses challenges for lay Muslims who lack a deep understanding of fara'id. This study aims to optimize Islamic inheritance consultation services using a chatbot-based system. The method employed is a Rule-Based approach to simplify and address the complexities of inheritance distribution. Experimental results indicate that the chatbot prototype successfully processes scenarios involving heirs such as the husband, wife, daughter, and son. The system was tested with 18 rules and 30 test cases, achieving an accuracy rate of 93%. These findings suggest that the Rule-Based approach implemented in this fara'id consultation system is effective and offers a practical solution for the community.

Keywords: Fiqh, mawaris, rule-based, chatbot

1. Pendahuluan

Islam adalah agama mayoritas di Indonesia saat ini. Melalui perantaraan malaikat Jibril, Allah SWT telah memerintahkan Nabi Muhammad untuk memberi tahu semua orang yang beragama Islam bagaimana menjalani kehidupan mereka. Al-Quran sendiri merupakan garis

besar pedoman hidup bagi kaum muslim. Akidah, ibadah, akhlak, teknologi, ilmu pengetahuan, dan hukum munakahat, pidana, Jinayat, perdata, makanan, dan penyembelihan, serta hukum pewarisan atau Fara'id. Semua ahli waris, baik laki-laki maupun perempuan, memiliki hak bagian yang berbeda dari harta peninggalan ibu-bapa dan kerabatnya, baik sedikit atau banyak menurut bahagian yang telah ditetapkan, menurut sumber Al-Quran.

Karena kurangnya sumber informasi tentang ilmu pewarisan, banyak masyarakat Islam yang tidak memahami hukum pembagian waris atau ilmu fara'id [1], [2]. Seiring perkembangan teknologi, pelayanan masyarakat juga mulai menggunakan teknologi digital, bahkan pembayaran sekarang dilakukan secara virtual [3], [4], [5], [6]. Chatbot dibuat untuk menyelesaikan masalah pembagian waris dalam penelitian ini. Chatbot adalah salah satu revolusi dari era Society 5.0 [7], [8], [9], [10], [11]. Mereka menggunakan metode klasifikasi Rule-Based untuk menentukan hasil bagian warisan ahli waris [8], [12], [13], [14], [15].

Studi sebelumnya menunjukkan bahwa metode berbasis aturan banyak digunakan dalam sistem pertanyaan-penjawaban di berbagai bidang [16], [17], [18], bahkan dalam bidang keilmuan Islam tertentu. Implementasi menggunakan metode berbasis aturan untuk mencocokkan kata kunci pertanyaan dengan dataset yang telah disimpan pada basis data [16], [17]. Ada nilai akurasi yang efektif [19], [20], [21] dalam penelitian ini. Rule-Based dikenal karena dapat mengklasifikasikan data dengan baik. Ini disinyalir diperlukan untuk kasus pembagian bagian ahli waris dengan berbagai kondisi [19], [22]. Ini juga dilakukan untuk menguji apakah metode berbasis aturan ini dapat menentukan bagian ahli waris sesuai dengan hukum ilmu pewarisan (Fara'id) dan seberapa akurat ketidakpastian yang dihasilkan oleh metode ini.

Namun, sebagian besar penelitian sebelumnya lebih fokus pada penggunaan Rule-Based untuk sistem tanya-jawab atau aplikasi generik tanpa secara spesifik mengarah pada domain pembagian warisan Islam (fara'id). Dengan demikian, diperlukan penelitian yang lebih mendalam untuk mengembangkan sistem berbasis aturan yang secara spesifik mampu menangani kebutuhan fiqh fara'id, serta mengukur tingkat akurasi dan efisiensi.

2. Metode Penelitian

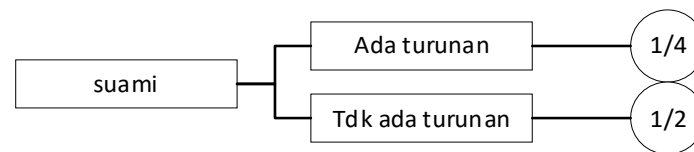
2.1. Analisis Kebutuhan

Masyarakat Indonesia sebagian besar populasi memeluk agama Islam. Sebagai seorang muslim dan Muslimah sudah seharusnya menjalankan kehidupan berdasarkan pedoman kehidupan yang telah Allah tetetapkan melalui Al-Quran. Salah satunya hukum muamalah tentang ilmu fara'id (hukum pewarisan) yang sudah dijelaskan di dalam Al-Quran. Banyak masyarakat umat islam yang tidak memahami hukum pembagian waris atau ilmu fara'id. Hal ini disebabkan karena kurangnya media informasi yang membahas tentang ilmu pewarisan. Dan seiring perkembangan zaman [23]. Teknologi juga semakin maju dengan kegiatan komunikasi yang dapat dilakukan secara digital [24], [25], [26]. Maka di perlukannya media Chatbot untuk membantu masyarakat islam dalam mempelajari ilmu fara'id karena Chatbot memiliki kemampuan back-and-front communication yaitu komunikasi dari dua arah. Pada penelitian ini membangun Sistem Chatbot dengan mengimplementasikan algoritma Rule-Based untuk mengklasifikasikan bagian tiap-tiap ahli waris.

Berdasarkan analisis masalah pembagian waris, maka didapatkan penyelesaian masalah dengan menggunakan algoritma Rule-Based untuk mengklasifikasikan label bagian pasti ahli waris (furudh). Proses klasifikasi yang dilakukan ialah dengan menentukan label bagian pasti ahli waris (furudh) berdasarkan kondisi yang ada. Pada penelitian ini bagain pasti (furudh) ahli waris akan diklasifikasikan menjadi 7 label yaitu $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/6$, $1/8$, $2/3$, dan sisa. Adapun pembeda dari label tersebut ialah kondisi-kondisi atau rule tiap label. Penelitian ini membatasi ahli waris yang terdiri atas istri, suami, anak perempuan, anak laki-laki. Adapun ahli waris yang digunakan pada penelitian ini ialah hanya berupa pertanyaan tentang pernikahan (suami/istri) dengan turunan kebawah (anak).

a. Suami

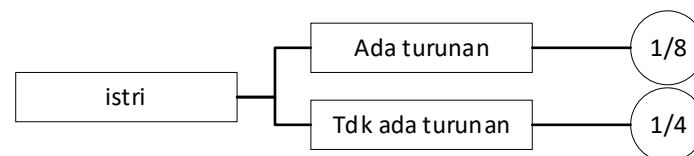
Pada gambar 1 menjelaskan ahli waris memiliki terdapat 2 label yaitu label $\frac{1}{4}$ dan label $\frac{1}{2}$. Label $\frac{1}{4}$ dengan kondisi rule suami memiliki turunan berupa anak atau cucu, sedangkan label $\frac{1}{2}$ apabila kondisi rule suami tidak memiliki turunan berupa anak atau cucu.



Gambar 1. Suami sebagai ahli waris

b. Istri

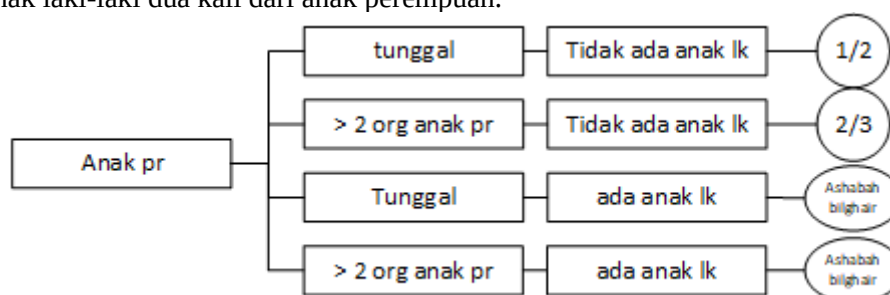
Pada gambar 2 menjelaskan ahli waris memiliki terdapat 2 label yaitu label $\frac{1}{8}$ dan label $\frac{1}{4}$. Label $\frac{1}{8}$ dengan kondisi istri memiliki turunan berupa anak atau cucu, sedangkan label $\frac{1}{4}$ apabila kondisi istri tidak memiliki turunan berupa anak atau cucu.



Gambar 2. Istri sebagai ahli waris

c. Anak Perempuan

Pada gambar 3 menjelaskan ahli waris anak Perempuan terdapat 3 label yaitu label $\frac{1}{2}$, label $\frac{2}{3}$ dan label ashabah bilghair (sis). Label $\frac{1}{2}$ dengan kondisi apabila ahli waris anak perempuan tunggal atau sendiri tidak Bersama anak laki-laki atau anak perempuan lainnya. Label $\frac{2}{3}$ dengan kondisi apabila ahli waris anak perempuan lebih dari satu orang dan tidak Bersama anak laki-laki. Label sisa dengan kondisi apabila ahli waris anak perempuan tunggal atau lebih dari satu orang Bersama anak laki-laki sendiri atau lebih maka bagian sisa dibagi rata dengan perbandingan jumlah anak laki-laki dua kali dari anak perempuan.



Gambar 3. Anak perempuan sebagai ahli waris

d. Anak Laki-laki

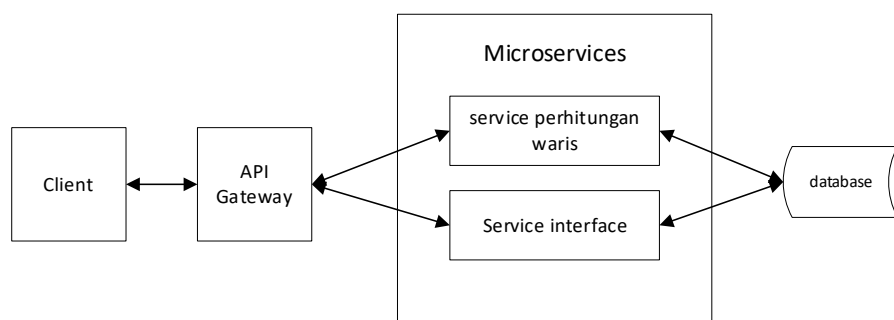
Pada gambar 4 menjelaskan ahli waris anak laki-laki terdapat satu label yaitu Sisa. Dengan kondisi apabila tidak ada anak perempuan maka sisa harta waris semua di berikan kepada anak laki-laki. Jika ada anak perempuan maka sisa akan dibagi rata dengan anak perempuan namun dengan perbandingan 2:1 yaitu anak laki-laki dua kali lipat anak perempuan.



Gambar 4. Anak Laki-laki sebagai ahli waris

2.2. Arsitektur Sistem

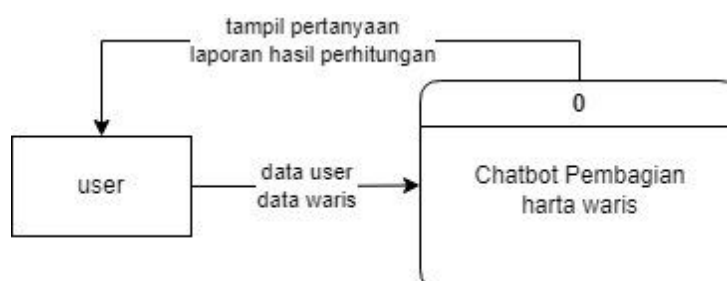
Penjelasan tentang gambaran arsitektur sistem secara umum yang peneliti bangun dalam sistem Chatbot pembagian harta warisan, yang dijelaskan pada gambar 5.



Gambar 5. Arsitektur sistem.

2.3. Data Flow Diagram Level 0

Data flow Diagram (DFD) level 0 ialah skema penggambaran hubungan keluar masuk antar entitas luar dengan sistem secara keseluruhan dan penggambarannya masih dalam bentuk umum. Pada sistem Chatbot pembagian waris ini terdapat hubungan antar 2 entitas yaitu entitas user dan entitas sistem dapat dijelaskan pada gambar 6. Itu menggambarkan bahwa entitas user berinteraksi dengan sistem menginputkan data. Sedangkan entitas sistem Chatbot berinteraksi dengan user menampilkan pertanyaan, menghitung warisan dan menampilkan rincian perhitungan harta warisan.



Gambar 6. Data Flow Diagram Level 0

2.4. Implementasi Rule-based

Berdasarkan kebutuhan, Rule-Based diimplementasikan sehingga didapat pihak keluarga yang termasuk dalam kategori ahli waris sesuai dengan metode Rule-Based. Pengetahuan yang dituliskan dalam sistem produksi direpresentasikan dengan himpunan kaidah dalam bentuk IF [kondisi] THEN [aksi]. Pendekatan ini menggunakan mekanisme forward chaining, di mana proses penalaran dimulai dari fakta-fakta awal yang telah diketahui, seperti status hubungan keluarga dan keberadaan ahli waris lainnya. Sistem kemudian mengevaluasi setiap aturan secara progresif untuk menentukan aksi yang sesuai, misalnya menghitung bagian warisan berdasarkan kondisi yang terpenuhi. Dengan forward chaining, sistem bergerak secara bertahap dari fakta menuju kesimpulan akhir, yaitu menentukan bagian ahli waris sesuai dengan aturan syariat. Pendekatan ini memastikan bahwa setiap langkah perhitungan mengikuti kaidah yang telah ditetapkan dalam sistem berbasis aturan sebagaimana dijelaskan pada tabel 1.

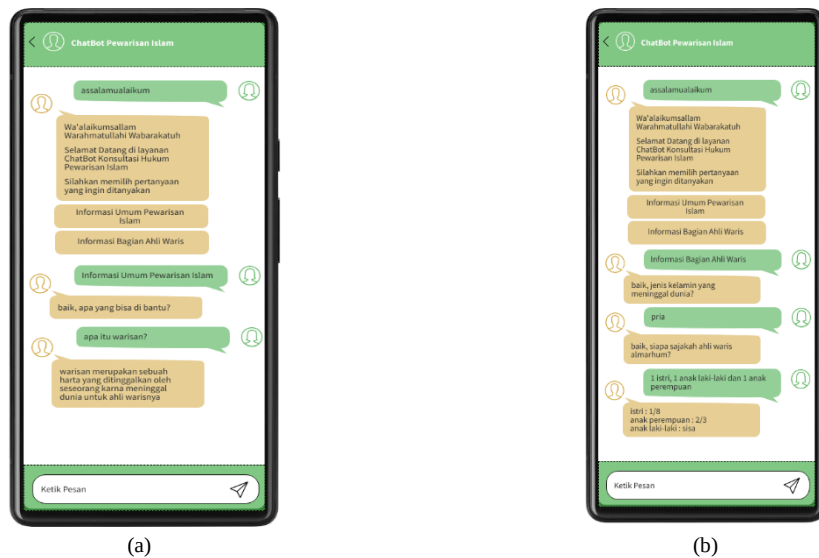
Tabel 1. Implementasi Rule-based

Id rule	Rule
R01	IF suami = true AND anak_pr = 0 AND anak_lk = 0 THEN suami = A01
R02	IF suami = true AND anak_pr = 1 AND anak_lk = 0 THEN suami = A02 AND anak_pr = A01
R03	IF suami = true AND anak_pr > 0 AND anak_lk = 0 THEN suami = A02 AND anak_pr = A04
R04	IF suami = true AND anak_pr > 0 AND anak_lk > 0 THEN suami = A02 AND anak_pr = A05 AND anak_lk = A05
R05	IF suami = true AND anak_pr = 0 AND anak_lk > 0 THEN suami = A02 AND anak_lk = A05
R06	IF istri > 0 AND anak_pr = 0 AND anak_lk = 0 THEN istri = A02
R07	IF istri > 0 AND anak_pr = 1 AND anak_lk = 0 THEN istri = A03 AND anak_pr = A01
R08	IF istri > 0 AND anak_pr > 0 AND anak_lk = 0 THEN istri = A03 AND anak_pr = A04
R09	IF istri > 0 AND anak_pr > 0 AND anak_lk > 0 THEN istri = A03 AND anak_pr = A05 AND anak_lk = A05
R10	IF istri > 0 AND anak_pr = 0 AND anak_lk > 0 THEN istri = A03 AND anak_lk = A05
R11	IF suami = false AND anak_pr = 1 AND anak_lk = 0 THEN anak_pr = A01
R12	IF suami = false AND anak_pr > 0 AND anak_lk = 0 THEN anak_pr = A04
R13	IF suami = false AND anak_pr > 0 AND anak_lk > 0 THEN anak_pr = A05 AND anak_lk = A05
R14	IF suami = false AND anak_pr = 0 AND anak_lk > 0 THEN anak_lk = A05
R15	IF istri = 0 AND anak_pr = 1 AND anak_lk = 0 THEN anak_pr = A01
R16	IF istri = 0 AND anak_pr > 0 AND anak_lk = 0 THEN anak_pr = A04
R17	IF istri = 0 AND anak_pr > 0 AND anak_lk > 0 THEN anak_pr = A05 AND anak_lk = A05
R18	IF istri = 0 AND anak_pr = 0 AND anak_lk > 0 THEN anak_lk = A05

Studi ini difokuskan pada kasus-kasus dasar atau skenario umum dalam pembagian warisan, seperti suami, istri, anak laki-laki, dan anak perempuan sebagai ahli waris. Dengan fokus ini, aturan yang dibutuhkan menjadi lebih spesifik dan tidak mencakup semua kemungkinan skenario dalam fiqh fara'id, yang dapat mencakup cucu, saudara kandung, kakek, nenek, dan lainnya.

2.5. Perancangan Antarmuka

Pada tampilan awal Chatbot berisi halaman kosong chat pada umumnya. Dan jika kita menginputkan salam maka bot akan merespon berupa menjawab salam. Kemudian, dilanjutkan dengan bot memulai menanyakan jenis pertanyaan yang ditanyakan sebagaimana dijelaskan pada gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Tentang Percakapan Informasi Umum (a), tampilan Tentang Percakapan Proses Hitung Harta Ahli Waris (b)

3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian aplikasi merupakan tahapan testing yang dilakukan setelah sistem dibangun. Tujuan pengujian ini untuk mengetahui bagian kecacatan sistem mana yang tidak dapat bekerja dengan baik dan perlu perbaikan. Metode pengujian yang dilakukan pada penelitian ini ialah dengan metode black-box testing. Metode black-box testing merupakan pengujian sistem yang berfokus pada pengujian fungsional sistem. Pada Tabel 2 di bawah ini menunjukkan skenario pengujian yang dilakukan.

Tabel 2. Skenario Pengujian

No	Skenario	Skenario Yang Diterapkan	Sukses	Gagal
1.	Skenario Menampilkan Pertanyaan	Chatbot menampilkan pesan perintah untuk mulai	✓	
2.	Mengisi data pewaris dan ahli waris	Chatbot dapat menyimpan inputan user	✓	
3.	Menganalisis Pertanyaan	Chatbot menampilkan pertanyaan sesuai kondisi data user	✓	
4.	Menemukan Bagian Ahli Waris	Chatbot menampilkan rincian bagian yang didapat tiap ahli waris	✓	
5.	Menghitung Harta Ahli Waris	Chatbot dapat menampilkan rincian perhitungan seperti saham dan asal masalah	✓	
6.	Menampilkan Hasil Perhitungan Harta Warisan Tiap – Tiap Ahli Waris.	Chatbot dapat menampilkan jumlah harta yang diterima tiap – tiap ahli waris	✓	

Pada proses pengujian rule-based merupakan pengujian keseluruhan rule sistem. Total rule pada penelitian ini adalah 18 rule. Proses pengujian dilakukan dengan cara membandingkan hasil perhitungan sistem dengan perhitungan manual dan menguji berdasarkan skenario pengujian. Total data seluruh pengujian ini sebanyak 30 data pengujian. Apabila hasil perhitungan sistem mendapatkan hasil yang sama dengan perhitungan manual serta output yang tampil yang sesuai maka akan memberikan respon hasil sukses, sedangkan jika hasil perhitungan sistem berbeda dengan hasil perhitungan manual maka memberikan respon hasil gagal sebagaimana dijelaskan pada tabel 3. Dari pengujian tersebut mendapati bahwa sistem *Chatbot* pembagian harta waris dengan metode rule-based menghasilkan keakurasian sebesar 93%.

Tabel 3. Skenario Pengujian Rule-based

Pengujian ke-	Skenario pengujian	Hasil	
		Sukses	Gagal
1	Harta = 1000000 Ahli waris : Suami = ya	✓	
2	Harta = 1.000.000 Ahli waris : Suami = ya ; Anak perempuan = 1	✓	
3	Harta = 1000000 Ahli waris : Suami = ya ; Anak perempuan = 2	✓	
4	Harta = 1000000 Suami = ya ; Anak perempuan = 1 ; Anak laki-laki = 1	✓	
...			
5	Harta = 1000000 Ahli waris : Suami = ya ; Anak laki-laki = 1	✓	
20	Harta = 1000000 Ahli waris : tidak ada		✓
21	Harta = 1000000 Ahli waris : Istri = 4 ; Anak perempuan = 1 ; Anak laki-laki = 1	✓	
22	Harta = 1000000 Ahli waris : Suami = 2 ; Anak perempuan = satu ; Anak laki-laki = satu	✓	
23	Harta = 1000000 Ahli waris : Istri = ada	✓	
24	Harta = 0 Ahli waris : Tidak ada		✓
25	Harta = 1 Ahli waris : Anak perempuan = 2 ; Anak laki-laki = 1	✓	
26	Harta = satu juta Ahli waris : Suami = ya ; Anak laki-laki = 1	✓	
27	Harta = 1.000.000 Ahli waris : Suami = ya ; Anak perempuan = 1	✓	
28	Harta = -1 Ahli waris : Istri = 1 ; Anak perempuan = 2	✓	
29	Harta = -1000000 Ahli waris : Suami = ya ; Anak perempuan = 1 ; Anak laki-laki = 1	✓	
30	Harta = +1000000 Ahli waris : Suami = ya ; Anak laki-laki = 1	✓	

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan maka diperoleh kesimpulan bahwa metode Rule-based dapat melakukan proses perhitungan sesuai dengan syariat islam. Metode Rule-based digunakan dalam menentukan bagian (furudh) ahli waris berdasarkan aturan yang telah ditetapkan. Kondisi ahli waris yang dapat diproses pada sistem ini terdiri dari ahli waris suami, istri, anak perempuan dan anak laki-laki. Total jumlah rule yang dibuat untuk menentukan bagian (furudh) ahli waris sebanyak 18 rule. Total data seluruh pengujian ini sebanyak 30 data pengujian, dengan spesifikasi sistem dapat menampilkan rincian proses perhitungan pembagian dengan menampilkan asal masalah, siham, harta per ahli waris. Hasil pengujian metode rule-based dalam menentukan furudh dan menghitung pembagian harta ahli waris dapat dikatakan jawaban yang terbaik karena mendapatkan nilai akurasi sebesar 93%. Pekerjaan selanjutnya, memperluas keberadaan ahli waris dengan membuat kondisi rule yang lebih lengkap dan detail. Selain itu, menerapkan algoritma atau metode lain selain metode rule-based untuk sistem pembagian harta waris secara islam. Sistem Chatbot berkembang dapat digunakan melalui *telegram* atau *whatsapp*.

Referensi

- [1] K. D. Bissadu, S. Sonko, and G. Hossain, "Society 5.0 enabled agriculture: Drivers, enabling technologies, architectures, opportunities, and challenges," *Information Processing in Agriculture*, Apr. 2024, doi: 10.1016/J.INPA.2024.04.003.

- [2] M. Piccarozzi, L. Silvestri, C. Silvestri, and A. Ruggieri, "Roadmap to Industry 5.0: Enabling technologies, challenges, and opportunities towards a holistic definition in management studies," *Technol Forecast Soc Change*, vol. 205, p. 123467, Aug. 2024, doi: 10.1016/J.TECHFORE.2024.123467.
- [3] T. Ramadhan, "Peningkatan Hasil Belajar Mawaris Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw," *DAYAH: Journal of Islamic Education*, vol. 2, no. 2, pp. 230–250, Sep. 2019, doi: 10.22373/JIE.V2I2.4183.
- [4] D. P. Putri, "Peran dan Kontribusi Ilmuwan Muslim dalam Pembelajaran Matematika," *ARITHMETIC: Academic Journal of Math*, vol. 1, no. 1, pp. 63–82, May 2019, doi: 10.29240/JA.V1I1.822.
- [5] M. Bahrah, "Urgensi Ilmu Mawaris dan Hukum Penerapannya dalam Praktik Kewarisan Islam," *Ulumuddin: Jurnal Ilmu-ilmu Keislaman*, vol. 12, no. 1, pp. 79–94, Feb. 2022, doi: 10.47200/ULUMUDDIN.V12I1.1060.
- [6] S. M. Harahap and R. Ritonga, "Metode Penyelesaian Kasus Waris Islam: Analisis dan Aplikatif," *Al-Mizan (e-Journal)*, vol. 18, no. 1, pp. 77–98, Jun. 2022, doi: 10.30603/AM.V18I1.2223.
- [7] G. Attigeri, A. Agrawal, and S. V. Kolekar, "Advanced NLP Models for Technical University Information Chatbots: Development and Comparative Analysis," *IEEE Access*, vol. 12, pp. 29633–29647, 2024, doi: 10.1109/ACCESS.2024.3368382.
- [8] A. Alsharhan, M. Al-Emran, and K. Shaalan, "Chatbot Adoption: A Multiperspective Systematic Review and Future Research Agenda," *IEEE Trans Eng Manag*, 2023, doi: 10.1109/TEM.2023.3298360.
- [9] A. Abdellatif, K. Badran, D. E. Costa, and E. Shihab, "A Comparison of Natural Language Understanding Platforms for Chatbots in Software Engineering," *IEEE Transactions on Software Engineering*, vol. 48, no. 8, pp. 3087–3102, Aug. 2022, doi: 10.1109/TSE.2021.3078384.
- [10] R. Ren, M. Zapata, J. W. Castro, O. Dieste, and S. T. Acuna, "Experimentation for Chatbot Usability Evaluation: A Secondary Study," *IEEE Access*, vol. 10, pp. 12430–12464, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3145323.
- [11] L. Medeiros, T. Bosse, and C. Gerritsen, "Can a Chatbot Comfort Humans? Studying the Impact of a Supportive Chatbot on Users' Self-Perceived Stress," *IEEE Trans Hum Mach Syst*, vol. 52, no. 3, pp. 343–353, Jun. 2022, doi: 10.1109/THMS.2021.3113643.
- [12] S. P. Warusawithana, N. N. Perera, R. L. Weerasinghe, T. M. Hindakaraldeniya, and G. U. Ganegoda, "Layout Aware Resume Parsing Using NLP and Rule-based Techniques," *Proceedings of ICITR 2023 - 8th International Conference on Information Technology Research: The Next Evolution in Digital Transformation*, 2023, doi: 10.1109/ICITR61062.2023.10382773.
- [13] J. Doshi, "Chatbot User Interface for Customer Relationship Management using NLP models," *Proceedings - 2021 1st IEEE International Conference on Artificial Intelligence and Machine Vision, AIMV 2021*, 2021, doi: 10.1109/AIMV53313.2021.9670914.
- [14] S. Liu, H. Tao, and S. Feng, "Text Classification Research Based on Bert Model and Bayesian Network," *Proceedings - 2019 Chinese Automation Congress, CAC 2019*, pp. 5842–5846, Nov. 2019, doi: 10.1109/CAC48633.2019.8996183.
- [15] B. Yu, C. Deng, and L. Bu, "Policy Text Classification Algorithm Based on Bert," *Proceedings - 2022 11th International Conference of Information and Communication Technology, ICTech 2022*, pp. 488–491, 2022, doi: 10.1109/ICTECH55460.2022.00103.
- [16] L. de Silva and S. Ahangama, "Singlish to Sinhala Transliteration using Rule-based Approach," *2021 IEEE 16th International Conference on Industrial and Information Systems, ICIIS 2021 - Proceedings*, pp. 162–167, 2021, doi: 10.1109/ICIIS53135.2021.9660744.
- [17] A. Anggraini, E. M. Kusumaningtyas, A. R. Barakbah, and M. T. Fiddin Al Islami, "Indonesian conjunction rule based sentiment analysis for service complaint regional water utility company surabaya," *IES 2020 - International Electronics Symposium: The*

- Role of Autonomous and Intelligent Systems for Human Life and Comfort*, pp. 541–548, Sep. 2020, doi: 10.1109/IES50839.2020.9231772.
- [18] M. D. Drovu, M. Chowdhury, S. I. Uday, and A. K. Das, “Named Entity Recognition in Bengali Text Using Merged Hidden Markov Model and Rule Base Approach,” *2019 7th International Conference on Smart Computing and Communications, ICSCC 2019*, Jun. 2019, doi: 10.1109/ICSCC.2019.8843661.
- [19] M. S. Hossain, H. Sinha, and R. Mustafa, “A Belief Rule based expert system to control traffic signals under uncertainty,” *1st International Conference on Computer and Information Engineering, ICCIE 2015*, pp. 83–86, Feb. 2016, doi: 10.1109/CCIE.2015.7399323.
- [20] H. Elmunsyah, W. N. Hidayat, S. Purnomo, and W. S. Pratama, “Functional Credit Score Application Using Rule-Based System for Vocational School Teachers,” *Proceedings - International Conference on Education and Technology, ICET*, pp. 164–168, 2023, doi: 10.1109/ICET59790.2023.10435284.
- [21] D. Zhu, B. Chen, X. Chen, Y. Ning, S. Yang, and G. Li, “Emergency Automatic Dispatching Method for EHV Transmission Network Based on a Rule Base and Wolf Swarm Algorithm,” *2023 3rd International Conference on Energy, Power and Electrical Engineering, EPEE 2023*, pp. 592–595, 2023, doi: 10.1109/EPEE59859.2023.10351928.
- [22] N. Li, H. Cao, L. Jia, L. Wang, P. Yang, and F. Yu, “A rule-based expert system fusing the neural network for the blood drainage of hemodialysis,” *Proceedings of the 33rd Chinese Control Conference, CCC 2014*, pp. 4989–4992, Sep. 2014, doi: 10.1109/CHICC.2014.6895786.
- [23] T. Nurjanah, “Model-Model Pembelajaran Ilmu Fara’idh,” *Jurnal Penelitian Pendidikan Islam*, vol. 7, no. 2, p. 225, Nov. 2019, doi: 10.36667/JPPi.V7I2.365.
- [24] M. H. Calp and R. Bütüner, “Society 5.0: Effective technology for a smart society,” *Artificial Intelligence and Industry 4.0*, vol. 1–2, pp. 175–194, Jan. 2022, doi: 10.1016/B978-0-323-88468-6.00006-1.
- [25] P. K. R. Maddikunta *et al.*, “Industry 5.0: A survey on enabling technologies and potential applications,” *J Ind Inf Integr*, vol. 26, p. 100257, Mar. 2022, doi: 10.1016/J.JII.2021.100257.
- [26] E. Valette, H. Bril El-Haouzi, and G. Demesure, “Industry 5.0 and its technologies: A systematic literature review upon the human place into IoT- and CPS-based industrial systems,” *Comput Ind Eng*, vol. 184, p. 109426, Oct. 2023, doi: 10.1016/J.CIE.2023.109426.