

Analisis Komprehensif Penggunaan Metode Forward Chaining untuk Mendukung Pengumpulan Data Kualitatif Dalam Proses Pengambilan Keputusan

I Wayan Surya Pramana¹, Anak Agung Gede Oka Kessawa Adnyana², Nyoman Sarasuartha Mahajaya³

Institut Bisnis dan Teknologi Indonesia, guzsurya.pramana@instiki.ac.id¹, kessawa@instiki.ac.id², nyoman_sarasuartha@instiki.ac.id³

Abstract Proses pengambilan keputusan yang memanfaatkan data kualitatif, seperti hasil wawancara, observasi, dan pendapat pakar, umumnya menghadapi permasalahan berupa subjektivitas, inkonsistensi, serta sulitnya merepresentasikan pengetahuan ke dalam bentuk yang dapat digunakan secara sistematis. Penelitian ini bertujuan menganalisis pemanfaatan metode forward chaining sebagai mekanisme transformasi data kualitatif menjadi basis pengetahuan untuk mendukung proses pengambilan keputusan. Penelitian menggunakan data primer melalui wawancara dan diskusi bersama praktisi Information Technology (IT) hotel di Bali serta data sekunder dari penelitian sebelumnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu merepresentasikan pengetahuan pakar secara sistematis dan menghasilkan keputusan yang konsisten. Evaluasi menggunakan Confusion Matrix menunjukkan nilai akurasi sebesar 78%, presisi 76,47%, recall 89,66%, dan F1-score 82,54%. Perbedaan hasil dengan keputusan manual menunjukkan adanya inkonsistensi pada proses pengambilan keputusan yang dilakukan secara konvensional, sedangkan metode forward chaining mampu menghasilkan keputusan yang seragam karena seluruh proses inferensi didasarkan pada aturan yang sama.

Keywords Data Kualitatif, Forward Chaining, Confusion Matrix

Corresponding Author

I Wayan Surya Pramana

Institut Bisnis dan Teknologi Indonesia; guzsurya.pramana@instiki.ac.id

1. INTRODUCTION

Proses pengambilan keputusan pada berbagai bidang, seperti manajemen, pendidikan, kesehatan, maupun teknologi informasi, semakin banyak memanfaatkan data kualitatif yang diperoleh melalui wawancara, observasi, diskusi, serta pendapat pakar. Data kualitatif mampu memberikan informasi yang mendalam mengenai suatu permasalahan karena menggambarkan pengalaman, persepsi, dan pertimbangan yang tidak dapat direpresentasikan hanya dengan data numerik. Namun demikian, karakteristik data kualitatif yang bersifat deskriptif, tidak terstruktur, dan sangat dipengaruhi oleh interpretasi individu menyebabkan proses analisis sering kali menghadapi permasalahan berupa subjektivitas, inkonsistensi, serta rendahnya kemampuan untuk direplikasi pada proses pengambilan



keputusan berikutnya (Mwita, 2022; Queirós et al., 2017).

Permasalahan tersebut semakin terasa pada organisasi yang proses pengambilan keputusannya masih bergantung pada pengalaman pakar. Pengetahuan yang dimiliki oleh pakar umumnya bersifat implisit (*tacit knowledge*) sehingga sulit didokumentasikan dan digunakan kembali oleh pihak lain. Akibatnya, keputusan yang dihasilkan dapat berbeda meskipun dihadapkan pada kondisi yang sama karena dipengaruhi oleh pengalaman, intuisi, dan sudut pandang masing-masing pengambil keputusan. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan yang mampu mentransformasikan data kualitatif menjadi pengetahuan yang terstruktur sehingga dapat digunakan secara konsisten dalam proses pengambilan keputusan. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah Knowledge Engineering, yaitu proses memperoleh, mengekstraksi, merepresentasikan, dan mendokumentasikan pengetahuan pakar ke dalam bentuk yang dapat diproses oleh komputer (Durkin, 1994; Jackson, 1999). Melalui pendekatan ini, data kualitatif tidak lagi dipandang sebagai informasi deskriptif semata, tetapi diubah menjadi basis pengetahuan (*knowledge base*) yang terdiri atas aturan-aturan logis (*production rules*). Basis pengetahuan tersebut kemudian dapat dimanfaatkan oleh mesin inferensi untuk menghasilkan keputusan yang objektif, konsisten, dan dapat ditelusuri kembali.

Dalam sistem berbasis pengetahuan, salah satu metode inferensi yang banyak digunakan adalah forward chaining. Metode ini bekerja menggunakan pendekatan data-driven reasoning, yaitu proses penalaran yang dimulai dari fakta-fakta yang tersedia kemudian mencocokkannya dengan aturan (*if-then rules*) hingga diperoleh suatu kesimpulan (Al-Ajlan, 2015). Berbagai penelitian telah menunjukkan keberhasilan metode forward chaining dalam mendukung sistem pakar dan sistem pendukung keputusan, seperti penilaian kualitas biji kopi (Raharjo & Agustini, 2020), diagnosis kerusakan sepeda motor (Al Mulki et al., 2023), diagnosis penyakit, maupun identifikasi karakteristik pengguna. Penelitian-penelitian tersebut membuktikan bahwa forward chaining mampu menghasilkan keputusan yang konsisten berdasarkan aturan yang telah ditentukan. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu lebih menitikberatkan pada implementasi forward chaining sebagai mesin inferensi dalam sistem pakar. Pembahasan mengenai bagaimana data kualitatif hasil wawancara, observasi, dan pengalaman pakar ditransformasikan menjadi basis pengetahuan yang menjadi dasar proses inferensi masih relatif terbatas. Dengan kata lain, fokus penelitian sebelumnya lebih banyak berada pada proses klasifikasi atau pengambilan keputusan, sedangkan proses representasi pengetahuan (*knowledge representation*) dari data kualitatif belum banyak dibahas secara komprehensif.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini mengusulkan pendekatan yang menempatkan metode forward chaining sebagai bagian dari proses Knowledge Engineering, yaitu setelah data kualitatif diperoleh melalui wawancara dan data pendukung lainnya, dilakukan proses *knowledge acquisition*,

knowledge extraction, dan knowledge representation hingga terbentuk basis pengetahuan yang dapat dimanfaatkan oleh mesin inferensi. Pendekatan ini diharapkan mampu meningkatkan konsistensi proses pengambilan keputusan melalui penggunaan aturan inferensi yang terdokumentasi secara sistematis. Implementasi pendekatan tersebut dilakukan pada kasus pemilihan penyedia layanan internet (Internet Service Provider atau ISP) untuk hotel dengan memanfaatkan data aktual dari penelitian sebelumnya serta pengetahuan yang diperoleh melalui wawancara dan diskusi bersama praktisi Information Technology (IT) hotel di Bali. Pengetahuan yang berhasil diekstraksi direpresentasikan menjadi aturan if-then sehingga membentuk basis pengetahuan yang selanjutnya diproses menggunakan metode forward chaining. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya mengevaluasi performa metode forward chaining dalam menghasilkan keputusan, tetapi juga menganalisis bagaimana metode tersebut dapat dimanfaatkan untuk mentransformasikan data kualitatif menjadi basis pengetahuan yang mendukung proses pengambilan keputusan secara lebih konsisten, transparan, dan terdokumentasi.

2. METHODS

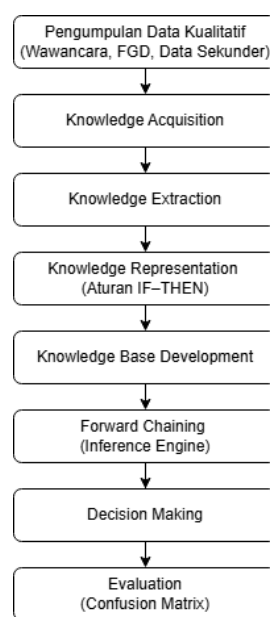
Penelitian ini menggunakan pendekatan Knowledge Engineering sebagai kerangka utama dalam mentransformasikan data kualitatif menjadi basis pengetahuan (knowledge base) yang dapat dimanfaatkan dalam proses pengambilan keputusan. Pendekatan ini dipilih karena penelitian tidak hanya berfokus pada implementasi metode forward chaining sebagai teknik inferensi, tetapi juga menitikberatkan pada proses memperoleh, mengekstraksi, merepresentasikan, dan mendokumentasikan pengetahuan yang berasal dari pakar sehingga dapat diproses secara sistematis oleh komputer.

Pada penelitian ini, pendekatan Knowledge Engineering diterapkan untuk mengolah data kualitatif yang diperoleh melalui wawancara, diskusi bersama praktisi Information Technology (IT) hotel di Bali, serta data sekunder dari penelitian terdahulu mengenai pemilihan penyedia layanan internet (Internet Service Provider atau ISP) untuk hotel (Pramana & Wardhana, 2025). Data yang awalnya berupa narasi, pengalaman, dan pertimbangan pakar dianalisis melalui proses knowledge acquisition dan knowledge extraction sehingga diperoleh fakta-fakta yang merepresentasikan pola pengambilan keputusan. Fakta tersebut kemudian disusun menjadi aturan produksi (production rules) berbentuk IF-THEN yang selanjutnya dihimpun ke dalam suatu basis pengetahuan.

Berbeda dengan penelitian sistem pakar pada umumnya yang menempatkan metode forward chaining sebagai fokus utama penelitian, penelitian ini memposisikan forward chaining sebagai mesin inferensi (inference engine) yang bekerja di atas basis pengetahuan yang telah dibangun. Dengan demikian, kontribusi utama penelitian bukan terletak pada algoritma forward chaining itu sendiri,

melainkan pada proses transformasi data kualitatif menjadi pengetahuan terstruktur yang dapat dimanfaatkan secara konsisten dalam proses pengambilan keputusan.

Melalui pendekatan tersebut, penelitian ini menghasilkan suatu kerangka kerja (framework) yang menggambarkan proses transformasi data kualitatif menjadi basis pengetahuan menggunakan pendekatan Knowledge Engineering. Kerangka kerja tersebut terdiri atas tujuh tahapan utama, yaitu Data Kualitatif, Knowledge Acquisition, Knowledge Extraction, Knowledge Representation, Knowledge Base, Forward Chaining (Inference Engine), dan Decision & Evaluation. Pendekatan penelitian yang digunakan dapat digambarkan melalui kerangka konseptual sebagai berikut.



Gambar 1. Kerangka Konseptual Penelitian

3. FINDINGS AND DISCUSSION

Hasil implementasi metode forward chaining menunjukkan bahwa pendekatan berbasis aturan (rule-based reasoning) mampu mendukung proses pengambilan keputusan yang berasal dari data kualitatif secara lebih sistematis. Data yang diperoleh melalui wawancara dengan praktisi IT hotel dan data sekunder dari penelitian sebelumnya berhasil ditransformasikan menjadi fakta (facts) dan aturan inferensi (if-then rules) yang kemudian digunakan sebagai dasar proses penalaran. Transformasi data kualitatif menjadi basis pengetahuan merupakan salah satu tahapan penting dalam penelitian ini. Sebelum diolah menggunakan metode forward chaining, informasi yang diperoleh dari hasil wawancara masih berupa pendapat, pengalaman, dan pertimbangan praktisi yang bersifat deskriptif. Setelah dilakukan proses identifikasi dan formulasi aturan, informasi tersebut berubah menjadi pengetahuan yang terstruktur sehingga dapat diproses secara konsisten oleh mesin inferensi.

Temuan ini sejalan dengan pendapat Mwita (2022) yang menyatakan bahwa data kualitatif

memiliki kemampuan untuk menggambarkan suatu fenomena secara mendalam, tetapi sering menghadapi kendala berupa subjektivitas dalam proses interpretasi. Kondisi serupa juga dikemukakan oleh Queirós, Faria, dan Almeida (2017), yang menjelaskan bahwa salah satu tantangan utama penelitian kualitatif adalah menjaga konsistensi dalam proses analisis karena hasilnya sangat dipengaruhi oleh pengalaman dan sudut pandang peneliti maupun pengambil keputusan. Pada penelitian ini, subjektivitas tersebut diminimalkan melalui penyusunan 648 aturan inferensi yang merepresentasikan pengetahuan praktisi dalam bentuk logika if-then. Dengan adanya aturan yang telah didefinisikan secara eksplisit, setiap alternatif dievaluasi menggunakan mekanisme yang sama sehingga keputusan yang dihasilkan menjadi lebih konsisten. Hal ini menunjukkan bahwa metode forward chaining tidak hanya berfungsi sebagai mesin inferensi, tetapi juga sebagai pendekatan untuk mengorganisasi pengetahuan yang berasal dari data kualitatif.

Keberhasilan metode forward chaining dalam melakukan proses inferensi juga sejalan dengan penelitian Al-Ajlan (2015), yang menjelaskan bahwa pendekatan forward chaining sangat efektif digunakan pada kasus yang memiliki kumpulan fakta awal yang lengkap dan membutuhkan proses penarikan kesimpulan secara bertahap. Dalam penelitian ini, delapan kriteria pengambilan keputusan berperan sebagai fakta awal yang kemudian diproses melalui aturan inferensi hingga menghasilkan keputusan akhir berupa Dipertimbangkan atau Tidak Dipertimbangkan. Hasil penelitian ini juga mendukung penelitian Raharjo dan Agustini (2020), yang menerapkan metode forward chaining pada sistem pakar penilaian kualitas biji kopi. Pada penelitian tersebut, data hasil observasi dan wawancara diubah menjadi aturan yang kemudian digunakan dalam proses penilaian kualitas kopi. Demikian pula pada penelitian Al Mulki, Azizah, dan Dijaya (2023), metode forward chaining digunakan untuk mendiagnosis kerusakan sepeda motor berdasarkan gejala yang diamati. Kedua penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode forward chaining mampu menghasilkan keputusan yang konsisten berdasarkan aturan yang telah ditentukan. Meskipun demikian, terdapat perbedaan mendasar antara penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Penelitian Raharjo dan Agustini (2020) maupun Al Mulki et al. (2023) lebih berfokus pada pembangunan sistem pakar dan ketepatan hasil inferensi terhadap kasus yang dianalisis. Sementara itu, penelitian ini menitikberatkan pada peran metode forward chaining sebagai pendekatan untuk mengelola data kualitatif sebelum digunakan dalam proses pengambilan keputusan. Dengan kata lain, fokus penelitian ini bukan hanya menghasilkan keputusan akhir, tetapi juga menunjukkan bagaimana data kualitatif dapat direpresentasikan menjadi basis pengetahuan yang sistematis.

Hasil evaluasi menggunakan Confusion Matrix menunjukkan bahwa metode forward chaining memperoleh tingkat akurasi sebesar 78%, presisi 76,47%, recall 89,66%, dan F1-score 82,54%. Secara umum, nilai tersebut menunjukkan bahwa metode memiliki kemampuan yang baik dalam

mengklasifikasikan alternatif berdasarkan aturan yang telah disusun. Nilai recall yang relatif tinggi menunjukkan bahwa sistem mampu mengenali sebagian besar alternatif yang memang layak dipertimbangkan, sedangkan nilai F1-score menunjukkan keseimbangan yang baik antara ketepatan (precision) dan kelengkapan identifikasi (recall). Nilai akurasi sebesar 78% tidak serta-merta menunjukkan bahwa metode forward chaining memiliki tingkat kesalahan yang tinggi. Sebaliknya, hasil analisis memperlihatkan bahwa perbedaan keputusan lebih banyak disebabkan oleh ketidakkonsistenan keputusan manual yang dijadikan sebagai data pembanding. Pada beberapa data ditemukan kondisi dengan karakteristik yang serupa tetapi menghasilkan keputusan manual yang berbeda. Ketika kondisi tersebut diproses menggunakan metode forward chaining, sistem memberikan keputusan yang sama karena seluruh proses inferensi mengikuti aturan yang identik. Temuan ini menjadi salah satu kontribusi penting penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode forward chaining mampu mengurangi variasi keputusan yang muncul akibat subjektivitas pengambil keputusan. Dengan adanya basis pengetahuan yang terdokumentasi secara eksplisit, setiap proses evaluasi dapat dilakukan menggunakan standar yang sama sehingga keputusan menjadi lebih transparan, konsisten, dan mudah ditelusuri.

Selain itu, penelitian ini juga memberikan implikasi praktis bagi organisasi yang banyak memanfaatkan data kualitatif dalam proses pengambilan keputusan. Pengetahuan yang sebelumnya hanya dimiliki oleh individu atau pakar dapat diubah menjadi aset organisasi dalam bentuk basis pengetahuan. Dengan demikian, proses pengambilan keputusan tidak lagi bergantung sepenuhnya pada pengalaman individu, tetapi dapat dilakukan secara sistematis menggunakan aturan yang telah divalidasi.

4. CONCLUSION

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa data kualitatif yang diperoleh dari wawancara, diskusi dengan praktisi, serta penelitian terdahulu dapat ditransformasikan menjadi basis pengetahuan (knowledge base) melalui pendekatan Knowledge Engineering. Proses tersebut meliputi tahapan knowledge acquisition, knowledge extraction, knowledge representation, pembentukan aturan produksi (production rules), hingga implementasi metode forward chaining sebagai mesin inferensi dalam proses pengambilan keputusan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa delapan kriteria pengambilan keputusan berhasil direpresentasikan ke dalam 648 aturan inferensi yang digunakan untuk mengevaluasi 50 data aktual pada kasus pemilihan penyedia layanan internet (Internet Service Provider atau ISP) untuk hotel. Evaluasi menggunakan Confusion Matrix menghasilkan nilai akurasi sebesar 78%, presisi 76,47%, recall 89,66%, dan F1-score 82,54%.

Perbedaan antara hasil inferensi dan keputusan manual menunjukkan bahwa inkonsistensi lebih banyak disebabkan oleh subjektivitas dalam proses pengambilan keputusan secara konvensional. Sebaliknya, metode forward chaining menghasilkan keputusan yang konsisten karena seluruh proses inferensi didasarkan pada basis pengetahuan yang sama. Dengan demikian, penelitian ini membuktikan bahwa kontribusi utama metode forward chaining tidak hanya sebagai mesin inferensi, tetapi juga sebagai bagian dari proses transformasi data kualitatif menjadi basis pengetahuan yang mampu mendukung pengambilan keputusan secara lebih objektif, konsisten, transparan, dan terdokumentasi.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan kerangka transformasi data kualitatif yang telah diusulkan pada berbagai domain pengambilan keputusan selain pemilihan penyedia layanan internet, seperti bidang kesehatan, pendidikan, maupun manajemen. Selain itu, evaluasi dapat diperluas dengan menggunakan dataset yang lebih besar, melibatkan lebih banyak pakar dalam proses validasi basis pengetahuan, serta membandingkan metode forward chaining dengan pendekatan inferensi atau representasi pengetahuan lainnya. Pengembangan sistem yang mampu memperbarui aturan secara dinamis (knowledge updating) juga menjadi peluang penelitian berikutnya untuk meningkatkan adaptabilitas basis pengetahuan terhadap perubahan kebutuhan organisasi.

REFERENCES

- Agizew, H. Y. (2019). Adaptive Learning Expert System for Diagnosis and Management of Viral Hepatitis. *ArXiv*.
- Al-Ajlan, A. (2015). The Comparison between Forward and Backward Chaining. *International Journal of Machine Learning and Computing*, 5(2), 106–113.
- Al Mulki, M. I., Azizah, N. L., & Dijaya, R. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Kerusakan Sepeda Motor dengan Metode Forward Chaining. *METIK Jurnal*, 7(1).
- Andika, D. K. R., & Wulandari, I. R. (2023). Implementasi Metode Forward Chaining dan Certainty Factor pada Sistem Pakar Penyakit Ikan Cupang. *Journal of Information System Management*.
- Candrakirana, T. (2025). Unveiling Perspectives: The Utility and Limitations of Qualitative Research Methods in Understanding Human Experiences and Behaviors. *Educationist: Journal of Educational and Cultural Studies*, 3(3), 210–216.
- Durkin, J. (1994). *Expert Systems: Design and Development*. Prentice Hall.
- Haile, M., Ahmed, M., & Kumar, A. (2021). MatES: Web-Based Forward Chaining Expert System for Maternal Care. *ArXiv*.
- Jackson, P. (1999). *Introduction to Expert Systems* (3rd ed.). Addison-Wesley.
- Kaur, G., & Kaur, P. (2024). Design and Implementation of a Rule-Based Mobile Expert System for Plant

- Disease Diagnosis Using Forward Chaining Method. *International Journal of Circuit, Computing and Networking*, 12(2), 85–92.
- Kawulur, Z. G. I., Sutejo, H., & Bun, T. B. (2021). Sistem Pakar Diagnosis Awal Penyakit HIV Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Tekno Kompak*.
- Mawaddah, U., & Fauzi, M. (2021). Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Dosis Obat pada Anak Menggunakan Metode Forward Chaining. *Antivirus: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*.
- Mwita, K. (2022). Strengths and Weaknesses of Qualitative Research in Social Science Studies. *International Journal of Research in Business and Social Science*, 11(6), 618–625. <https://doi.org/10.20525/ijrbs.v11i6.1920>
- Phillips, O. R., Harries, C., & Leonardi-Bee, J. (2024). What are the Strengths and Limitations to Utilising Creative Methods in Public and Patient Involvement in Health and Social Care Research? *Research Involvement and Engagement*, 10, 48. <https://doi.org/10.1186/s40900-024-00580-4>
- Pramana, I. W. S., & Wardhana, G. W. (2025). A Hybrid Model as a Decision Support System in Internet Service Providers (ISP) Selection for Hotels. *Krisnadana Journal*, 5(1), 141–150. <https://doi.org/10.58982/krisnadana.v5i1.953>
- Queirós, A., Faria, D., & Almeida, F. (2017). Strengths and Limitations of Qualitative and Quantitative Research Methods. *European Journal of Education Studies*, 3(9), 369–387. <https://doi.org/10.5281/zenodo.887089>
- Raharjo, B., & Agustini, F. (2020). Metode Forward Chaining pada Sistem Pakar Penilaian Kualitas Biji Kopi Berbasis Web. *International Journal of Natural Science and Engineering*, 4(2), 73–82.
- Rivaldi, T., Solecha, K., & Irnawati, O. (2025). Implementasi Metode Forward Chaining pada Sistem Pakar Identifikasi Kepribadian Siswa Berbasis Web (Studi Kasus: SMK Tiara Nusa). *J AIS - Journal of Accounting Information System*, 5(1), 1–10. <https://doi.org/10.31294/jais.v5i01.5843>