

IMPLEMENTASI TEXT MINING PADA SILSILAH KELUARGA MENGUNAKAN METODE DECISION TREE

KK Arya Setiawan, Fauzan Natsir, Siti Julaeha
Teknik Informatika, Universitas Indraprasta PGRI
Jalan Raya Tengah No.80 Jakarta Timur, Indonesia
kkaryasetiawan1207@gmail.com

ABSTRAK

Kesulitan dalam penelusuran silsilah keluarga menjadi keterbatasan data tentang anggota keluarga, dan juga tempat tinggal yang berjauhan mengakibatkan data menjadi sulit untuk dicari. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan mengimplementasikan teknik *text mining* pada data silsilah keluarga menggunakan metode *decision tree*. Data yang diperoleh diolah dengan teknik preprocessing seperti tokenisasi, stemming, dan filtering untuk mempersiapkan *teks* agar siap dianalisis dengan memanfaatkan *Java* dan basis data *MySQL*. Dari penelitian ini didapatkan kesimpulan bahwa metode *decision tree* mampu mengklasifikasikan hubungan kekerabatan dengan akurasi yang cukup tinggi, terutama dalam kasus relasi langsung seperti orang tua - anak dan saudara kandung.

Kata kunci : *Text Mining, Silsilah Keluarga, Decision Tree, Algoritma ID3*

1. PENDAHULUAN

Pohon keluarga merupakan sebuah catatan yang menunjukkan hubungan antar anggota keluarga hingga beberapa generasi, disusun dalam bentuk pohon dengan generasi yang lebih tua di bagian atas dan generasi yang lebih muda di bagian bawah. Dalam sebuah pohon keluarga yang memiliki banyak keturunan, diperlukan metode untuk bertukar informasi antar anggota keluarga secara sederhana, cepat, dan efisien. Selain itu, penting juga untuk saling mengenal anggota keluarga dan memahami hubungan antar keluarga[1].

Seringkali, terdapat tantangan dalam melacak pohon keluarga karena keterbatasan informasi mengenai anggota keluarga, serta jarak tempat tinggal yang berjauhan membuat informasi sulit diperoleh. Hambatan dalam melacak silsilah keluarga ini disebabkan oleh kurangnya data tentang anggota keluarga dan kesulitan mengakses data karena lokasi yang terpisah jauh.

Dalam konteks ini, implementasi *text mining* pada silsilah keluarga dengan metode *decision tree* yang berbasis website menjadi mudah untuk mencari kebutuhan akan sistem yang dapat diakses secara *online*. dengan menggunakan web, informasi silsilah keluarga dapat diakses dan dikelola dengan lebih mudah oleh berbagai pihak, termasuk anggota keluarga besar[2]. Implementasi ini juga terlihat dari potensi manfaatnya dalam mendukung kegiatan penyelidikan keluarga dan pelestarian warisan budaya. Dengan ini, penelitian dapat memberikan kontribusi positif dalam pengembangan sistem informasi silsilah keluarga yang lebih efisien, terstruktur, dan mudah diakses. Selain itu, implementasi teknologi ini juga dapat menjadi landasan untuk pengembangan sistem serupa dalam konteks sejarah keluarga secara luas.

Mengimplementasikan teknik *text mining* menjadi salah satu solusi yang inovatif dalam mengolah informasi dari teks yang kompleks. Dengan

menggunakan metode *decision tree* dan menghadirkan dalam bentuk website. Keberadaan website memungkinkan akses yang mudah dan luas bagi pengguna yang ingin mencari informasi mengenai silsilah keluarga[3]. Melalui analisis *decision tree*, struktur keluarga dapat dipahami secara posisi atau kedudukan dan lebih mudah dipresentasikan.

Setelah membangun pohon keputusan, model dapat digunakan untuk mengklasifikasikan dan memprediksi hubungan keluarga dalam dataset yang lebih besar. Hasil evaluasi model hasilnya mengindikasikan bahwa metode *decision tree* mampu mencapai akurasi yang tinggi dalam mengenali hubungan keluarga berdasarkan data yang tersedia.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian berjudul *Sistem Informasi Berbasis Web untuk Penyusunan dan Penelusuran Silsilah Keluarga* karya Muhammad Farkhan menggunakan algoritma *Depth First Search (DFS)*. Dalam hasil penelitian tersebut, sistem silsilah keluarga mampu menyelesaikan pencarian dalam rentang waktu 1 hingga 4 detik untuk 8 generasi dan 1274 anggota[4].

Penelitian berjudul *Pemodelan Data Mining Decision Tree dengan Classification Error* yang ditulis oleh Patmi Kasih, menerapkan metode *Classification Error* untuk melakukan seleksi calon anggota Tim Paduan Suara. Penelitian ini memanfaatkan Pemodelan *decision tree* untuk menemukan algoritma yang dapat membantu dalam memilih anggota baru Tim Paduan Suara Harmoni Nusantara di Universitas Nusantara PGRI Kediri. Data yang digunakan untuk pelatihan terdiri dari 60 record, yang merupakan hasil seleksi (audisi) yang dilaksanakan oleh tim pembina pada tahun 2018[5].

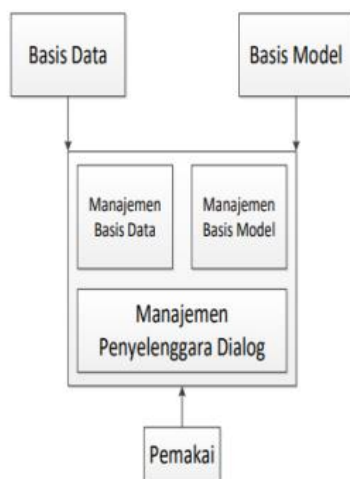
Studi yang ditulis oleh Evy Priyanti berjudul *Penerapan Decision Tree untuk Menentukan Lokasi Waralaba* menunjukkan bahwa pengolahan

menggunakan algoritma *decision tree* dapat mencapai akurasi tinggi sebesar 81%. Dalam penelitian ini, akan terbentuk sebuah pohon yang menggambarkan keterkaitan antaratribut dalam dataset waralaba[6].

Penelitian yang berjudul *Penerapan Metode Inferensi untuk Penelusuran Silsilah Keluarga Berdasarkan Golongan Darah dan HLA*, yang ditulis oleh Muryan Awaludin, menggunakan metode *Interface*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa inferensi yang diterapkan telah dikembangkan menjadi sebuah aplikasi. Dalam *form* anak, pengguna diminta untuk memasukkan data-data yang diperlukan guna menentukan ada atau tidaknya hubungan keluarga atau keturunan antara anak dan orangtuanya. Sebagai langkah awal, pengguna perlu menginput nomor ID anak agar dapat membedakan antara data ayah dan ibu dalam satu kasus[7].

2.2. Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem pendukung keputusan adalah suatu proses pengambilan keputusan yang difasilitasi oleh komputer, menggunakan berbagai data dan model tertentu untuk menyelesaikan masalah-masalah yang bersifat tidak terstruktur[8].



Gambar 1. Komponen Sistem Pendukung Keputusan

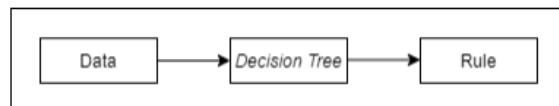
Komponen dari sistem pendukung keputusan terdiri dari tiga bagian, yaitu:

- Sub Sistem Basis Data**
Ini adalah komponen dari SPK yang menyediakan data untuk sistem. Data tersebut disimpan dalam suatu basis data (*database*) yang terorganisir dan dikelola oleh sistem manajemen basis data (*Database Management System* atau *DBMS*).
- Sub Sistem Basis Dialog**
Model merupakan representasi dari realitas. Salah satu tantangan dalam merancang model adalah ketidakmampuannya untuk mencerminkan semua variabel yang ada di dunia nyata. Akibatnya, keputusan yang diambil berdasarkan model tersebut bisa jadi tidak tepat dan tidak memenuhi kebutuhan yang ada.
- Sub Sistem Penyelenggara Dialog (Basis Dialog)**
Ini berfungsi sebagai sarana komunikasi antara

pengguna dan sistem, yang dikenal sebagai antarmuka. Bagian ini harus dapat memenuhi kebutuhan pengguna dan memiliki sifat yang komunikatif.

2.3. Metode Decision Tree

Metode pembelajaran yang paling dikenal dan sering diterapkan adalah pohon keputusan. Pendekatan ini bertujuan untuk memperoleh fungsi melalui nilai diskrit[9]. Inti dari pohon keputusan adalah mengubah data yang terdapat dalam tabel keputusan menjadi bentuk pohon keputusan beserta aturan yang dikenal sebagai *rule-rule*. Berikut adalah ilustrasi dari konsep pohon keputusan tersebut:



Gambar 2. Konsep Pohon Keputusan

Informasi dalam pohon keputusan umumnya disajikan dalam bentuk tabel yang mencakup atribut dan catatan. Atribut tersebut menggambarkan parameter yang akan digunakan sebagai dasar untuk membangun *tree*.

2.4. Pembahasan Algoritma

Perhitungan manual menggunakan data penelitian data silsilah keluarga.

Tabel 1. Hasil Perhitungan

Nama	Usia	Tanggal Lahir	Hubungan
Rahmat Bazi	70	1954	Kakek
Siti Muslihah	65	1959	Nenek
Agus Setiawan	45	1979	Ayah
Makmuriah	42	1982	Ibu
Enrico	20	2004	Anak
Yuda Ramadhan	18	2006	Anak

Menghitung *Entropy* Keseluruhan Data

$$H(s) = - \sum_{i=1}^n p_i \log^2(p_i)$$

Dimana p_i adalah proporsi dari setiap kategori hubungan (Kakek, Nenek, Ayah, Ibu, Anak)
Total ada 6 data: Kakek: 1/6, Nenek: 1/6, Ayah: 1/6, Ibu: 1/6, Anak: 2/6

$$H(S) = - \left(\frac{1}{6} \log_2 \frac{1}{6} + \frac{1}{6} \log_2 \frac{1}{6} + \frac{1}{6} \log_2 \frac{1}{6} + \frac{1}{6} \log_2 \frac{1}{6} + \frac{2}{6} \log_2 \frac{2}{6} \right)$$

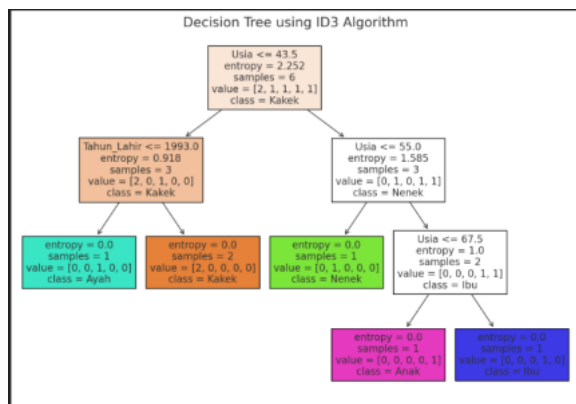
$$H(S) = 2.459$$

Entropy untuk Atribut Usia dengan membagi usia dalam kelompok: Usia Tua (> 60), Usia Dewasa (40-60), dan Usia Muda (< 40). Menghitung entropi

untuk masing-masing kelompok. Misalkan: Usia Tua: {Kakek, Nenek}, Usia Dewasa: {Ayah, Ibu}, Usia Muda: {Anak, Anak}. *Entropy* untuk setiap subset: $H(\text{Usia Tua}) = 0$, $H(\text{Usia Dewasa}) = 0$, $H(\text{Usia Muda}) = 0$. Karena masing-masing subset hanya mengandung satu jenis hubungan, entropinya adalah 0.

Entropy untuk Atribut Tahun Lahir: Membagi tahun lahir menjadi kelompok-kelompok: sebelum 1960, antara 1960-1980, dan setelah 1980. Misalkan: Sebelum 1960: {Kakek, Nenek}, 1960-1980: {Ayah, Ibu}, Setelah 1980: {Anak, Anak}. Sama seperti di atas, entropi untuk setiap subset akan menjadi 0 karena tiap subset mengandung hubungan yang seragam[10].

Pembentukan *Decision Tree*, dengan asumsi penulis memilih usia sebagai *root node* dengan Usia Tua (> 60): Kakek/Nenek, Usia Dewasa (40-60): Ayah/Ibu, Usia Muda (< 40): Anak dengan pembentukan *decision tree* tidak hanya tergantung pada usia tetapi juga memperhitungkan relasi keluarga. Jika dua individu memiliki usia sama, kita bisa menentukan prioritas peran keluarga sebagai panduan prioritas keluarga mengikuti struktur relasi keluarga. Kakek/Nenek lebih tinggi dibanding Ayah/Ibu serta anak menantu (Ayah) usia 60 tahun tetap diklasifikasikan sebagai Ayah/Ibu meskipun usia sama. Pohon keputusan yang dihasilkan sangat sederhana karena setiap pembagian menghasilkan kategori yang sudah terpisah dengan jelas[11].



Gambar 3. Algoritma ID3

Gambar di atas menunjukkan *decision tree* yang dibangun menggunakan Algoritma ID3 berdasarkan data usia dan tahun lahir. Pohon keputusan ini membantu memprediksi hubungan kekerabatan dalam silsilah keluarga[12].

3. METODE PENELITIAN

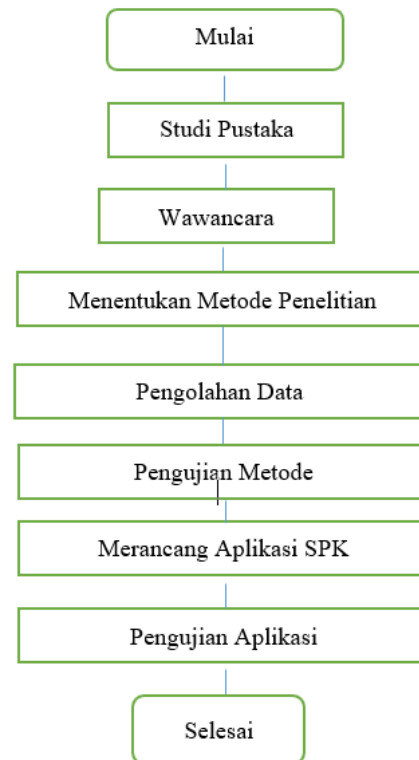
3.1. Tahapan Penelitian

Penjelasan tahapan-tahapan dari langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian tersebut:

a. Studi

Pada tahap ini, penulis mengumpulkan data dan informasi yang diperlukan untuk merancang sistem pendukung keputusan silsilah keluarga dengan cara

mempelajari jurnal yang membahas analisis dan desain sistem[13].



Gambar 4. Tahapan Penelitian

b. Wawancara

Penulis melakukan wawancara kepada PT. Qatros Teknologi Nusantara tentang data silsilah keluarga hingga proses pembuatan laporan keputusan turunan anggota keluarga.

c. Analisis

Analisis kebutuhan penting untuk mengumpulkan informasi yang akan dijadikan input bagi suatu sistem serta untuk mendapatkan data yang berkaitan dengan tugas akhir ini.

d. Menentukan Metode Penelitian

Penulis memilih metode yang sesuai untuk menyelesaikan sistem pendukung keputusan dalam implementasi *text mining* pada silsilah keluarga dengan menggunakan metode *decision tree*[14].

e. Pengolahan Data

Selanjutnya, penulis mengolah data yang telah diperoleh dari PT. Qatros Teknologi Nusantara dalam proses penentuan silsilah keluarga.

f. Pengujian Metode/ Model

Penulis melaksanakan pengujian terhadap metode penelitian yang diterapkan, yaitu *decision tree*.

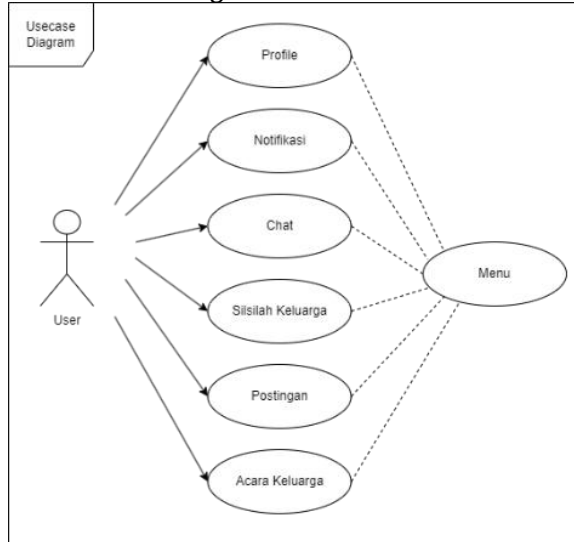
g. Merancang Aplikasi

Di tahap ini, penulis mengembangkan sebuah sistem pendukung keputusan untuk silsilah keluarga yang sesuai dengan kebutuhan PT. Qatros Teknologi Nusantara, serta antarmuka aplikasi yang mudah dipahami oleh pengguna.

h. Pengujian Aplikasi

Setelah aplikasi sudah selesai dirancang, maka tahap selanjutnya adalah proses pengujian aplikasi apabila masih ada yang kurang tepat dalam rancangan aplikasi maka akan direvisi oleh penulis[15].

3.2. Use Case Diagram

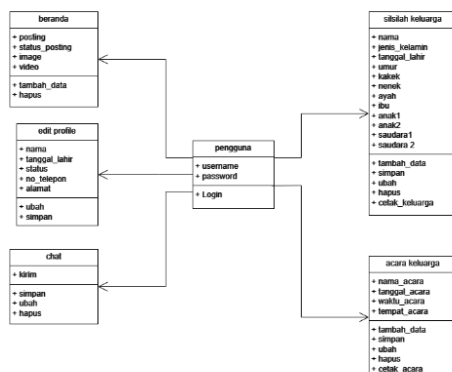


Gambar 5. Use Case Diagram

Diagram *use case* merupakan salah satu tipe diagram dalam UML (*Unified Modeling Language*) yang menggambarkan interaksi antara aktor dan sistem. Dalam diagram *use case*, terdapat deskripsi *use case* yang berfungsi untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang fungsionalitas dari suatu proses bisnis yang melibatkan sistem tersebut.

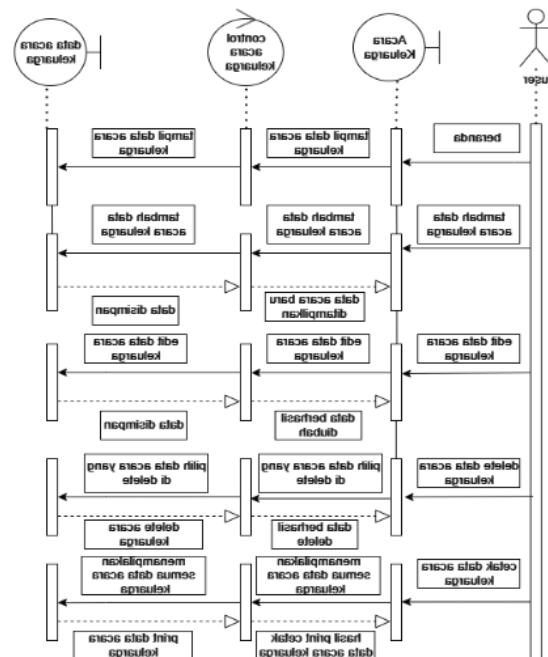
3.2. Class Diagram

Diagram jenis merupakan salah satu diagram UML yang menggambarkan berbagai jenis dalam suatu sistem beserta hubungan antar jenis tersebut, serta mencakup atribut dan operasi. Di bawah ini adalah class diagram yang digunakan dalam implementasi *text mining* pada silsilah keluarga dengan metode *decision tree*:



Gambar 6. Class Diagram

3.3. Sequence Diagram



Gambar 7. Sequence Diagram Silsilah Keluarga

Sequence diagram acara keluarga menjelaskan proses Tindakan yang diambil oleh pengguna untuk mengakses sistem. Sistem menampilkan halaman Acara Keluarga yang berisi daftar acara keluarga yang sudah dijadwalkan, termasuk informasi seperti nama acara, jam, dan lokasi. Pengguna dapat memilih untuk menambah acara baru, mengedit acara yang sudah ada, atau menghapus acara dari daftar. Pengguna memasukkan informasi acara keluarga baru Nama Acara, Tanggal dan Jam dan Lokasi, setelah semua informasi diisi, pengguna menekan tombol Simpan untuk menambahkan acara ke daftar. Pengguna memilih salah satu acara yang ada dari daftar dan mengedit informasi yang diperlukan. Pengguna memilih salah satu acara yang ada dari daftar dan memilih opsi hapus untuk menghapus acara tersebut.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Text mining merupakan metode yang dapat dimanfaatkan untuk mengambil informasi berharga dari teks yang ditulis. Dalam konteks silsilah keluarga, *text mining* dapat membantu mengatasi masalah variasi format dan struktur data, serta meningkatkan kualitas dan konsistensi data. Langkah-langkah yang bisa diambil meliputi:

- Ekstraksi Entitas: Mengidentifikasi entitas penting seperti nama, tanggal lahir, dan peristiwa penting dalam data silsilah keluarga.
- Normalisasi Data: Menstandarkan format data untuk memastikan konsistensi dalam penulisan nama, tanggal, dan informasi lainnya.

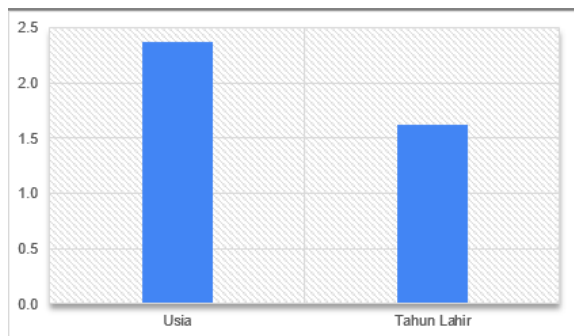
Decision Tree adalah metode yang efektif untuk klasifikasi dan prediksi berdasarkan data yang telah diekstraksi dan *dipreprocessing*. Langkah-langkah penerapan metode *Decision Tree* meliputi:

- Pemilihan Fitur: Menentukan fitur-fitur yang relevan untuk klasifikasi, seperti nama, tanggal lahir, dan jenis hubungan keluarga.
- Pelatihan Model: Melatih model *Decision Tree* menggunakan data silsilah keluarga yang telah *dipreprocessing*.
- Penilaian Model: Menilai performa model dengan menggunakan metrik evaluasi yang sesuai, seperti akurasi, presisi, dan *recall*.

4.1. Pelaksanaan dan Penilaian

- Pengumpulan Data: Mengumpulkan data silsilah keluarga dari berbagai sumber digital yang tersedia, seperti database silsilah, arsip online, dan dokumen sejarah.
- Preprocessing* Data: Melakukan pembersihan, normalisasi, dan pemrosesan teks pada data yang dikumpulkan untuk memastikan kualitas dan konsistensi data.
- Implementasi *Text Mining*: Menggunakan teknik *text mining* untuk mengekstraksi informasi penting dari data silsilah, termasuk identifikasi entitas nama, tanggal, dan hubungan keluarga.
- Pembangunan Model *Decision Tree*: Melatih dan mengevaluasi model *Decision Tree* untuk mengklasifikasikan dan memprediksi hubungan keluarga berdasarkan data yang telah diekstraksi.

Tabel di bawah ini menunjukkan pentingnya setiap fitur dalam menentukan keputusan:



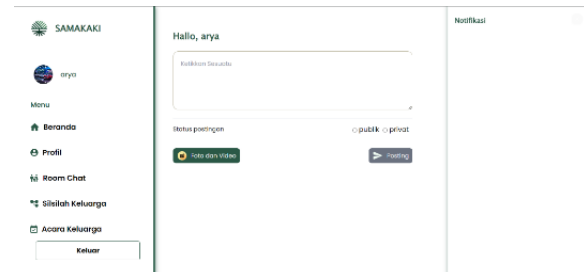
Gambar 8. Hasil Statistik Penelitian

Tabel 2. Hasil Perhitungan (2)

Fitur	Pentingnya
Usia	0.796
Tahun Lahir	0.204

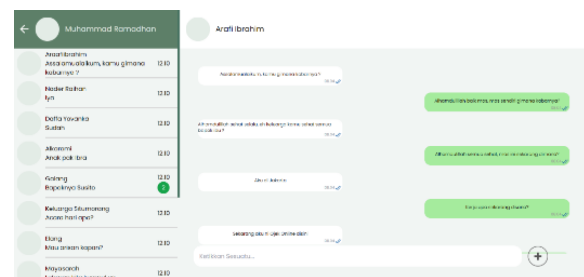
Dari hasil ini, dapat dilihat bahwa "Usia" memiliki pengaruh yang lebih besar dalam menentukan hubungan kekerabatan dibandingkan dengan "Tahun Lahir". Apabila terdapat kesamaan umur pada Anak menantu peran keluarga sebagai panduan prioritas keluarga mengikuti struktur relasi keluarga

Setelah membangun pohon keputusan, model dapat digunakan untuk mengklasifikasikan dan memprediksi hubungan keluarga dalam dataset yang lebih besar. Hasil evaluasi model tersebut mengindikasikan bahwa metode *Decision Tree* memiliki tingkat akurasi tinggi dalam mengenali hubungan keluarga berdasarkan data yang tersedia.



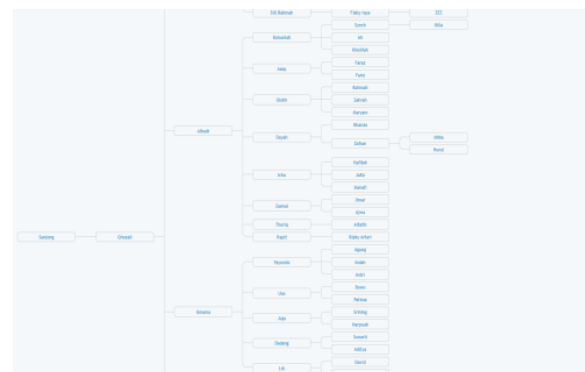
Gambar 9. Tampilan Halaman Beranda

Pada gambar 9 tampilan halaman beranda pengguna dapat melakukan posting *teks*, *image*, *video* serta posting tersebut dapat dipublikasikan atau diprivasi, serta pengguna dapat melihat notifikasi undangan silsilah keluarga.



Gambar 10. Tampilan Menu Room Chat

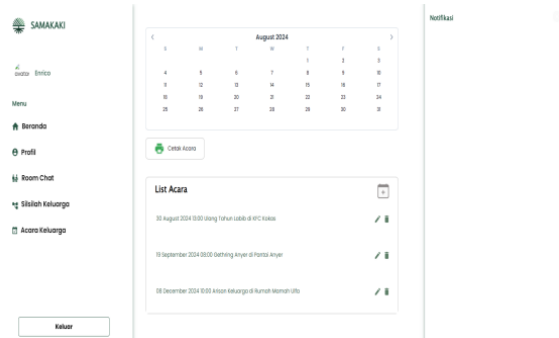
Pada gambar 10 tampilan halaman *chat* pengguna dapat berkomunikasi melalui forum chat ini dengan anggota keluarga. Misalnya ada dari salah satu anggota mengetahui ada saudara kita diluar sana yang belum kita ketahui maka anggota keluarga dapat memberikan info kepada keluarganya melalui forum chat ini.



Gambar 11. Tampilan Menu Silsilah Keluarga

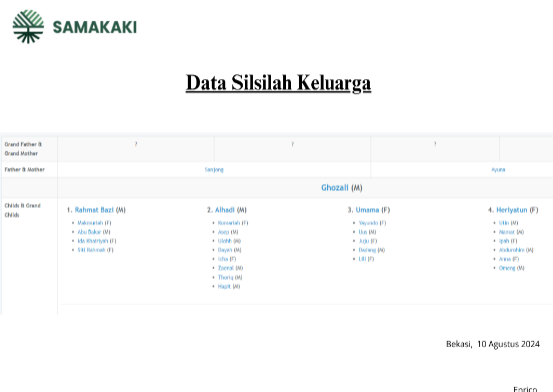
Pada gambar 11 tampilan halaman silsilah keluarga disini pengguna dapat membuat rantai pohon

silsilah keluarga dengan mengundang keluarganya yang mereka ketahui pengguna dapat mengundang kerabatnya melalui *link Whatsapp* dan menginput nama anggota serta hubungan dengan anggota yang ingin diundang tersebut. Jika sudah, maka anggota yang diundang harus mengkonfirmasi undangan tersbut agar dapat muncul di pohon silsilah keluarga.



Gambar 12. Tampilan Menu Acara Keluarga

Pada gambar 12 tampilan halaman acara keluarga pengguna dapat membuat acara atau jadwal pada menu tersebut dan dapat dilihat oleh anggota keluarga. Misalnya seperti acara (arisan keluarga, ulang tahun kakak dan lain lainnya) sehingga menu acara keluarga tersebut menjadi fitur tambahan agar mendapatkan informasi keluarga lebih lanjut pada saat kumpul keluarga yang sebelumnya hanya melalui forum chat. Maka dengan lebih intens menggali informasi tentang keluarga yang belum kita ketahui, dibuatnya jadwal acara keluarga seperti arisan dan lainnya.



Gambar 13. Tampilan Hasil Output Silsilah Keluarga

Tampilan hasil silsilah keluarga menampilkan semua data yang terstruktur dari bagan *family tree* menjadi data table ketika data ingin di cetak.

Tampilan hasil acara keluarga menampilkan semua data acara keluarga yang dibuat menampilkan data tanggal acara, nama acara, lokasi acara, dan jam acara.



Gambar 14. Tampilan Hasil Acara Keluarga

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Studi ini menitikberatkan pada penerapan teknik *Text Mining* terhadap data silsilah keluarga dengan menggunakan metode *Decision Tree* melalui *Algoritma ID3 (Iterative Dichotomiser 3)*. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengkaji cara *Text Mining* dapat digunakan untuk mengekstraksi dan mengklasifikasikan informasi silsilah keluarga secara otomatis, serta mengevaluasi efektivitas model *Decision Tree* dalam memprediksi hubungan kekerabatan. Berdasarkan hasil penelitian, beberapa kesimpulan penting dapat diambil.

Pertama, penerapan *Text Mining* pada data silsilah keluarga terbukti efektif dalam mengekstraksi informasi penting, seperti nama anggota keluarga, hubungan kekerabatan, dan atribut lain yang relevan. *Proses Named Entity Recognition (NER)*, yang digunakan untuk mengenali dan mengelompokkan entitas seperti nama individu, tanggal lahir, dan hubungan keluarga, menunjukkan hasil yang cukup memuaskan. Namun, tantangan muncul dalam menghadapi variasi format data dan inkonsistensi dalam penulisan, yang mempengaruhi akurasi keseluruhan proses ekstraksi informasi.

Kedua, metode *Decision Tree* dengan Algoritma ID3 mampu membangun model yang cukup akurat dalam mengklasifikasikan jenis hubungan keluarga. Algoritma ID3 memilih atribut-atribut yang paling relevan berdasarkan nilai Information Gain dan berhasil membagi data menjadi kategori-kategori yang bermakna. Dengan adanya kesamaan umur tetap dapat diklasifikasikan pada susunan anggota keluarga, meskipun demikian, model ini menunjukkan keterbatasan ketika dihadapkan pada hubungan kekerabatan yang lebih kompleks atau tidak umum, yang menunjukkan perlunya pengembangan lebih lanjut dalam hal pemrosesan dan analisis data yang lebih mendalam.

Ketiga, evaluasi implementasi menunjukkan bahwa model Decision Tree yang dikembangkan

memiliki performa yang cukup baik, dengan tingkat akurasi yang memadai dalam memprediksi hubungan keluarga berdasarkan data yang telah diolah. Proses data preprocessing, yang meliputi pembersihan, normalisasi, dan transformasi data, sangat mempengaruhi kualitas hasil akhir. Tanpa pemrosesan data yang tepat, hasil text mining dan klasifikasi decision tree tidak akan optimal. Oleh karena itu, tahap preprocessing menjadi krusial dalam keseluruhan proses pengolahan data.

Menurut hasil dan kesimpulan dari penelitian ini, terdapat sejumlah rekomendasi yang bisa diberikan untuk pengembangan di masa mendatang. Pertama, peningkatan kualitas *Named Entity Recognition (NER)* sangat krusial untuk meningkatkan akurasi dalam identifikasi dan pengelompokan entitas dalam data silsilah keluarga. Penggunaan algoritma NER yang lebih canggih atau pengembangan model berbasis pembelajaran mendalam dapat membantu mengatasi masalah variasi format dan inkonsistensi data, yang selama ini menjadi hambatan dalam proses ekstraksi informasi.

Terakhir, disarankan untuk mengeksplorasi pendekatan multimodal dengan menggabungkan teks dengan sumber data lain seperti gambar atau video untuk memperkaya informasi yang tersedia dan memberikan wawasan yang lebih dalam. Pendekatan ini dapat meningkatkan kualitas dan akurasi hasil akhir, serta memberikan dimensi baru dalam pemrosesan dan analisis data silsilah keluarga. Dengan pengembangan lebih lanjut berdasarkan diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang lebih signifikan dalam bidang genealogis dan pengelolaan data keluarga melalui saran-saran ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. A. B. Cahyono, S. Sucipto, and R. Firlina, "Implementasi Otentikasi Website Node JS Express Menggunakan Passport," *JSITIK J. Sist. Inf. dan Teknol. Inf. Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 33–40, 2023.
- [2] M. I. Fu'Adi and A. Diana, "Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Untuk Pemilihan Karyawan Terbaik Pada Toko Sepatu Saman Shoes," *Radial*, vol. 9, no. 2, pp. 265–280, 2021.
- [3] A. H. Hasugian and H. Cipta, "Analisa Dan Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pasangan Hidup Menurut Budaya Karo Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)," *Algoritm. J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 2, no. 1, 2018.
- [4] F. Irawan, "Sistem Penunjang Keputusan Sistem Pendukung Keputusan Penerima Program Keluarga Harapan (PKH) Menggunakan Metode AHP Dan TOPSIS (Studi Kasus: Kelurahan Sribasuki Kotabumi)," *Aisyah J. Informatics Electr. Eng*, vol. 2, no. 2, pp. 171–178, 2020.
- [5] A. Kurniawan, "Sistem Pendukung Keputusan Beserta Komponen, Manfaat Dan Tujuannya Lengkap," *gurupendidikan.com*, 2019.
- [6] I. O. D. Ariska, A. Mahmudi, and R. P. Prasetya, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Tanaman Jeruk Metode Topsis Berbasis Web," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 1003–1008, 2022.
- [7] M. R. Pasha, R. R. Hidayat, and M. I. Abas, "Implementasi Decision Tree C4. 5 dalam Memilih Perguruan Tinggi Pendamping Program SMK Pusat Keunggulan," *KLIK Kaji. Ilm. Inform. Dan Komput.*, vol. 3, no. 6, pp. 1129–1139, 2023.
- [8] J. R. Billy, F. Natsir, and K. Ismanti, "Implementasi Metode Simple Additive Weighting (SAW) untuk Pemilihan Karyawan Terbaik di Popayate Futsal," *BATIRSI-Bahari Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 7, no. 2, pp. 1–6, 2024.
- [9] A. Rahman Hakim, F. Natsir, and F. Rahmawan Asma, "Implementasi Sistem Pemeringkatan Pegawai dengan Metode SAW pada Instansi Badan Pengawasan Keuangan Dan Pembangunan," *J. Zetroem*, vol. 5, no. 2, pp. 127–131, 2023, doi: 10.36526/ztr.v5i2.3068.
- [10] T. Syahputra, M. Yetri, and S. D. Armaya, "Sistem pengambilan keputusan dalam menentukan kualitas pemasukan pangan segar metode smart," *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 4, no. 1, pp. 7–12, 2017.
- [11] D. P. S. Sinaga, R. Marwati, and B. A. P. Martadiputra, "Aplikasi Web Prediksi Dampak Gempa di Indonesia Menggunakan Metode Decision Tree dengan Algoritma C4. 5," *JMT J. Mat. dan Terap.*, vol. 5, no. 2, pp. 97–108, 2023.
- [12] E. Yanuarti, "Seleksi Calon Karyawan Pada Perusahaan Menggunakan Metode AHP di STMIK Atma Luhur Pangkalpinang," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 8, no. 1, pp. 79–84, 2019.
- [13] C. Faris Abdurrahman and F. Natsir, "Tata Kelola Manajemen Kas Masjid Al-Anwar Dengan Metode PIECES," *J. Zetroem*, vol. 5, no. 2, pp. 132–135, 2023, doi: 10.36526/ztr.v5i2.3070.
- [14] D. Kurnia, M. Itqan Mazdadi, D. Kartini, R. Adi Nugroho, and F. Abadi, "Seleksi Fitur dengan Particle Swarm Optimization pada Klasifikasi Penyakit Parkinson Menggunakan XGBoost," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 5, pp. 1083–1094, 2023, doi: 10.25126/jtiik.20231057252.
- [15] K. W. Antara, I. G. M. Darmawiguna, and I. M. Putrama, "Pengembangan Web Semantik Silsilah Keluarga Kawitan Arya Belog," *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform. JANAPATI*, vol. 7, no. 3, pp. 229–241, 2018.