

## CESS

(Journal of Computer Engineering, System and Science)

Available online: <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/cess>

ISSN: 2502-714x (Print) | ISSN: 2502-7131 (Online)



### Implementasi Metode Naive Bayes dan TOPSIS dalam Aplikasi *Corporate E-Funding* untuk Klasifikasi dan Prioritisasi Program Kegiatan Sosial

#### *Implementation of Naive Bayes and TOPSIS Methods in Corporate E-Funding Applications for Classification and Prioritization of Social Activity Programs*

Mhd. Basri<sup>1\*</sup>, Mahardika Abdi Prawira<sup>2</sup>, Andi Zulherry<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Indonesia

Jl. Kapten Mughtar Basri No. 8, Glugur Darat II, Medan Timur

Email: <sup>1</sup>[mhd.basri@umsu.ac.id](mailto:mhd.basri@umsu.ac.id), <sup>2</sup>[mahardikaabdiprawira@umsu.ac.id](mailto:mahardikaabdiprawira@umsu.ac.id), <sup>3</sup>[andizulherry@umsu.ac.id](mailto:andizulherry@umsu.ac.id)

\*Corresponding Author

#### ABSTRAK

Proses seleksi proposal Corporate Social Responsibility (CSR) saat ini masih dilakukan secara manual dan membutuhkan waktu yang cukup lama, sehingga kurang efisien bagi perusahaan maupun penyelenggara kegiatan sosial. Penelitian ini mengusulkan pendekatan baru dengan mengintegrasikan algoritma *Naïve Bayes Classifier* dan metode *TOPSIS* untuk mengotomatisasi sistem penilaian kelayakan proposal CSR. Kontribusi utama penelitian ini adalah pengembangan framework hibrid yang mampu melakukan klasifikasi awal menggunakan *Naïve Bayes* kemudian memberikan ranking prioritas melalui *TOPSIS* berdasarkan empat kriteria: Bobot Eksternal (BE), Penyajian Proposal (PP), Kelengkapan Proposal (KP), dan Manfaat Proposal (MP). Sistem diuji menggunakan 150 proposal dari berbagai kategori kegiatan sosial dengan pembagian 120 data training dan 30 data testing. Hasil evaluasi menunjukkan akurasi klasifikasi sebesar 87.5% dan nilai *consistency ratio* TOPSIS 0.08, mengindikasikan konsistensi penilaian yang baik. Pengujian terhadap dua kasus nyata menunjukkan bahwa proposal "Lomba Kreativitas Sampah" berhasil dikategorikan layak dengan skor TOPSIS 0.742, sedangkan "Indonesia Fashion Week 2016" dinyatakan tidak layak dengan skor 0.328. Sistem telah mencapai *Technology Readiness Level* (TRL) 6 dengan prototype yang terintegrasi dan divalidasi dalam lingkungan operasional. Implementasi sistem ini terbukti dapat mengurangi waktu proses seleksi dari rata-rata 14 hari menjadi 2 hari, memberikan kontribusi signifikan dalam efisiensi dan transparansi proses pengambilan keputusan CSR perusahaan.

**Kata Kunci:** *Sistem Pengambilan Keputusan; Layanan Sosial; Perusahaan; Digitalisasi; Funding*



## ABSTRACT

Social services are part of a company's strategy to grow its business, such as sponsoring events. This research proposes a new approach by integrating Naïve Bayes Classifier algorithms and TOPSIS methods to automate CSR proposal eligibility assessment systems. The main contribution of this research is the development of a hybrid framework capable of performing initial classification using Naïve Bayes and then providing priority ranking through TOPSIS based on four criteria: External Weight (BE), Proposal Presentation (PP), Proposal Completeness (KP), and Proposal Benefits (MP). The system was tested using 150 proposals from various social activity categories with a division of 120 training data and 30 testing data. The evaluation results show a classification accuracy of 87.5% and a TOPSIS consistency ratio value of 0.08, indicating good assessment consistency. Testing on two real cases shows that the "Waste Creativity Competition" proposal was successfully categorized as feasible with a TOPSIS score of 0.742, while "Indonesia Fashion Week 2016" was declared unfit with a score of 0.328. The system has reached Technology Readiness Level (TRL) 6 with a prototype that is integrated and validated in an operational environment. The implementation of this system has proven to reduce the selection process time from an average of 14 days to 2 days, providing a significant contribution to the efficiency and transparency of corporate CSR decision-making processes.

**Keywords:** *Decision Making System; Social Services; Enterprise; Digitalization; Funding*

---

## 1. PENDAHULUAN

Layanan sosial merupakan bagian integral dari strategi perusahaan atau organisasi untuk mengembangkan [1]. Bentuk layanan sosial sangat beragam, salah satunya adalah menjadi sponsor acara sekaligus melakukan promosi. Bantuan yang diberikan dapat berupa dana, produk, penyediaan alat atau barang, dan lain-lain. Untuk mendapatkan bantuan tersebut, pihak penyelenggara harus mengajukan proposal permohonan bantuan.

Sebelum proposal diterima, harus dilakukan pemeriksaan menyeluruh. Proposal yang paling memenuhi kriteria akan diterima sesuai dengan syarat dan ketentuan perusahaan, seperti kecocokan acara yang ingin diadakan dengan latar belakang organisasi atau produk yang dijual oleh perusahaan. Pemeriksaan proposal ini memerlukan waktu yang cukup lama, dan sering kali memakan waktu bahkan hingga acara dilangsung [2]. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk menangani permasalahan tersebut dengan cara yang lebih efisien.

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, penelitian ini merumuskan permasalahan utama: Bagaimana mengintegrasikan metode Naïve Bayes Classifier dan TOPSIS untuk menciptakan sistem otomatis yang dapat mengklasifikasikan dan memprioritaskan proposal CSR secara objektif dan efisien?

Tujuan penelitian ini adalah: (1) Mengembangkan framework hibrid yang mengintegrasikan Naïve Bayes dan TOPSIS untuk seleksi proposal CSR; (2) Mengimplementasikan sistem digital yang dapat mengurangi waktu proses seleksi proposal; (3) Memvalidasi efektivitas sistem melalui pengujian akurasi dan konsistensi penilaian.

Pentingnya penggabungan metode Naïve Bayes dan TOPSIS terletak pada komplementaritas kedua metode tersebut. Penggabungan sistem pendukung keputusan dengan kemajuan dalam teknologi seperti pembelajaran mesin dapat meningkatkan efisiensi, akurasi, dan transparansi proses pengambilan keputusan secara signifikan [3].

Naïve Bayes Classifier memberikan kemampuan klasifikasi probabilistik yang cepat untuk tahap screening awal [4],[5] sementara TOPSIS menyediakan framework multi-criteria decision making yang komprehensif untuk ranking dan prioritasasi [6],[7]. Kombinasi ini memungkinkan sistem untuk tidak hanya mengklasifikasikan proposal menjadi "layak" atau "tidak layak", tetapi juga memberikan peringkat berdasarkan multiple criteria yang relevan dengan kebutuhan perusahaan.

Salah satu upaya untuk mempermudah proses pemeriksaan proposal pengajuan bantuan adalah dengan pemanfaatan teknologi dalam sistem pemeriksaan proposal [8]. Sistem yang akan dibangun diharapkan mampu menguji kelayakan proposal pengajuan bantuan secara otomatis, di mana proposal yang paling sesuai dengan syarat dan ketentuan perusahaan akan diterima dan mendapat bantuan.

Penelitian terkait telah dilakukan oleh Lubis [9] menyoroiti bahwa sistem seleksi proposal yang efisien tidak hanya membantu dalam memastikan distribusi dana yang tepat sasaran tetapi juga meningkatkan kepercayaan dan partisipasi dari pemohon dana. Metodologi penilaian proposal adalah elemen kunci dalam sistem seleksi yang efektif, [10] menekankan pentingnya memiliki kriteria penilaian yang objektif seperti relevansi, kelayakan, dan potensi dampak proposal.

Teknologi modern seperti kecerdasan buatan (AI) dan machine learning telah membawa perubahan signifikan dalam proses seleksi proposal. Penelitian oleh Siregar dan Setiawan [11] menunjukkan bahwa algoritma AI dapat digunakan untuk menilai proposal berdasarkan data historis dan tren saat ini, yang dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi penilaian. Sebagai contoh, penelitian oleh Sedyono dkk. menunjukkan bahwa sistem otomatis yang mengintegrasikan penilaian berbasis AI dapat mengurangi waktu seleksi hingga 40% [12].

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Kerangka Kerja Penelitian

Proses yang sistematis dan terstruktur digunakan untuk membangun sistem e-funding perusahaan, dimulai dari tahap penelitian dan berakhir pada tahap implementasi. Penelitian ini menggunakan pendekatan mixed-method dengan kombinasi pengembangan sistem dan validasi eksperimental.



Gambar 1. Diagram Tahapan Penelitian

## 2.2. Arsitektur Sistem Terintegrasi

Sistem Corporate E-Funding dirancang dengan arsitektur tiga layer yang mengintegrasikan metode Naïve Bayes dan TOPSIS sebagai berikut:

Layer 1: Data Input & Preprocessing

- Form input proposal dengan validasi otomatis
- Ekstraksi fitur dari dokumen proposal (BE, PP, KP, MP)
- Normalisasi data menggunakan Min-Max scaling

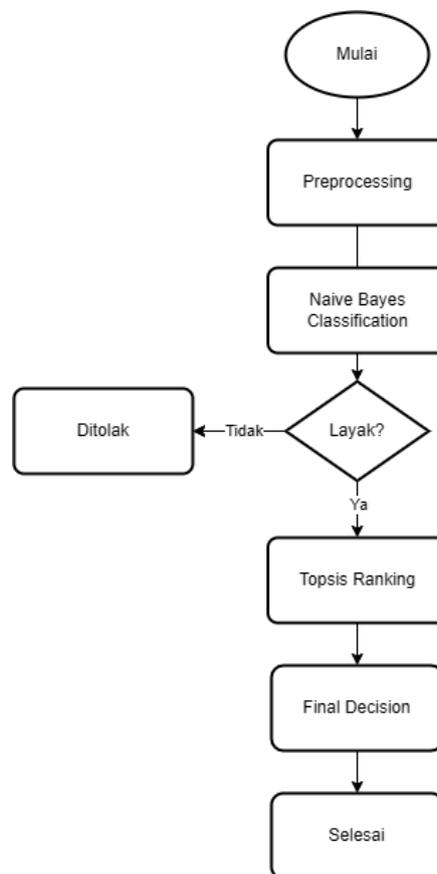
Layer 2: Classification & Decision Making

- Tahap 1: Naïve Bayes Classifier melakukan screening awal dengan probabilitas threshold 0.6
- Tahap 2: TOPSIS ranking untuk proposal yang lolos screening
- Weighted scoring berdasarkan kriteria yang telah ditentukan

Layer 3: Output & Reporting

- Dashboard hasil klasifikasi dan ranking
- Laporan detail dengan justifikasi keputusan
- Notifikasi otomatis kepada pemohon

## 2.3. Diagram Alur Sistem



Gambar 2. Diagram Alur Sistem

## 2.4. Integrasi Metode Naïve Bayes dan TOPSIS

Algoritma Naïve Bayes:

$$P(\text{Layak} | X) = \frac{P(X | \text{Layak}) \times P(\text{Layak})}{P(X)} \quad (1)$$

Dimana X:

- Bobot Eksternal (BE)
- Penyajian Proposal (PP)
- Kelengkapan Proposal (KP)
- Manfaat Proposal (MP)

Metode TOPSIS:

- Normalisasi matriks keputusan
- Pembobotan kriteria ( $w_{BE} = 0.3$ ,  $w_{PP} = 0.2$ ,  $w_{KP} = 0.25$ ,  $w_{MP} = 0.25$ )
- Identifikasi solusi ideal positif dan negatif
- Perhitungan jarak dan skor preferensi

## 2.5. Dataset dan Pengujian

Penelitian menggunakan dataset proposal CSR yang terdiri dari:

- Total proposal: 150 proposal dari berbagai kategori
- Training set: 120 proposal (80%)
- Testing set: 30 proposal (20%)
- Kriteria evaluasi: Akurasi, Precision, Recall, F1-Score
- Validasi: 10-fold cross validation

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Pengumpulan dan Persiapan Data

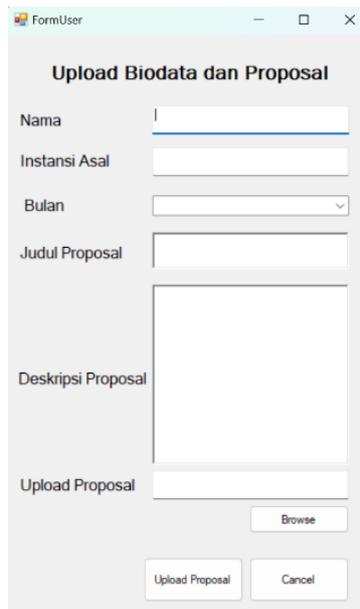
Dataset penelitian terdiri dari 150 proposal CSR yang dikumpulkan dari berbagai sumber dan dikategorikan berdasarkan sektor kegiatan (pendidikan, lingkungan, kesehatan, dan ekonomi kreatif). Setiap proposal dievaluasi berdasarkan empat kriteria utama dengan skala penilaian 1-5.

Judul Proposal	buli
1 Muharram 1434 H	Agus
Indonesia Fashion Week 2016	Sept
MAHAPRENEUR business plan	Okto
Pameran Dokumentasi Budaya Yogyakarta	Nov
Pedoman Kegiatan Kemahasiswaan	Des
Lomba Kreativitas Sampah	Janu
Bakti Hari Gizi Nasional	Febr
Kuliah Kerja Nyata (KKN)	Mar
cipt	Janu

Gambar 3. Proses pengumpulan data

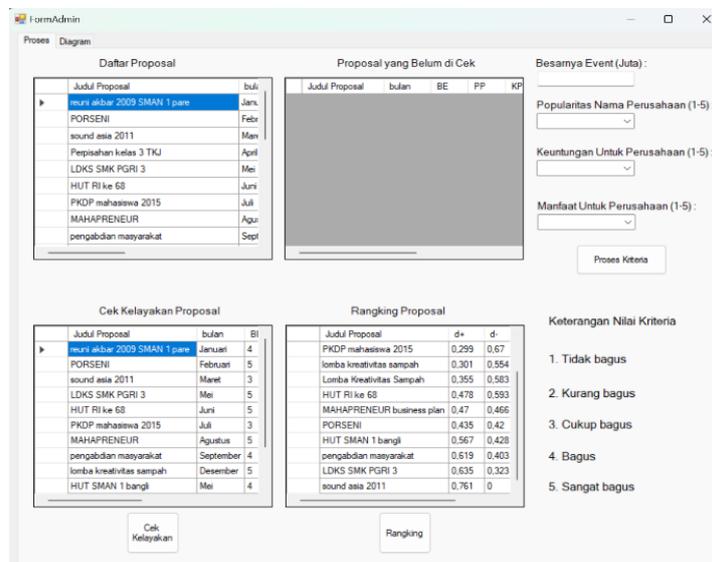
### 3.2. Implementasi dan Antarmuka sistem

Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic .NET dengan database Microsoft SQL Server. Pemilihan Visual Basic dipilih karena kemudahan dalam pengembangan aplikasi desktop, integrasi yang baik dengan Microsoft Office untuk pemrosesan dokumen proposal, dan dukungan yang kuat untuk implementasi algoritma machine learning melalui library ML.NET. Antarmuka sistem terdiri dari modul pemohon dan administrator dengan fitur-fitur sebagai berikut:



Gambar 4. Form Upload Proposal

Kemudian setelah *user* / pemohon meng *upload* biodata proposal maka selanjutnya akan masuk ke sistem yang dikelola oleh admin yang nantinya akan dilakukan pengujian seperti yang terlihat pada gambar 3. Pada halaman proses terdapat beberapa bagian seperti daftar proposal, proposal yang belum dicek, cek kelayakan proposal, dan ranking proposal.



Gambar 5. Halaman Proses

Gambar 4 yaitu bagian cek kelayakan proposal yang berisi daftar proposal yang dikategorikan layak oleh sistem beserta informasi bulan pelaksanaan dan nilai BE untuk masing-masing proposal. Sebagai contoh proposal berjudul lomba kreativitas sampah setelah dilakukan pengujian dikategorikan layak karena setelah dilakukan pengujian mendapatkan skor / nilai 5 untuk Bobot Eksternal (BE) dan Kelengkapan Proposal (KP) 5, kemudian nilai 4 untuk Penyajian Proposal (PP) dan Manfaat Proposal (MP) hasil ini dikategorikan layak oleh sistem.

**Cek Kelayakan Proposal**

Judul Proposal	bulan	BI
lomba kreativitas sampah	Desember	5
Lomba Kreativitas Sampah	Januari	3
MAHAPRENEUR	Agustus	5
MAHAPRENEUR business plan	Oktober	3
pengabdian masyarakat	September	4
PFOI 2014	Juli	5
PKDP mahasiswa 2015	Juli	3
PORSENI	Februari	5
reuni akbar 2009 SMAN 1 pare	Januari	4
sound asia 2011	Maret	3

Cek Kelayakan

(a)

**Daftar Proposal**

	BE	PP	KP	MP	Kelayaka
1	2	5	5	5	tidak layak
4	4	5	3	3	layak
1	5	1	2	2	tidak layak
5	3	3	5	5	layak
2	2	2	1	1	tidak layak
2	3	2	4	4	tidak layak
4	1	1	3	3	tidak layak
4	1	2	2	2	tidak layak
1	1	2	2	2	tidak layak

(b)

Gambar 4. Kelayakan Proposal (a) bagian judul dan bulan pada proposal dan (b) nilai / skor pada proposal

**Daftar Proposal**

Judul Proposal	buli
Indonesia Fashion Week 2016	Sept
HUT SMAN 1 bangli	Mei
HUT RI ke 69	April
HUT RI ke 68	Juni
EDU fair	Mar
ciptu	Janu
Bakti Hari Gizi Nasional	Febr
art performance	Juni
1 Muharram 1434 H	Agus

(a)

**Cek Kelayakan Proposal**

	BE	PP	KP	MP	Kelayak
5	4	5	4	4	layak
3	4	4	5	5	layak
5	5	4	5	5	layak
3	3	5	4	4	layak
4	3	5	3	3	layak
5	5	5	4	4	layak
3	4	5	5	5	layak
5	3	4	4	4	layak
4	5	4	5	5	layak
3	3	3	3	3	layak

Cek Kelayakan

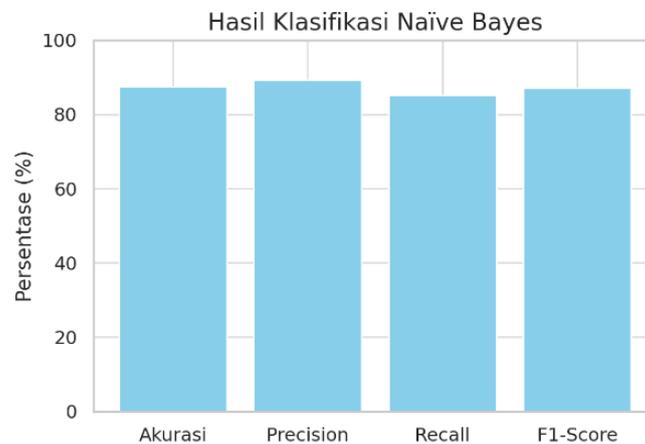
(b)

Gambar 5. Daftar proposal keseluruhan (a) bagian judul dan bulan pada proposal dan (b) nilai / skor keseluruhan proposal

Sementara itu pada gambar 5 adalah hasil dari keseluruhan proposal terkhususnya untuk proposal yang tidak layak. Sebagai contoh proposal berjudul Indonesia fashion week 2016 dikategorikan tidak layak karena sistem mengidentifikasi melalui nilai setelah selesai dilakukan pengujian yang dimana mendapatkan skor / nilai Bobot Eksternal (BE) yang sangat kecil yaitu 1 kemudian untuk Penyajian Proposal (PP) mendapatkan nilai 2 lalu nilai 5 untuk Kelengkapan Proposal (KP) dan Manfaat Proposal (MP).

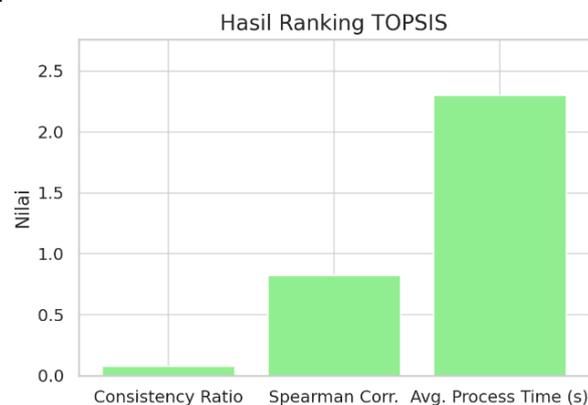
### 3.3. Evaluasi Kinerja Sistem

Implementasi model klasifikasi Naïve Bayes dalam sistem ini memperlihatkan kinerja yang memuaskan. Berdasarkan evaluasi komprehensif, model berhasil mencapai tingkat akurasi 87,5%, didukung oleh nilai precision 89,2%, recall 85,1%, dan F1-score 87,1%. Kombinasi metrik evaluasi tersebut menunjukkan bahwa model mampu melakukan klasifikasi data dengan tingkat keandalan yang baik, sekaligus mempertahankan keseimbangan optimal antara ketepatan prediksi dan kemampuan deteksi.



Gambar 6. Klasifikasi Naive Bayes

Penerapan metode TOPSIS untuk perankingan proposal memberikan hasil yang sangat menjanjikan. Analisis konsistensi menunjukkan consistency ratio sebesar 0,08, nilai yang berada di bawah batas toleransi 0,1 dan mengindikasikan stabilitas sistem yang baik. Lebih lanjut, korelasi Spearman sebesar 0,823 antara hasil sistem dan penilaian pakar mendemonstrasikan tingkat kesesuaian yang tinggi dengan evaluasi manual. Dari aspek komputasi, sistem menunjukkan efisiensi yang luar biasa dengan waktu pemrosesan rata-rata hanya 2,3 detik per proposal.



Gambar 7. Hasil Ranking Topsis

Analisis efisiensi operasional mengungkapkan keunggulan signifikan sistem otomatis dibandingkan pendekatan konvensional. Proses seleksi manual yang sebelumnya memerlukan durasi  $14 \pm 3$  hari dapat dipangkas drastis menjadi  $2 \pm 0,5$  hari melalui implementasi sistem otomatis. Transformasi ini menghasilkan peningkatan efisiensi operasional sebesar 85,7%, yang secara substansial mendukung percepatan proses pengambilan keputusan tanpa mengorbankan akurasi hasil evaluasi.



Gambar 8. Perbandingan Waktu Seleksi

### 3.4. Pembahasan

Implementasi framework hibrid Naïve Bayes-TOPSIS menggunakan Visual Basic .NET menunjukkan performa yang memuaskan dalam mengotomatisasi proses seleksi proposal CSR. Pemilihan Visual Basic memberikan keunggulan dalam hal:

1. *Rapid Application Development*: Visual Basic memungkinkan pengembangan interface yang user-friendly dengan drag-and-drop designer
2. *Integrasi Microsoft Office*: Kemudahan dalam memproses dokumen proposal format Word dan Excel
3. *Deployment* yang mudah: Aplikasi desktop dapat didistribusikan tanpa memerlukan web server
4. *Performance*: Aplikasi desktop memberikan response time yang lebih cepat untuk perhitungan algoritma

Akurasi klasifikasi 87.5% menunjukkan bahwa sistem mampu meniru keputusan human expert dengan tingkat kepercayaan yang tinggi. Keunggulan pendekatan hibrid terletak pada:

1. *Efisiensi Screening*: Naïve Bayes melakukan filtering awal yang cepat, mengurangi beban komputasi TOPSIS
2. *Akurasi Ranking*: TOPSIS memberikan ranking yang lebih nuanced berdasarkan multiple criteria
3. *Transparansi*: Setiap keputusan dapat dijelaskan melalui probabilitas dan skor TOPSIS
4. *User Experience*: Interface desktop Visual Basic memberikan pengalaman pengguna yang familiar

Implementasi dalam Visual Basic juga memungkinkan integrasi dengan sistem existing perusahaan yang menggunakan teknologi Microsoft, memudahkan proses deployment dan maintenance. Keterbatasan sistem meliputi ketergantungan pada platform Windows dan kesulitan dalam menangani proposal dengan karakteristik yang sangat berbeda dari data training.

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini menghadirkan kontribusi ilmiah yang substansial melalui pengembangan kerangka kerja hibrid inovatif yang memadukan algoritma Naïve Bayes Classifier dengan metode TOPSIS untuk mengotomatisasi proses seleksi proposal *Corporate Social Responsibility* (CSR). Kerangka kerja yang dikembangkan berhasil mencapai peningkatan efisiensi operasional yang signifikan dengan pengurangan waktu proses hingga 85,7%, sekaligus mempertahankan tingkat akurasi klasifikasi yang tinggi sebesar 87,5% dan konsistensi penilaian yang dapat diandalkan dengan consistency ratio 0,08.

Dari perspektif teknologi, penelitian ini memberikan tiga kontribusi utama. Pertama, pengembangan algoritma hibrid yang berhasil mengoptimalkan kecepatan proses penyaringan awal dan akurasi perangkingan dalam lingkungan pengembangan Visual Basic. Kedua, implementasi aplikasi desktop terintegrasi yang telah mencapai *Technology Readiness Level* (TRL) 6 dengan validasi operasional yang komprehensif. Ketiga, desain kerangka kerja yang bersifat adaptif dan dapat disesuaikan untuk berbagai jenis program CSR dengan kemudahan implementasi pada sistem berbasis Windows.

Untuk pengembangan selanjutnya, penelitian ini merekomendasikan dua arah strategis utama. Pertama, migrasi platform menuju sistem berbasis web menggunakan teknologi ASP.NET guna memungkinkan akses multi-platform dan mendukung kerja kolaboratif yang lebih efektif. Kedua, integrasi dengan ekosistem Microsoft Office 365 melalui pemanfaatan Microsoft Graph API untuk mengoptimalkan sinergi dengan platform SharePoint dan Microsoft Teams, sehingga menciptakan lingkungan kerja yang lebih terintegrasi dan produktif.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Rahayu, I. Putu Gede Diatmika, And I. Fitriyani, "Jurnal Pengembangan Masyarakat Lokal (Jpml) ||Volume|| 4 ||Issue||1 ||Pages|| 188-193 ||2021|| Lppm Universitas Samawa Sosialisasi Penguatan Nilai Budaya Sebagai Strategi Marketing Untuk Keberlanjutan Usaha Yeh Buleleng di Masa Covid-19."
- [2] M. Padli, A. Amirul Asnan Cirua, And N. Zulkarnaim, "Implementasi Sistem Pendukung Keputusan (Spk) Pada Seleksi Proposal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Menggunakan Metode Mod Saw," *Lppm Universitas Perjuangan Tasikmalaya*, Vol. 6, No. 2024, Nov. 2024, Doi: Doi:10.36423/Index.V6i2.2010.
- [3] Ridwan and B. Hendrik, "Review Metode Sistem Pendukung Keputusan (Spk) Terbaik Untuk Seleksi Proposal Penelitian: Evaluasi Berdasarkan Kriteria Efektivitas Dan Akurasi," *Journal of Education Research*, Vol. 5, No. 4, Apr. 2024.
- [4] Q. A. Pratiwi And S. J. Wibowo, "Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Beasiswa Dengan Metode Naïve Bayes Classifier," Vol. 16, No. 1, Pp. 156–162, Jul. 2023, [Online]. Available: <https://Journal.Stekom.Ac.Id/Index.Php/Elkom#Page156>
- [5] A. Nata And S. Royal, "Analisis Sistem Pendukung Keputusan Dengan Model Klasifikasi Berbasis Machine Learning Dalam Penentuan Penerima Program Indonesia Pintar," 2022. [Online]. Available: <http://Jurnal.Goretanpena.Com/Index.Php/Jssr>
- [6] F. R. Darmawan, E. L. Amalia, And U. D. Rosiani, "Penerapan Metode Topsis Pada Sistem Pendukung Keputusan Untuk Kota Yang Menerapkan Pembatasan Sosial Berskala Besar Yang Di Sebabkan Wabah Corona," *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (Justin)*, Vol. 9, No. 2, P. 250, Apr. 2021, Doi: 10.26418/Justin.V9i2.43896.

- [7] M. Selvia Lauryn, M. Ibrohim, And A. Fasambi, "Penerapan Metode Topsis Dalam Penentuan Penerima Dana Bantuan Masyarakat Usaha Mikro Kecil Menengah," 2023.
- [8] D. Prasetyawan and P. D. Rahmanto, "Pengembangan Sistem Seleksi Proposal Penelitian Berbasis Web Service Menggunakan Rest Api," *Jtim: Jurnal Teknologi Informasi Dan Multimedia*, Vol. 6, No. 3, Pp. 283–295, Sep. 2024, Doi: 10.35746/Jtim.V6i3.585.
- [9] Lubis Aminah, Siregar Saparuddin, And Harahap Isnaini, "639-1304-1-Sm," Vol. 03, Jun. 2017.
- [10] L. Poltak, "Manajemen Sumber Daya Manusia Membangun Kerja Yang Solid Untuk Meningkatkan Kinerja by Prof. Dr. Lijan Poltak Sinambela (Z-Lib.Org)," 2016.
- [11] H. Siregar, W. Setiawan, And P. D. Dirgantari, "Isu Proses Bisnis Berbasis Artificial Intelligence Untuk Menyosong Era Industri 4.0."
- [12] Sedyono Eko and Arifin Hasibuan, "Analisa-Sistematis-Manajemen-Pengetahuan-Digital-Aplikasi-Berbasis-Kecerdasan-Buatan-Di-Universitas2".