



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 5 No. 2 (2026) pp: 26766- 26772

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Implementasi Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Lokasi Usaha Metode Naïve Bayes Berbasis Web di Teluknaga

Yusniati Herni¹, Ria Ester²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang

¹yusniatiherni2@gmail.com , ²dosen02665@unpam.ac.id

Abstrak

Pemilihan lokasi usaha yang strategis merupakan salah satu faktor kunci yang sangat menentukan keberhasilan dan keberlanjutan sebuah bisnis di tengah persaingan pasar yang kompetitif. Kesalahan dalam memilih lokasi sering kali didasarkan pada keputusan subjektif yang dapat mengakibatkan penurunan target pasar hingga kerugian finansial yang signifikan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pemilihan lokasi usaha dengan menerapkan metode klasifikasi Naive Bayes. Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam memprediksi probabilitas kelayakan suatu alternatif berdasarkan data historis secara efisien. Kriteria penilaian yang digunakan dalam menentukan kelayakan suatu lokasi meliputi tingkat aksesibilitas, intensitas kompetitor, kepadatan penduduk, serta beberapa parameter pendukung lainnya. Sistem ini dirancang secara khusus untuk mengatasi permasalahan ketidakpastian dalam proses penentuan lokasi serta meminimalkan risiko kerugian bagi pelaku usaha. Untuk memastikan keandalan sistem, tahap pengujian dilakukan secara komprehensif. Pengujian Black Box diaplikasikan untuk memastikan fungsionalitas antarmuka (dashboard) berjalan sesuai kebutuhan pengguna, sedangkan pengujian White Box digunakan untuk memvalidasi alur logika algoritma. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu berfungsi secara optimal dalam memberikan rekomendasi keputusan yang akurat. Selain itu, sistem ini terbukti tangguh dan terhindar dari kendala zero probability (nilai probabilitas nol) melalui penerapan teknik probabilitas yang tepat, sehingga SPK ini sangat layak diimplementasikan sebagai alat bantu pengambilan keputusan strategis.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Lokasi Usaha, Naive Bayes, White Box.

1. Latar Belakang

Menentukan Lokasi usaha yang tepat merupakan tantangan krusial bagi para pelaku usaha. Kesalahan dalam memilih lokasi dapat berdampak langsung pada minimnya konsumen dan kegagalan bisnis. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem yang dapat mengolah data kriteria fisik maupun lingkungan secara objektif.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) hadir sebagai solusi untuk membantu memberikan rekomendasi berdasarkan data historis dan kriteria yang telah ditentukan. Dalam penelitian ini, metode Naive Bayes dipilih karena kemampuannya dalam mengklasifikasi data berdasarkan peluang (probabilitas) dengan efisien komputasi yang tinggi, bahkan ketika menghadapi data skala besar.

2. Metode Penelitian

2.1 Alur Analisa Sistem

Sistem ini menganalisa kelayakan lokasi usaha berdasarkan beberapa kriteria utama yang meliputi aspek aksesibilitas untuk mengukur kemudahan transportasi, tingkat kompetitor untuk menghitung jumlah pesaing sejenis dalam radius terdekat, serta kriteria pendukung lainnya seperti harga sewa, kepadatan penduduk, ketersediaan fasilitas, dan tingkat keramaian lokasi.

2.2 Algoritma Naive Bayes

Metode ini bekerja berdasarkan teorema Bayes dengan asumsi independensi yang kuat antar variabel, rumus dasar teorema Bayes yang digunakan:

Implementasi Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Lokasi Usaha Metode Naïve Bayes Berbasis Web di
Teluknaga

$$P(C_j | X) = \frac{P(X | C_j) \cdot P(C_j)}{P(X)} \quad (1)$$

Dimana $P(C_j | X)$ adalah probabilitas posterior kelas Keputusan C_j setelah variabel data uji X dimasukkan, $P(X | C_j)$ merupakan probabilitas bersyarat (*likelihood*) munculnya sekumpulan kriteria X pada kelas keputusan C_j . Sedangkan $P(C_j)$ ialah probabilitas awal (*prior probability*) dari kelas Keputusan C_j dan $P(X)$ menyatakan probabilitas prior dari prediksi X .

2.3 Laplace Smoothing

Dalam skenario dunia nyata, sering kali ditemukan kendala di mana suatu nilai atribut tertentu tidak muncul sama sekali di dalam dataset pelatihan untuk kelas tertentu. Kondisi ini memicu munculnya nilai probabilitas kondisional bernilai nol (0). Karena perhitungan Naïve Bayes mengalikan seluruh nilai probabilitas kondisional dari setiap atribut, maka keberadaan satu nilai nol saja akan menyebabkan nilai probabilitas posterior akhir secara otomatis menjadi nol secara keseluruhan (*zero probability problem*). Untuk mengatasi kelemahan matematis ini, digunakan teknik adjudikasi nilai melalui Laplace Smoothing (penghalusan Laplace) dengan formula penyesuaian sebagai berikut:

$$P(X_i = x | C_j) = \frac{n_c + 1}{n + V} \quad (2)$$

Dimana n_c adalah jumlah data sampel latih pada kelas C_j yang memiliki nilai atribut x , n merupakan jumlah total seluruh sampel data latih yang termasuk dalam kelas C_j , dan 1 menyatakan konstanta perataan aditif (*Laplace parameter*).

3. Hasil dan Diskusi

3.1 Pengelolaan Dataset Data Latih

Dataset penelitian yang dijadikan sebagai basis pengetahuan (*knowledge base*) sistem dikumpulkan melalui observasi lapangan langsung terhadap 30 titik lokasi usaha riil (Data Latih/Training) yang tersebar di wilayah administrasi Kecamatan Teluknaga. Distribusi sebaran kelas target pada data latih ini dibuat seimbang secara rata (*balanced dataset*) untuk menjamin objektivitas klasifikasi algoritma, yang terdiri dari 15 lokasi yang dikategorikan sukses/menguntungkan secara bisnis sebagai kelas Strategis (C_1), dan 15 lokasi yang sepi/merugi sebagai kelas Tidak Strategis (C_2). Nilai probabilitas awal (*prior probability*) dari masing-masing kelas dihitung sebagai berikut:

Probabilitas Prior Kelas Strategis: $P(C_1) = 15 / 30 = 0,50$

Probabilitas Prior Kelas Tidak Strategis: $P(C_2) = 15 / 30 = 0,50$

3.2 Perhitungan Dataset Data Latih

Guna memvalidasi ketepatan kalkulasi sistem komputerisasi, dilakukan simulasi perhitungan manual terhadap satu kasus entri data lokasi baru yang belum pernah dikenali oleh sistem, dengan karakteristik parameter kriteria masukan sebagai berikut:

Tabel 1 Data Latih	
Kriteria	Data Latih
Keramaian Lokasi	Ramai
Harga Sewa	Murah
Aksesibilitas	Mudah
Fasilitas	Lengkap
Kepadatan Penduduk	Tinggi
Jumlah Kompetitor	Sedikit

Langkah untuk menarik nilai probabilitas kondisional dari tabel master data latih terhitung menggunakan rumus optimasi *Laplace Smoothing* ($\frac{nc+1}{n+v}$):

Tabel 2 Data Perhitungan Laplace Smoothing

Probabilitas Kondisional Kelas Strategis (c1)	Probabilitas Kondisional Kelas Tidak Strategis (c2)
P (Ramai C1) = $(7 + 1) / (15 + 3) = 8 / 18 = 0,44444$	P (Ramai C2) = $(3 + 1) / (15 + 3) = 4 / 18 = 0,22222$
P (Murah C1) = $(4 + 1) / (15 + 3) = 5 / 18 = 0,27778$	P (Murah C2) = $(8 + 1) / (15 + 3) = 9 / 18 = 0,50000$
P (Mudah C1) = $(15 + 1) / (15 + 2) = 16 / 17 = 0,94118$	P (Mudah C2) = $(4 + 1) / (15 + 2) = 5 / 17 = 0,29412$
P (Lengkap C1) = $(11 + 1) / (15 + 3) = 12 / 18 = 0,66667$	P (Lengkap C2) = $(0 + 1) / (15 + 3) = 1 / 18 = 0,05556$
P (Tinggi C1) = $(15 + 1) / (15 + 3) = 16 / 18 = 0,88889$	P (Tinggi C2) = $(3 + 1) / (15 + 3) = 4 / 18 = 0,22222$
P (Sedikit C1) = $(2 + 1) / (15 + 3) = 3 / 18 = 0,16667$	P (Sedikit C2) = $(9 + 1) / (15 + 3) = 10 / 18 = 0,55556$

Setelah seluruh nilai probabilitas parsial didapatkan, langkah berikutnya adalah menghitung total nilai probabilitas kumulatif posterior untuk masing-masing kelas klasifikasi target dengan mengalikan bobot probabilitas prior bawaan:

Kalkulasi Kelas Strategis (C1):

$$P(C1 | D) = 0,50 \times 0,44444 \times 0,27778 \times 0,94118 \times 0,66667 \times 0,88889 \times 0,16667$$

$$P(C1 | D) = 0,50 \times 0,01147601 = 0,00573801$$

Kalkulasi Kelas Tidak Strategis (C2):

$$P(C2 | D) = 0,50 \times 0,22222 \times 0,50000 \times 0,29412 \times 0,05556 \times 0,22222 \times 0,55556$$

$$P(C2 | D) = 0,50 \times 0,00022414 = 0,00011207$$

Langkah akhir adalah melakukan normalisasi data ke dalam bentuk persentase persentil agar hasil keputusan menjadi lebih informatif dan mudah dipahami oleh pengguna sistem:

$$\text{Total Probabilitas} = 0,00573801 + 0,00011207 = 0,00585008$$

$$\text{Persentase Strategis} = (0,00573801 / 0,00585008) \times 100\% = 98,1\%$$

$$\text{Persentase Tidak Strategis} = (0,00011207 / 0,00585008) \times 100\% = 1,9\%$$

Berdasarkan kaidah Maximum A Posteriori (MAP), perbandingan nilai akhir menunjukkan bahwa nilai probabilitas kelas Strategis jauh lebih dominan (98,1%) dibandingkan kelas Tidak Strategis (1,9%). Dengan demikian, keputusan klasifikasi final yang diputuskan dan direkomendasikan oleh sistem untuk lokasi uji tersebut adalah dinyatakan sebagai "Lokasi Strategis".

3.3 Implementasi Sistem

Sistem pendukung keputusan pemilihan lokasi usaha berbasis website telah berhasil direalisasikan menjadi aplikasi fungsional dengan memanfaatkan metode *Naive Bayes*. Aplikasi ini menggunakan teknologi website dan basis data MySQL untuk mengelola data secara terstruktur, serta dilengkapi dengan fitur utama seperti login, dashboard, pengelolaan data, proses perhitungan metode, dan tampilan hasil rekomendasi. Kehadiran sistem ini bertujuan untuk membantu pengguna menganalisis dan menentukan lokasi usaha yang strategis secara otomatis berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

i. Halaman Pendaftaran

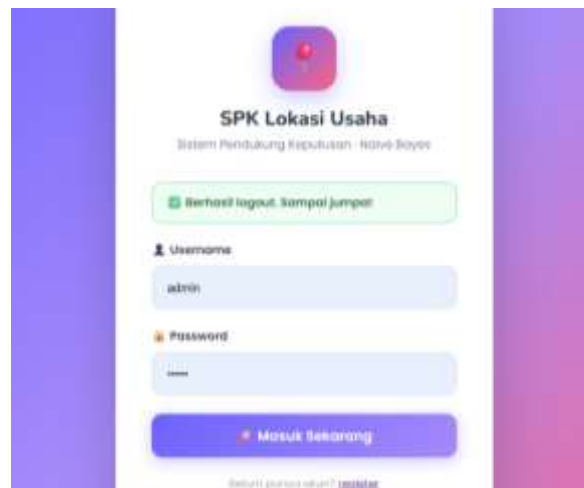
Halaman Pendaftaran (*register*) merupakan antarmuka yang digunakan oleh pengguna baru untuk mendaftarkan akun ke dalam sistem sebelum dapat mengakses fitur-fitur system pendukung keputusan. Tampilan halaman pendaftaran dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 1 Tampilan Halaman Pendaftaran (Register)

ii. Halaman *login*

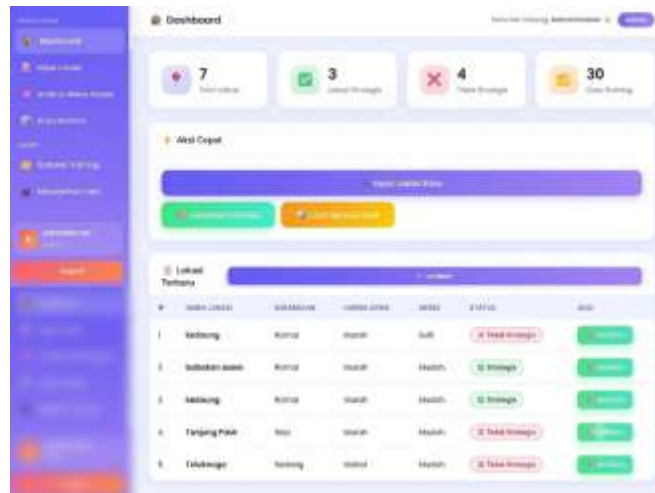
Halaman login merupakan halaman awal yang digunakan oleh pengguna untuk masuk ke dalam sistem. Pada halaman ini pengguna diharuskan memasukkan *username* dan *password* yang telah terdaftar pada sistem. Adapun tampilan *UI* dari halaman *login*, dapat dilihat sebagai berikut ini:



Gambar 2 Tampilan Halaman Login SPK Lokasi Usaha

iii. Tampilan Dashboard Sistem

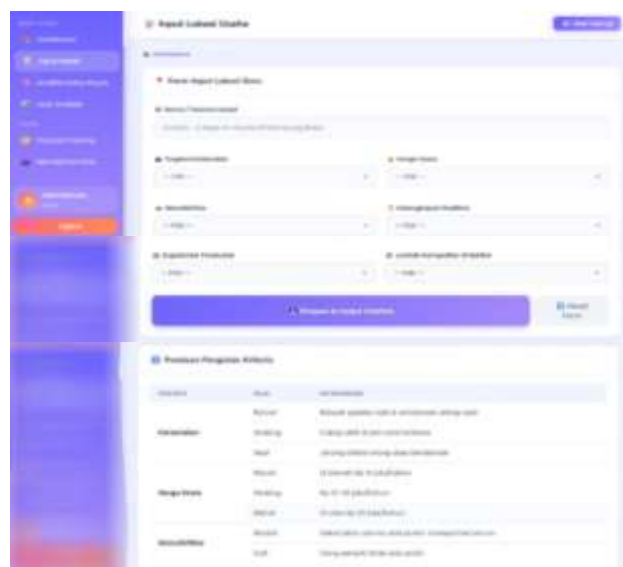
Selanjutnya ialah menampilkan hasil dari rancangan *UI* Dashboard sistem. Dashboard ini merupakan halaman utama yang ditampilkan setelah pengguna berhasil melakukan proses *login*. Halaman ini berfungsi sebagai pusat navigasi yang memudahkan pengguna untuk mengakses berbagai fitur yang tersedia dalam sistem. Berikut tampilan halaman dashboard sistem:



Gambar 3 Tampilan Dashboard Sistem

iv. Halaman Input Data Lokasi Usaha

Halaman input data lokasi usaha digunakan oleh pengguna untuk memasukkan data lokasi usaha yang akan dianalisis oleh sistem. Adapun tampilan input data lokasi usaha, yakni sebagai berikut:



Gambar 4 Tampilan Input Data Lokasi Usaha

v. Halaman Proses perhitungan

Halaman proses perhitungan merupakan bagian utama dari sistem yang berfungsi untuk melakukan proses klasifikasi menggunakan metode *Naive Bayes*. Pada halaman ini sistem akan mengambil data atribut lokasi usaha yang telah dimasukkan oleh pengguna dan kemudian menghitung probabilitas setiap atribut terhadap masing-masing kelas. Berikut ini tampilannya.



Gambar 5 Presentase Hasil Input Data Lokasi

Dari tampilan diatas merupakan hasil input lokasi usaha dengan kriteria yang menghasilkan perhitungan dengan probabilitas Strategis = 0.00573801 (Tingkat Keyakinan 98,1%) Sedangkan probabilitas kelas Tidak Strategis = 0.00011207 (Tingkat Keyakinan 1,9%).

Detail Perhitungan Nilai Bayes

☒ Total Likelihood Bayes
 ☒ Strategic Bayes
 ☒ Prior Strategic Bayes

1. Prior Probability

Kriteria	Strategic	Total	Posterior
Strategic	10	30	0.3333
Total Strategic	10	30	0.3333

2. Likelihood per Kriteria (Laplace Smoothing)

Kriteria	Strategic	Total	Posterior	Strategic	Total
Kapasitas	Strategic	10	30	0.3333	0.3333
	Total Strategic	10	30	0.3333	0.3333
Harga Dasar	Strategic	10	30	0.3333	0.3333
	Total Strategic	10	30	0.3333	0.3333
Kapasitas	Strategic	10	30	0.3333	0.3333
	Total Strategic	10	30	0.3333	0.3333
Kapasitas	Strategic	10	30	0.3333	0.3333
	Total Strategic	10	30	0.3333	0.3333
Kapasitas	Strategic	10	30	0.3333	0.3333
	Total Strategic	10	30	0.3333	0.3333
Kapasitas	Strategic	10	30	0.3333	0.3333
	Total Strategic	10	30	0.3333	0.3333
Kapasitas	Strategic	10	30	0.3333	0.3333
	Total Strategic	10	30	0.3333	0.3333

3. Posterior Probability (Prior x Likelihood)

Kriteria	Strategic	Total	Posterior	Posterior
Strategic	0.3333	0.3333	0.0000001	0.3333
Total Strategic	0.3333	0.3333	0.0000001	0.3333

☒ Kesimpulan: $P(\text{Strategic}) \times P(\text{Total Strategic})$ = nilai diformulasikan sebagai strategic

Gambar 6 Tampilan Proses Perhitungan Naive Bayes

Proses perhitungan dilakukan secara otomatis oleh sistem berdasarkan dataset penelitian yang telah disimpan pada basis data. Sistem akan menghitung nilai probabilitas prior, probabilitas kondisional, serta probabilitas akhir dari setiap kelas. Hasil dari proses perhitungan tersebut kemudian digunakan untuk menentukan apakah suatu lokasi usaha termasuk dalam kategori strategis atau tidak strategis.

Sistem ini berhasil diimplementasikan ke dalam kode program web yang bersih, interaktif, dan responsif. Pengujian sistem dilakukan melalui dua metode pendekatan rekayasa perangkat lunak untuk menjamin kualitas produk aplikasi, yaitu:

3.4 Black Box Testing

Fokus pengujian diarahkan sepenuhnya pada analisis aspek fungsionalitas antarmuka (interface) aplikasi guna memastikan seluruh elemen navigasi, form input data kriteria, tombol hitung, fungsi manipulasi basis data (tambah, ubah, hapus data latih), serta modul otentikasi login admin dapat berfungsi dengan baik sesuai spesifikasi kebutuhan tanpa memicu error sistem runtime. Hasil uji fungsionalitas menunjukkan tingkat keberhasilan 100% fungsional.

3.5 White Box Testing

Pengujian dilakukan pada level struktural internal logika kode program dengan teknik *Basis Path Testing*. Jalur-jalur percabangan kondisi logika kontrol (*if-else statement*) pada modul utama kalkulasi perhitungan matematika algoritma Naïve Bayes diurai ke dalam bentuk diagram alir grafik (flow graph). Dari hasil analisis grafik tersebut diperoleh nilai Cyclomatic Complexity (CC) yang seimbang dengan jumlah jalur independen ($V(G)$) dan region grafik. Hal ini membuktikan bahwa alur logika eksekusi kode program di dalam file aplikasi terbukti valid, bersih, efisien, dan sepenuhnya bebas dari jebakan kesalahan perulangan tak terbatas (infinite loop) atau kode mati yang tidak tereksekusi (dead code).

4. Kesimpulan

Sistem pendukung keputusan pemilihan lokasi usaha berbasis website berhasil dirancang dan diimplementasikan untuk mendigitalisasi proses analisis manual menjadi terkomputerisasi dan sistematis. Metode Naive Bayes berhasil mengklasifikasikan 30 data lokasi usaha menjadi kategori strategis dan tidak strategis secara objektif berdasarkan enam kriteria yang digunakan. Hasil pengujian menunjukkan sistem dapat memberikan rekomendasi yang sesuai, di mana perhitungan pada enam kriteria menghasilkan probabilitas kelas Strategis 98,1% dan Tidak Strategis 1,9%, sehingga sistem layak menjadi alat bantu penentu lokasi potensial.

Referensi

1. Badan Pusat Statistik Kabupaten Tangerang. *Kecamatan Teluknaga Dalam Angka 2025*. Tangerang: BPS Kabupaten Tangerang.
2. D. Berrar, "Bayes' theorem and Naive Bayes classifier," in *Encyclopedia of Bioinformatics and Computational Biology*, vol. 2, no. 1, pp. 403–412, 2022.
3. R. A. Pari and D. V. S. Y. Sakti, "Decision support system to determine strategic business locations using the naive Bayes classifier method," *Skanika*, vol. 1, no. 3, pp. 889–896, 2021.
4. R. S. Pressman and B. R. Maxim, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, 9th ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill Education, 2020.
5. M. E. B. A. Wibawa and R. K. Niswatin, "Sistem Pendukung Keputusan Lokasi Penjualan Burger yang Strategis Menggunakan Metode Naive Bayes," in *Seminar Nasional Inovasi Teknologi UN PGRI Kediri*, vol. 4, no. 2, pp. 193–199, 2021.
6. F. S. Mufidah, S. Winarno, F. A. Zami, E. D. Udayanti, and R. R. Sani, "Analisis Sentimen Masyarakat terhadap Layanan ShopeeFood Melalui Media Sosial Twitter dengan Algoritma Naïve Bayes Classifier," *Journal of Information System*, vol. 7, no. 1, pp. 14–25, Mei 2022.
7. H. Gusdevi, S. Kuswayati, M. Iqbal, M. F. A. Bakar, N. Novianti, and R. Ramadan, "Pengujian White-Box Pada Aplikasi Debt Manager Berbasis Android," *Naratif: Jurnal Nasional Riset, Aplikasi dan Teknik Informatika*, vol. 4, no. 1, pp. 11–22, 2022.
8. K. P. Murphy, *Probabilistic Machine Learning: An Introduction*. Cambridge, MA, USA: MIT Press, 2022.
9. I. H. Witten, E. Frank, M. A. Hall, and C. J. Pal, *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques*, 4th ed. Cambridge, MA, USA: Morgan Kaufmann, 2016.
10. C. M. Bishop, *Pattern Recognition and Machine Learning*. New York, NY, USA: Springer, 2006.
11. P.-N. Tan, M. Steinbach, A. Karpadne, and V. Kumar, *Introduction to Data Mining*, 2nd ed. New York, NY, USA: Pearson, 2019.
12. C. D. Manning, P. Raghavan, and H. Schütze, *Introduction to Information Retrieval*. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press, 2008.
13. I. Sommerville, *Software Engineering*, 10th ed. Boston, MA, USA: Pearson, 2016.
14. G. J. Myers, C. Sandler, and T. Badgett, *The Art of Software Testing*, 3rd ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2011.
15. ISO/IEC/IEEE 29119-2:2021, *Software and Systems Engineering—Software Testing—Part 2: Test Processes*. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization, 2021.