

Penerapan Algoritma Bayesian Networks Pada Aplikasi Pendistribusian Bantuan Sosial Di Kabupaten Seluma

Armando Mulana Putra, Muntahanah, S.Kom., M.Kom, Ardi Wijaya, S.Kom., M.Kom,
Anisya Sonita, S.Kom., M.Kom

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Bengkulu

E-mail: armandosman04@gmail.com, muntahanah@umb.ac.id , ardiwijaya@umb.ac.id ,
anisyasonita@umb.ac.id

Korespondensi : armandosman04@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini mengkaji penggunaan algoritma Bayesian Networks untuk meningkatkan sistem pendistribusian bantuan sosial di Kabupaten Seluma, khususnya Program Keluarga Harapan (PKH). Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi variabel kunci yang menentukan penerima bantuan dan memastikan bantuan tepat sasaran. Dengan memodelkan data seperti pendapatan, jumlah anggota keluarga, kondisi kesehatan, tingkat pendidikan, dan status pekerjaan, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan transparansi dalam distribusi bantuan sosial. Algoritma Bayesian Networks diharapkan dapat mengoptimalkan proses distribusi dan mengurangi risiko penyalahgunaan bantuan sosial di Kabupaten Seluma.

Kata Kunci: Algoritma Bayesian Networks, Pendistribusian Bantuan Sosial, Program Keluarga Harapan (PKH), Kabupaten Seluma

Abstract

This research examines the use of the Bayesian Networks algorithm to improve the social assistance distribution system in Seluma Regency, especially the Family Hope Program (PKH). The aim is to identify key variables that determine aid recipients and ensure aid is well targeted. By modeling data such as income, number of family members, health conditions, education level, and employment status, this research aims to increase efficiency, accuracy, and transparency in the distribution of social assistance. It is hoped that the Bayesian Networks algorithm can optimize the distribution process and reduce the risk of misuse of social assistance in Seluma Regency.

Keywords: Bayesian Networks Algorithm, Distribution of Social Assistance, Hope Program (PKH), Seluma Regency

1. PENDAHULUAN

Penerapan teknologi informasi dalam distribusi bantuan sosial menjadi penting untuk memastikan efektivitas dan efisiensi penyaluran. Penelitian ini menggunakan algoritma Bayesian Networks untuk memprediksi kelayakan penerima bantuan sosial di Kabupaten Seluma berdasarkan berbagai variabel seperti status kemiskinan, kepemilikan KKS, dan kondisi keluarga. Dengan model probabilistik ini, sistem dapat meningkatkan akurasi distribusi dan mengurangi penyalahgunaan bantuan sosial [1].

Program Keluarga Harapan (PKH) merupakan bantuan sosial bersyarat yang bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat miskin. Penelitian ini mengembangkan sistem berbasis Bayesian Networks untuk menentukan kelayakan penerima PKH secara otomatis. Kriteria penerima bantuan didasarkan pada Permensos No. 10 Tahun 2020, yang mencakup faktor seperti ibu hamil, anak usia sekolah, lansia, dan penyandang disabilitas [8]. Algoritma Bayesian Networks memungkinkan analisis probabilistik dalam pengambilan keputusan berbasis data. Studi ini menunjukkan bahwa metode ini dapat diterapkan untuk mengoptimalkan distribusi bantuan sosial, sebagaimana telah digunakan dalam diagnosis penyakit dan prediksi pola hujan. Implementasi sistem berbasis Bayesian Networks di Kabupaten Seluma menunjukkan peningkatan efisiensi dan transparansi dalam verifikasi penerima manfaat [6]. Bayesian Networks telah banyak digunakan dalam analisis data sosial dan ekonomi. Penelitian ini mengadopsi pendekatan probabilistik untuk menentukan penerima bantuan

sosial di Kabupaten Seluma. Dengan mempertimbangkan variabel seperti jumlah anggota keluarga, tingkat pendapatan, dan kondisi kesehatan, sistem ini memberikan rekomendasi yang lebih objektif dan transparan dibandingkan metode manual [9].

Sistem informasi berbasis web memungkinkan proses pengumpulan dan analisis data yang lebih efisien dalam penyaluran bantuan sosial. Penelitian ini mengembangkan aplikasi berbasis Bayesian Networks untuk menentukan kelayakan penerima PKH secara otomatis. Penggunaan sistem informasi ini diharapkan dapat mengurangi kesalahan administratif dan meningkatkan akurasi pendistribusian [4]. Pemanfaatan teknologi dalam bantuan sosial memungkinkan analisis berbasis data yang lebih akurat. Studi ini menerapkan algoritma Bayesian Networks untuk mengevaluasi data penerima bantuan berdasarkan kriteria sosial-ekonomi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini lebih cepat dan lebih objektif dibandingkan pendekatan manual, sebagaimana telah terbukti dalam prediksi harga komoditas menggunakan Bayesian Networks [10]. Keakuratan sistem berbasis Bayesian Networks bergantung pada kualitas data yang digunakan. Studi ini menemukan bahwa tantangan utama dalam implementasi algoritma ini adalah ketersediaan data yang akurat dan lengkap. Tanpa data yang representatif, model Bayesian dapat menghasilkan prediksi yang bias atau tidak akurat [2]. Dalam berbagai studi, Bayesian Networks telah digunakan untuk klasifikasi data dan prediksi berbasis probabilistik. Studi ini membandingkan efektivitas Bayesian Networks dengan metode Naïve Bayes dalam menentukan kelayakan penerima bantuan sosial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Bayesian Networks lebih unggul dalam menangani ketidakpastian dan dependensi antar variabel dibandingkan metode Naïve Bayes [3]. Penelitian ini melakukan pengujian sistem bantuan sosial berbasis Bayesian Networks menggunakan metode Black Box Testing. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berjalan dengan baik dalam memverifikasi data penerima bantuan dan menentukan kelayakan berdasarkan probabilitas posterior. Implementasi metode ini dapat membantu meningkatkan transparansi dan akurasi distribusi bantuan sosial di Kabupaten Seluma [7]. Penerapan teknologi dalam bantuan sosial memiliki dampak signifikan terhadap kebijakan publik. Studi ini menunjukkan bahwa dengan penggunaan algoritma Bayesian Networks, pemerintah daerah dapat meningkatkan efektivitas distribusi bantuan dan mengurangi risiko penyalahgunaan. Oleh karena itu, sistem ini dapat menjadi model bagi daerah lain dalam mengembangkan kebijakan bantuan sosial berbasis data [5].

2. METODE PENELITIAN

Pendistribusian bantuan sosial Program Keluarga Harapan (PKH) di Kabupaten Seluma menghadapi beberapa tantangan, seperti data penerima yang tidak akurat, proses verifikasi yang lambat, kurangnya transparansi, dan minimnya pemanfaatan teknologi dalam sistem distribusi bantuan. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini merancang aplikasi berbasis algoritma Bayesian Networks yang akan meningkatkan efisiensi dan akurasi pendistribusian bantuan sosial PKH.

Aplikasi yang dirancang bertujuan untuk mengevaluasi seluruh kriteria penerima bantuan PKH, yang meliputi aspek kesehatan, pendidikan, dan jaminan sosial, dalam satu proses terintegrasi. Kriteria-kriteria seperti ibu hamil, anak usia dini, anak usia sekolah, lanjut usia, dan penyandang disabilitas diproses bersamaan untuk memastikan bantuan diberikan secara optimal kepada keluarga yang membutuhkan.

Spesifikasi Kebutuhan:

1. Fungsionalitas Utama: Fitur aplikasi meliputi login dan logout, input data NIK dan KK, input kriteria penerima PKH, verifikasi kelayakan menggunakan algoritma Bayesian Networks, penyimpanan data, dan menampilkan hasil verifikasi.
2. Kebutuhan Non-Fungsional: Sistem harus memastikan keamanan data pribadi penerima bantuan, kinerja yang cepat dalam verifikasi, serta antarmuka yang mudah digunakan oleh operator.

Metodologi Pengembangan: Penelitian ini menggunakan metodologi Agile untuk memberikan fleksibilitas dan memungkinkan penyesuaian cepat berdasarkan umpan balik pengguna.

Desain Sistem:

1. Arsitektur Sistem: Aplikasi terdiri dari antarmuka pengguna berbasis web (client-side), logika aplikasi dan algoritma Bayesian Networks yang berjalan di server-side, serta penyimpanan data menggunakan database relasional.
2. Model Bayesian Networks: Melibatkan identifikasi variabel-variabel yang mempengaruhi kelayakan penerima bantuan, menyusun struktur jaringan yang menghubungkan variabel, serta menentukan probabilitas kondisional untuk setiap variabel.
3. Desain Antarmuka Pengguna: Terdiri dari halaman login, input data NIK dan KK, input kriteria penerima, dan halaman hasil verifikasi.

Melalui penerapan sistem berbasis algoritma Bayesian Networks, diharapkan pendistribusian bantuan sosial PKH dapat dilakukan secara lebih efisien, akurat, dan transparan, dengan meningkatkan tingkat kepuasan masyarakat dan memastikan bantuan tepat sasaran.

Rumus Teorema Bayesian Networks :

$$P(A/B) = \frac{P(B|A) \cdot P(A)}{P(B)}$$

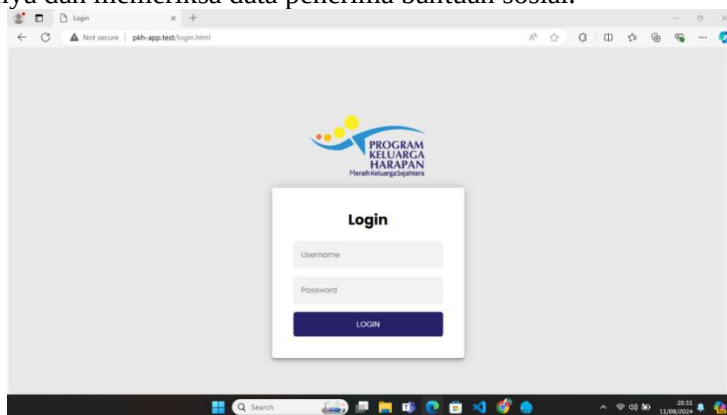
Di mana:

- $P(A|B)P(A|B)P(A|B)$ adalah probabilitas posterior (probabilitas A setelah observasi B).
- $P(B|A)P(B|A)P(B|A)$ adalah probabilitas bersyarat (probabilitas B terjadi jika A benar).
- $P(A)P(A)P(A)$ adalah probabilitas prior (probabilitas awal A).
- $P(B)P(B)P(B)$ adalah total probabilitas B.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Menu login

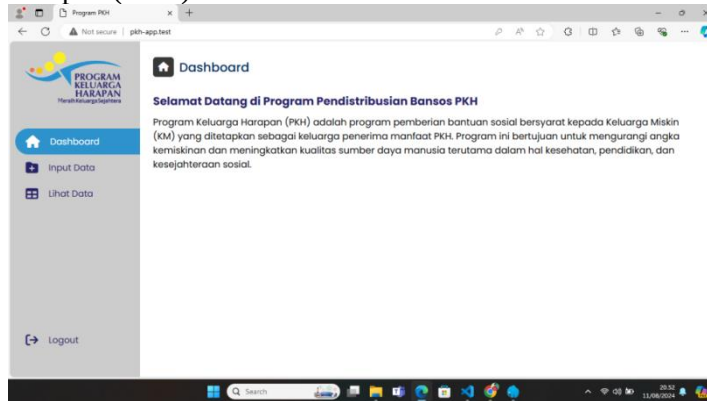
Pada halaman ini user harus memasukan username dan password untuk masuk ke menu selanjutnya dan memeriksa data penerima bantuan sosial.



Gambar 3.1 halaman login

B. Halaman dashboard

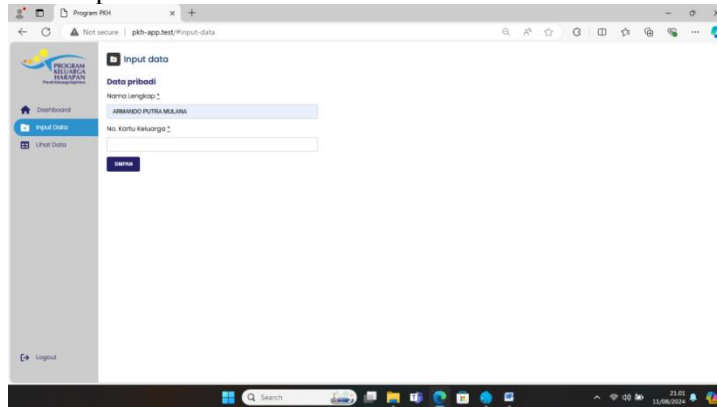
Pada halaman dashboard ini user dapat melihat penjelasan mengenai bantuan sosial program keluarga harapan (PKH).



Gambar 3.2 halaman dashboard

C. Tampilan menu halaman input data pribadi

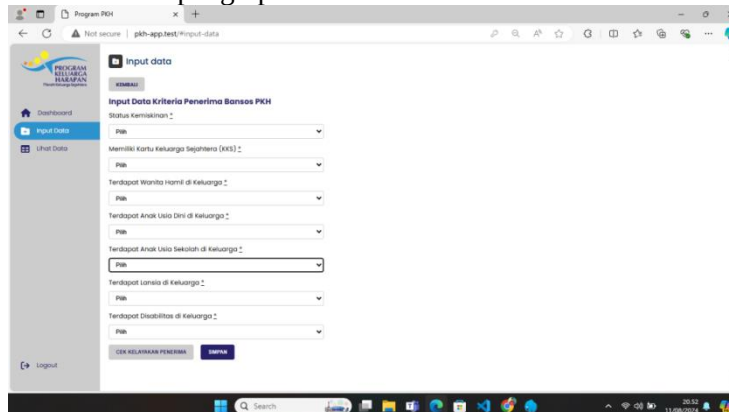
Pada halaman ini user harus memasukkan nama & kk untuk masuk ke menu selanjutnya dan memeriksa data penerima bantuan sosial.



Gambar 3.3 halaman input data pribadi

D. Menu input data keluarga penerima pkh

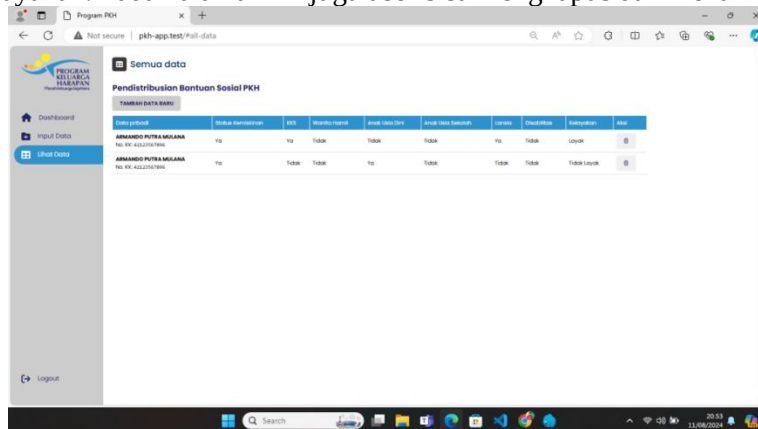
Pada halaman ini kita harus memasukkan persyaratan untuk penerima bantuan pkh dengan mengklik tombol “ya atau tidak “ pada bagian kolom di samping. Setelah selesai mengklik pada bagian kolom tersebut dan sudah selesai memasukkan persyaratan, user diarahkan untuk mengklik tombol “cek kelayakan “ pada bagian sudut kiri bawah, kemudian setelah mengklik tombol tersebut akan muncul hasil dari penginputan data tersebut.



Gambar 3.4 halaman input data kriteria penerima pkh

E. Tampilan halaman hasil

Pada halaman ini user bisa melihat data yang telah diinput sebelumnya dan mengecek juga hasil kelayakan. Pada halaman ini juga user bisa menghapus dan menambah data.



Gambar 3.5 tampilan halaman hasil

Tabel Hasil Pengujian Menggunakan Black-Box

No	Fitur yang Diuji	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Login	Username dan password valid	Sistem menampilkan dashboard pengguna yang berhasil login	Berhasil	Lulus
2	Login	Username dan password tidak valid	Sistem menampilkan pesan kesalahan "Username atau password salah"	Berhasil	Lulus
3	Input Data Penerima PKH	Data lengkap (NIK, KK, nama, alamat, kriteria)	Data berhasil disimpan dan muncul dalam daftar penerima	Berhasil	Lulus
4	Input Data Penerima PKH	Data tidak lengkap	Sistem menampilkan pesan "Semua kolom harus diisi"	Berhasil	Lulus
5	Cek Kelayakan Penerima	Data penerima valid	Sistem menampilkan hasil kelayakan berdasarkan perhitungan Bayesian Networks	Berhasil	Lulus
6	Cek Kelayakan Penerima	Data penerima tidak valid	Sistem menampilkan pesan "Data penerima tidak ditemukan atau tidak valid"	Berhasil	Lulus
7	Notifikasi Status Bantuan	Bantuan diterima	Sistem menampilkan pesan notifikasi bahwa bantuan telah diterima oleh penerima	Berhasil	Lulus
8	Lihat Data Penerima	Data penerima tersedia di database	Sistem menampilkan data penerima yang telah diinput	Berhasil	Lulus
9	Lihat Data Penerima	Data penerima tidak tersedia di database	Sistem menampilkan pesan "Data penerima tidak ditemukan"	Berhasil	Lulus

10	Logout	Klik tombol logout	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman login setelah keluar dari akun	Berhasil	Lulus
----	--------	-----------------------	--	----------	-------

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan algoritma Bayesian Networks dalam pendistribusian bantuan sosial Program Keluarga Harapan (PKH) di Kabupaten Seluma terbukti efektif dalam meningkatkan akurasi dan efisiensi penyaluran bantuan. Algoritma ini mampu memproses berbagai variabel sosial-ekonomi penerima, memastikan bantuan tepat sasaran. Kriteria penerima bantuan, seperti status kemiskinan, ibu hamil, anak usia dini, dan disabilitas, telah diterapkan dengan baik dalam sistem. Meskipun sistem yang dikembangkan meningkatkan efisiensi, kendala infrastruktur dan keterbatasan sumber daya manusia masih menjadi tantangan yang perlu diatasi. Mengembangkan Fitur Tambahan: Memperkenalkan fitur mobile dan dashboard admin untuk pelaporan masalah real-time dan analisis berbasis data. Monitoring dan Evaluasi: Melakukan evaluasi sistem secara berkala untuk memastikan keberlanjutan dan efektivitasnya. Penerapan algoritma ini diharapkan dapat menjadi model yang dapat diterapkan di daerah lain, guna meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara lebih efektif dan efisien.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tak lupa juga, penulis mengucapkan terima kasih kepada keluarga, teman-teman, serta semua pihak yang turut memberikan dukungan moral dan material dalam penyelesaian penelitian ini. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat bagi masyarakat luas, khususnya dalam bidang pendistribusian bantuan sosial.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alfredo, Juan Maulana, Rama Halim, and Nur Azmi. 2020. "Sistem Informasi Pencegahan Korupsi Bantuan Sosial (Si Pansos) Di Indonesia: Rumusan Konsep Dan Pengaturan." *INTEGRITAS: Jurnal Antikorupsi* 6(2): 283–96. doi:10.32697/integritas.v6i2.668.
- [2] Ardian, Zalfie, Muhammad Nafis Mumtaz, and Muhammad Ikhwan. 2023. "The Design of Information System for Registration of Impoverished People in Paloh Punti." *Journal of Informatics and Computer Science* 9(2): 161–65.
- [3] Asriadie, Muhammad Surya, Mohamad Syahrul Mubarak, and Adiwijaya. 2018. "Classifying Emotion in Twitter Using Bayesian Network." *Journal of Physics: Conference Series* 971(1). doi:10.1088/1742-6596/971/1/012041.
- [4] Darnita, Yulia, and Muntahanah Muntahanah. 2019. "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Perawatan Bagi Peserta BPJS Kesehatan Dengan Metode Simple Additive Weighting." *Pseudocode* 6(1): 39–48. doi:10.33369/pseudocode.6.1.39-48.
- [5] Hartatik, Hartatik, and Shintya Wulan Safitri. 2021. "Diagnosa Penyakit Kulit Menggunakan Bayesian Network." *Journal Automation Computer Information System* 1(2): 131–40. doi:10.47134/jacis.v1i2.19.
- [6] Hasniati, Hasniati, Arianti Arianti, and William Philip. 2019. "Penerapan Metode Bayesian Network Model Pada Sistem Diagnosa Penyakit Sesak Nafas Bayi." *IKRA-ITH INFORMATIKA : Jurnal Komputer dan Informatika* 3(2): 19–26. <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/ikraith-informatika/article/view/314>.
- [7] Latif, Inas Sofia, and Ilham Aji Pangestu. 2022. "Problematisasi Penyalahgunaan Bantuan Sosial Pada Masa Pandemi." *Justisi* 8(2): 95–107. doi:10.33506/js.v8i2.1612.
- [8] Moch Fauzan Harinin, Dandi Saputra, and Andi Harmin. 2021. "Rancang Bangun Sistem Informasi Bansos Di Kota Makassar Berbasis Web." *Journal of Applied Computer Science and Technology* 1(2): 96–102. doi:10.52158/jacost.v1i2.85.

- [9] Nurahman, Nurahman, Muhammad Mastur Alfitri, and Eddy Mashamy. 2022. "Klasifikasi Data Penduduk Untuk Menerima Bantuan Pangan Non Tunai Menggunakan Algoritma Naïve Bayes." *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)* 9(4): 1035. doi:10.30865/jurikom.v9i4.4678.
- [10] Nuvaisyah, Putri, Fhira Nhita, and Deni Saepudin. 2019. "Price Prediction of Chili Commodities in Bandung Regency Using Bayesian Network." *International Journal on Information and Communication Technology (IJoICT)* 4(2): 19. doi:10.21108/ijoict.2018.42.204.