

Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Sosial Menggunakan Metode *K-Means Clustering*

Rachmad Abadi¹, Gafana Oly Mido², Irvan Dwi Kristanto³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹rachmadabadi7@gmail.com, ²gafanaoly28@gmail.com, ³irvankotak321@gmail.com

Abstrak – Bantuan sosial merupakan instrumen penting dalam mengurangi kemiskinan dan mendukung kesejahteraan masyarakat. Namun, tantangan seperti data penerima yang tidak akurat, proses seleksi yang lambat, dan bias dalam menentukan penerima sering kali menghambat efektivitas program ini. Penelitian ini mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis algoritma *K-Means* untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam penyaluran bantuan sosial di Kabupaten Kediri. Metode *K-Means* digunakan untuk mengelompokkan data calon penerima bantuan berdasarkan karakteristik yang relevan, sehingga menghasilkan kelompok yang lebih terarah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan telah berhasil diuji melalui berbagai skenario, seperti pendaftaran akun baru, proses autentikasi, input data calon penerima, hingga pengelompokan data menggunakan *K-Means*. Tujuan dari pembuatan sistem pendukung keputusan penerima bantuan ini adalah membantu memprioritaskan penerima bantuan yang benar-benar membutuhkan berdasarkan data yang relevan. Sistem ini mampu mendukung pengelolaan data dan pengambilan keputusan dengan lebih efektif. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi nyata dalam upaya meningkatkan akurasi dan efisiensi program bantuan sosial pemerintah.

Kata Kunci — Bantuan Sosisal, Sistem Pendukung Keputusan, Clusterig *K-means*

1. PENDAHULUAN

Bantuan sosial merupakan salah satu instrumen penting dalam mengurangi kemiskinan dan mendukung kesejahteraan masyarakat. Salah satu aspek penting untuk mendukung Strategi Penanggulangan Kemiskinan adalah dengan tersedianya data kemiskinan yang akurat dan tepat sasaran. Dana bantuan sosial dapat dialokasikan untuk tujuan ini, termasuk pengeluaran yang dapat berupa transfer uang, non tunai, barang atau jasa untuk kesejahteraan masyarakat. Kategori masyarakat miskin merupakan suatu kondisi dimana masyarakat yang ditandai dengan tidak memiliki akses sarana dan prasarana dasar lingkungan yang memadai dengan kualitas perumahan dan pemukiman yang jauh di bawah standar kelayakan serta mata pencaharian yang tidak menentu yang mencakup seluruh multidimensi[1]. Masalah dalam penyaluran bantuan sosial di Kabupaten Kediri meliputi data penerima yang tidak akurat, proses seleksi yang lambat, serta potensi bias dan manipulasi dalam menentukan penerima. Selain itu, keterlambatan dalam memperbarui data sosial-ekonomi membuat bantuan sering kali tidak tepat sasaran, di mana keluarga yang sudah mampu tetap menerima bantuan, sementara yang membutuhkan justru terlewat. Ketidakpastian dalam menentukan kelayakan dapat menyebabkan penyaluran bantuan menjadi tidak efisien dan berisiko merugikan masyarakat yang benar-benar membutuhkan. Hal ini menyebabkan kesenjangan semakin lebar, terutama pada kelompok masyarakat rentan yang tidak mendapatkan bantuan sesuai haknya. Kondisi ini menghambat efektivitas program dan menimbulkan ketidakpuasan di masyarakat.

Sistem Pendukung Keputusan adalah proses pengambilan keputusan dibantu menggunakan komputer untuk membantu pengambil keputusan dengan menggunakan beberapa data dan model tertentu untuk menyelesaikan beberapa masalah yang tidak terstruktur[2]. Dalam konteks ini, metode *K-Means* menawarkan pendekatan yang efektif untuk mengelompokkan calon penerima berdasarkan karakteristik yang relevan. Klasterisasi data merupakan salah satu teknik dalam analisis data yang bertujuan untuk mengelompokkan data ke dalam kelompok-kelompok atau klaster-klaster berdasarkan kesamaan karakteristik tertentu.

Penerapan SPK berbasis *K-Means* dalam menentukan penerima bantuan sosial pemerintah. *K-means* merupakan algoritma klasterisasi yang banyak digunakan untuk membagi data ke dalam k kelompok berdasarkan tingkat kemiripannya. Fokus utama dari penelitian ini adalah untuk menganalisis bagaimana metode *K-Means* dapat digunakan untuk mengelompokkan penerima bantuan dengan lebih baik, serta dampaknya terhadap efisiensi distribusi bantuan. Diharapkan, penelitian ini dapat memberikan wawasan yang berguna bagi pengambil keputusan dan pihak terkait dalam upaya meningkatkan program bantuan sosial di Kabupaten Kediri.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini digunakan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis *web* yang memberikan rekomendasi penerima bantuan sosial. Tahapan penelitian meliputi :

2.1 Studi Literatur

2.1.1 Bantuan Sosial

Bantuan sosial (*bansos*) adalah bentuk bantuan yang diberikan oleh pemerintah atau organisasi kepada individu, keluarga, atau kelompok masyarakat yang membutuhkan, dengan tujuan untuk mengurangi beban ekonomi, meningkatkan kesejahteraan, atau mengatasi kondisi darurat. Bantuan ini biasanya berupa uang, barang, atau layanan dan diberikan tanpa adanya kewajiban pengembalian[3].

2.1.2 *K-Means*

Algoritma *K-Means* merupakan salah satu algoritma clustering dalam data mining yang digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam *k* kluster berdasarkan kemiripan atribut. Proses clustering dengan metode *K-Means* melibatkan beberapa langkah, yang pada akhirnya menghasilkan *k* kelompok data yang memiliki karakteristik serupa[4]. Rumus jarak *Euclidean* sebagai berikut:

$$d(x_i, \mu_j) = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_{ik} - \mu_{jk})^2}$$

$$d(x_i, \mu_j) = \text{Jarak Euclidean}$$

$$x_{ik} = \text{Nilai atribut ke-}k \text{ dari data } x_i$$

$$\mu_{jk} = \text{Nilai atribut ke-}k \text{ dari centroid } j$$

$$n = \text{Jumlah atribut}$$

2.1.3 PHP

PHP adalah bahasa pemrograman berbasis *interpreter*, yang berarti bahwa proses penerjemahan kode sumber menjadi kode mesin dilakukan secara langsung saat kode tersebut dijalankan, tanpa perlu melalui tahap kompilasi sebelumnya[5]. Sebagai salah satu bahasa *Server Side Programming*, PHP digunakan untuk membangun aplikasi *web* dinamis yang memproses data di *server* sebelum hasilnya dikirimkan ke *browser* pengguna. Dengan fitur-fitur seperti integrasi dengan *database*, manipulasi *file*, dan penanganan *form*, PHP menjadi salah satu bahasa populer untuk pengembangan *web*.

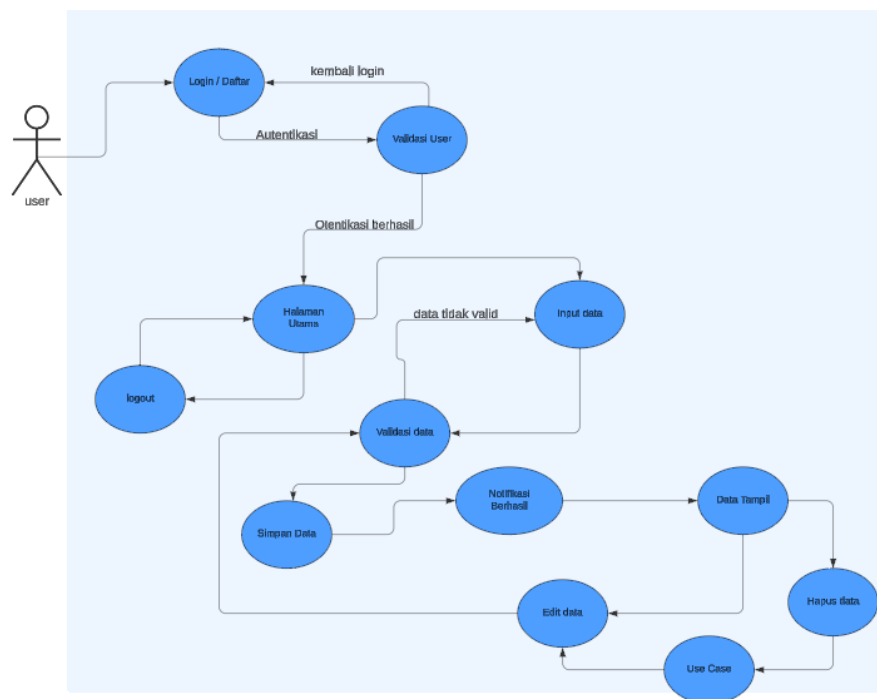
2.1.4 *MySQL*

MySQL adalah sistem manajemen basis data relasional (*Relational Database Management System* atau *RDBMS*) yang bersifat *open-source*. *MySQL* menggunakan *Structured Query Language* (*SQL*) sebagai bahasa utama untuk mengelola, mengakses, dan memanipulasi data dalam *database*[6]. Dirancang untuk kecepatan, keandalan, dan kemudahan penggunaan, *MySQL* sering digunakan pada aplikasi berbasis *web* dan merupakan komponen utama dalam pengembangan aplikasi dengan arsitektur *LAMP* (*Linux, Apache, MySQL, PHP/Perl/Python*). *MySQL* mendukung berbagai operasi seperti pembuatan tabel, pengolahan data, dan pengelolaan hak akses pengguna.

2.2 Desain Sistem

2.2.1 *Use Case* Sistem

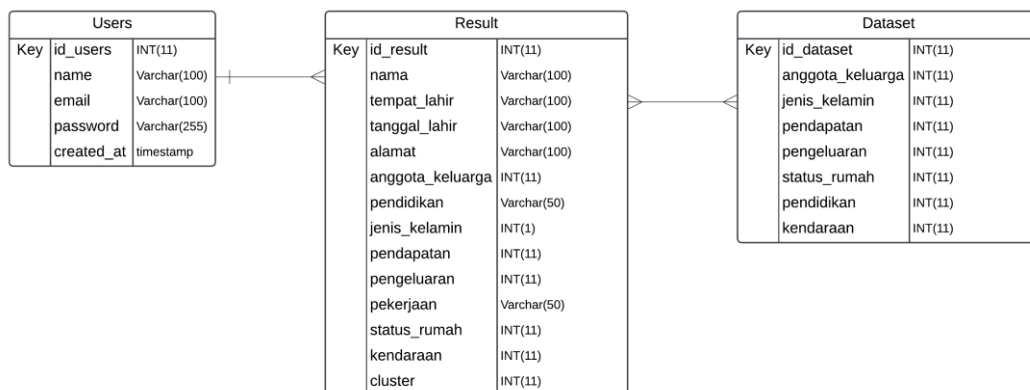
Use case adalah model yang menggambarkan interaksi antara pengguna (aktor) dengan sistem untuk mencapai tujuan tertentu. *Use case* membantu pengembang memahami skenario interaksi dalam sistem, di mana aktor dapat terlibat dalam beberapa *use case*, dan setiap *use case* dapat memiliki hubungan seperti *include*, *extend*, atau *generalization*[7]. Berikut adalah rancangan *use case* *Smart Bansos*:



Gambar 1. Use Case

2.2.2 Entity Relationship Diagram(ERD)

ERD (*Entity-Relationship Diagram*) adalah diagram yang digunakan untuk memodelkan struktur data dalam sistem, dengan menggambarkan entitas, atribut, dan hubungan antar entitas untuk perancangan basis data[8]. ERD sering digunakan dalam tahap perancangan sistem untuk memastikan bahwa struktur basis data memenuhi kebutuhan informasi sistem secara menyeluruh. Berikut ERD Smart Bansos:



Gambar 2. ERD

2.2.3 Rancangan User Interface(UI)

User Interface (UI) adalah tampilan dan elemen interaktif yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan sistem atau aplikasi[9]. Perancangan UI yang baik sangat penting untuk memastikan pengalaman pengguna yang intuitif, efisien, dan nyaman. Dengan desain yang tepat, UI dapat membantu pengguna mencapai tujuan mereka dengan cepat dan tanpa kesalahan, sekaligus meningkatkan kepuasan dan kesan positif terhadap aplikasi. UI yang dirancang dengan baik juga berperan penting dalam meningkatkan produktivitas pengguna dan mendukung keberhasilan aplikasi secara keseluruhan. Berikut adalah rancangan UI Smart Bansos:

The screenshot shows the login interface for 'Sistem Bantuan Sosial Pintar'. It features a teal header with the system name. Below it is a white box with a teal 'Masuk Akun' header. The form contains two input fields: 'Nama Pengguna' and 'Kata Sandi'. A teal 'LOGIN' button is positioned below the password field. Two links are at the bottom: 'Lupa Kata Sandi?' and 'Belum Punya Akun? Daftar Akun'.

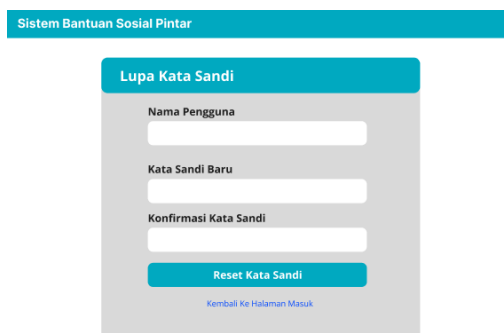
Gambar 3. UI Halaman Login

Gambar 3 merupakan halaman pengguna untuk memasukkan nama dan kata sandi yang sudah pernah membuat sebelumnya. Apabila pengguna belum pernah membuat akun maka bisa untuk menekan link daftar akun.

The screenshot shows the registration interface for 'Sistem Bantuan Sosial Pintar'. It features a teal header with the system name. Below it is a white box with a teal 'Daftar Akun' header. The form contains three input fields: 'Nama Lengkap', 'Alamat Email', and 'Kata Sandi'. Below the password field is a checkbox with the text 'Dengan membuat akun, Anda menyetujui Syarat & Ketentuan serta Kebijakan Privasi kami'. A teal 'LOGIN' button is at the bottom.

Gambar 4. UI Halaman Daftar Akun

Gambar 4 menunjukkan fungsi utama dari halaman Daftar Akun pada sistem ini adalah untuk pengguna baru membuat akun sebagai langkah awal dalam mengakses layanan dari Sistem Bantuan Sosial Pintar. Formulir pendaftaran meminta tiga informasi penting yaitu nama lengkap yang digunakan sebagai identitas pengguna dalam sistem, alamat email untuk validasi dan komunikasi seperti mengirimkan notifikasi atau verifikasi akun, serta kata sandi yang akan menjadi keamanan login. Kemudian checkbox pada halaman ini berfungsi untuk memastikan bahwa pengguna telah membaca dan menyetujui Syarat & Ketentuan serta Kebijakan Privasi sebelum melanjutkan pendaftaran. Dan kemudian pengguna bisa menekan tombol login untuk mengirim data yang telah dimasukkan ke sistem, di mana sistem akan memproses pembuatan akun baru dan memvalidasi informasi yang diberikan.



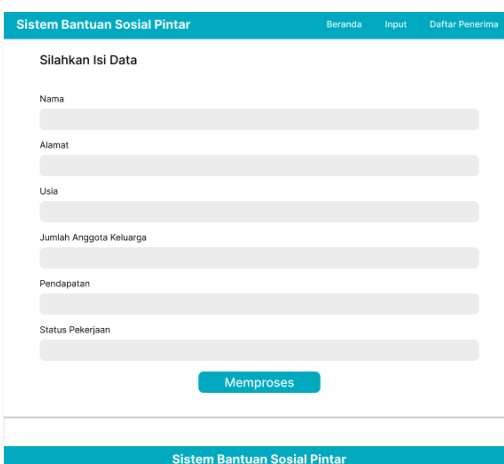
Gambar 5. UI Halaman Lupa Kata Sandi

Halaman bagi pengguna yang lupa dengan kata sandi yang telah dibuat. Pengguna dapat memasukkan nama pengguna dan kata sandi baru dan mengkonfirmasi kata sandi baru yang telah diketik sebelumnya dan menekan tombol reset kata sandi. Hal ini tampak pada gambar 5.



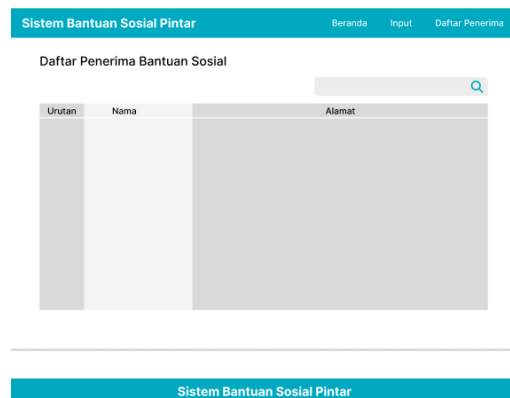
Gambar 6. UI Halaman Utama

Pada halaman utama tampak pada gambar 6 terdapat halaman beranda yang berisi keterangan dari sistem bantuan sosial pintar, kemudian terdapat menu input untuk memasukan data penerima kedalam sistem pendukung keputusan dan daftar penerima bantuan sosial yang telah diinputkan apakah termasuk layak atau tidak layak dalam menerima bantuan sosial.



Gambar 7. UI Halaman *Input*

Halaman input tampak pada gambar 7 menunjukkan pengguna dapat memasukkan identitas penerima meliputi nama, alamat, usia, jumlah anggota keluarga, pendapatan, dan status pekerjaan. Tombol memproses sistem untuk melakukan keputusan dari data yang telah dimasukkan.

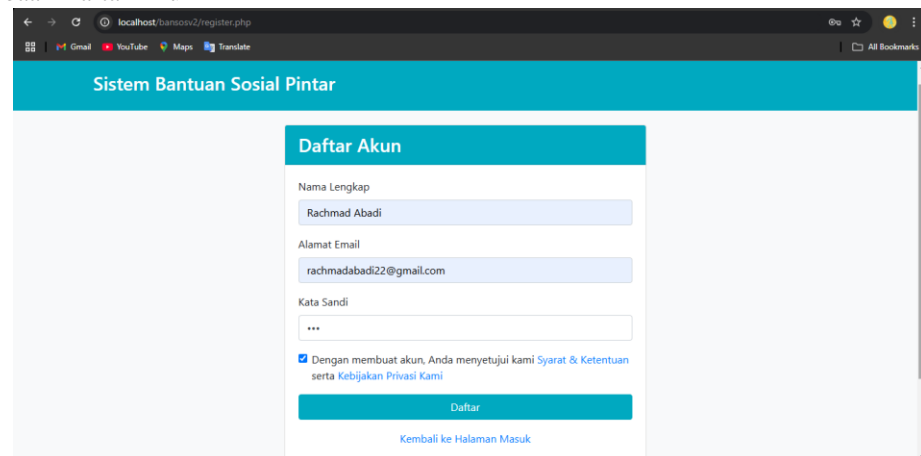


Gambar 8. UI Halaman Tampil Data

Pada halaman tampil data pada gambar 8 terdapat *search bar* untuk mencari dari daftar penerima bantuan sosial yang sudah di proses dengan metode k-means clustering.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

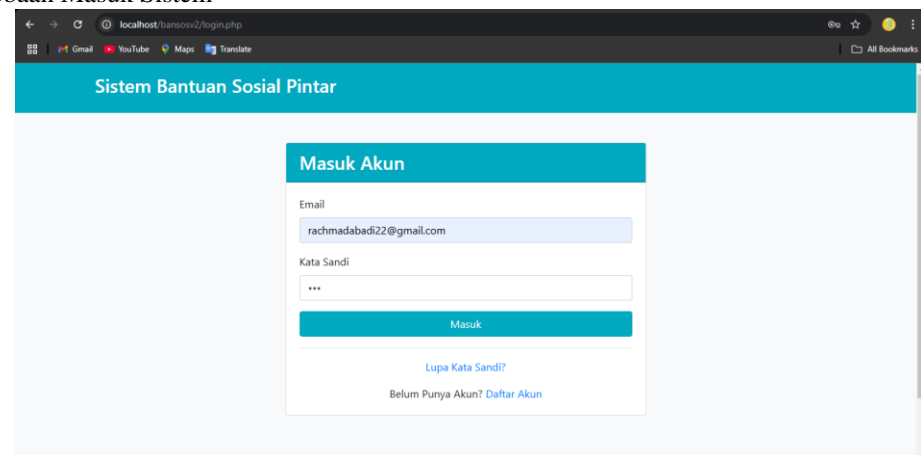
3.1 Percobaan Daftar Akun



Gambar 9. Halaman Daftar Akun

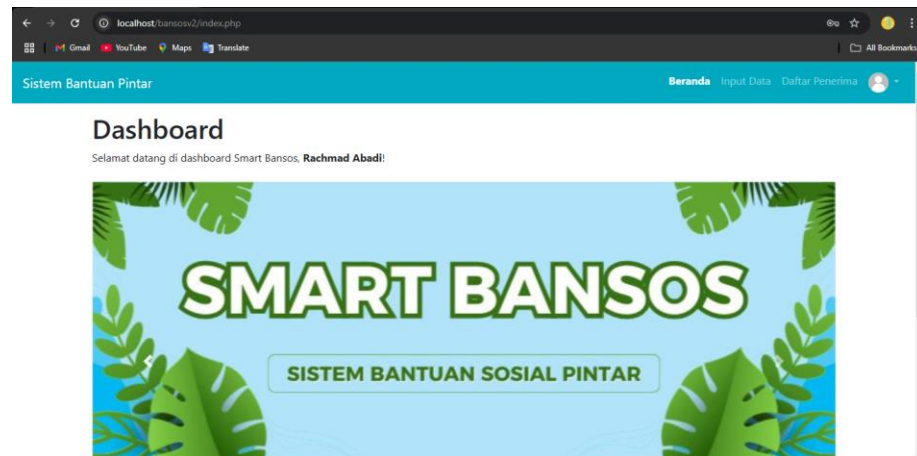
Pada gambar 9 menunjukkan halaman daftar akun berisi *input* data seperti nama lengkap, *email* dan kata sandi. Jika pengguna sudah berhasil membuat akun maka sudah bisa digunakan untuk masuk ke sistem.

3.2 Percobaan Masuk Sistem



Gambar 10. Halaman Masuk

Untuk masuk pada sistem maka dibutuhkan *input* email dan kata sandi yang telah dibuat oleh pengguna. Jika berhasil masuk maka akan ditampilkan halaman utama sistem. Hal ini tampak pada gambar 10.



Gambar 11. Halaman Utama

Fungsi utama halaman Dashboard pada sistem ini adalah sebagai pusat informasi dan navigasi awal bagi pengguna setelah berhasil masuk ke dalam sistem. Sebagaimana tampak pada gambar 11.

3.3 Percobaan *Input Data* Penerima Bansos

Gambar 12. Halaman *Input Data*

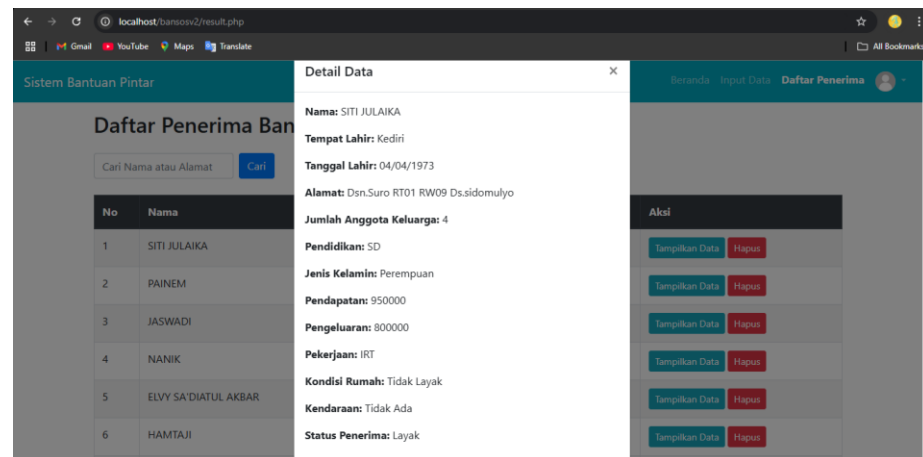
Gambar 12 menunjukkan bahwa pengguna dapat memasukkan data calon penerima bantuan sosial pada halaman *input data*.

3.4 Menampilkan Hasil

No	Nama	Alamat	Aksi
1	SITI JULAIKA	Dsn.Suro RT01 RW09 Ds.sidomulyo	Tampilkan Data Hapus
2	PAINEM	Dsn.Jabang Kidul RT01 RW07 Ds.Sidomulyo	Tampilkan Data Hapus
3	JASWADI	Dsn.Jabang Lor RT02 RW05 Ds.Sidomulyo	Tampilkan Data Hapus
4	NANIK	Dsn.Wonorejo RT02 RW03 Ds.Sidomulyo	Tampilkan Data Hapus
5	ELVY SA'DIATUL AKBAR	Dsn.Klodran RT02 RW02 Ds.Sidomulyo	Tampilkan Data Hapus
6	HAMTAJI	Dsn.Jabang Kidul RT03 RW07 Ds.Sidomulyo	Tampilkan Data Hapus

Gambar 13. Halaman Daftar Penerima

Jika proses *input data* berhasil maka akan menampilkan hasil status penerima apakah layak atau belum layak mendapatkan bantuan sosial. Sebagaimana tampak pada gambar 13.



Gambar 14. Detail Data Penerima

Gambar 4 menampilkan informasi lengkap penerima bantuan sosial yang telah terdaftar dalam sistem. Ketika pengguna memilih salah satu nama dari daftar penerima, sistem akan memunculkan jendela pop-up yang berisi data rinci, seperti nama, tempat lahir, tanggal lahir, alamat, jumlah anggota keluarga, pendidikan, jenis kelamin, penghasilan, pengeluaran, pekerjaan, kondisi rumah, kendaraan, dan status penerima.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, sistem yang dikembangkan telah berhasil diuji dan menunjukkan kinerja yang sesuai dengan kebutuhan. Percobaan pendaftaran akun baru, proses masuk ke dalam sistem, dan *input* data calon penerima bantuan sosial berjalan dengan baik. Selain itu, sistem juga berhasil menampilkan hasil pengelompokan data penerima bantuan sosial menggunakan algoritma *K-Means*, yang mempermudah dalam pengelolaan dan analisis data. Keberhasilan ini membuktikan bahwa sistem mampu memenuhi fungsionalitas yang diharapkan dan dapat digunakan untuk mendukung proses pengambilan keputusan secara efektif.

5. SARAN

Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan menambahkan fitur visualisasi hasil pengelompokan data agar lebih informatif, meningkatkan keamanan sistem pada proses pendaftaran dan autentikasi, serta mengoptimalkan algoritma *K-Means* untuk menentukan jumlah kluster yang tepat. Selain itu, integrasi dengan *database* resmi untuk validasi data otomatis dan pengujian pada skala data yang lebih besar perlu dilakukan untuk memastikan kinerja sistem tetap stabil dan efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Astuti, Samsudin, and Triase, "PENERAPAN DATA MINING DALAM MENENTUKAN PENERIMA BEASISWA UPZ (Unit Pengumpulan Zakat) MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS," *JSI J. Sist. Inf.*, vol. 13, no. 2, p. 2021, 2021, [Online]. Available: <http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jsi/index>
- [2] Y. A. Putri Kartikasari, Y. Agus Pranoto, and D. Rudhistiar, "Penerapan Metode K-Modes Untuk Proses Penentuan Penerima Bantuan Langsung Tunai (Blt)," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 5, no. 1, pp. 389–397, 2021, doi: 10.36040/jati.v5i1.3300.
- [3] M. Luthfi, "EFEKTIFITAS BANTUAN SOSIAL PROGRAM KELUARGA HARAPAN DALAM MENINGKATKAN KESEJAHTERAAN KELUARGA (Studi Kasus di Desa Margajaya Kecamatan Ngamprah KBB)," *Comm-Edu (Community Educ. Journal)*, vol. 2, no. 1, p. 81, 2019, doi: 10.22460/comm-edu.v2i1.2442.
- [4] N. Arifin, R. Heri Irawan, and I. Nur Farida, "Algoritma K-Means Untuk Memprediksi Stok Bahan Baku Produksi," *Univ. Nusan. PGRI Kediri. Kediri*, vol. 1, 2022.
- [5] H. Hidayat, Hartono, and Sukiman, "Pengembangan Learning Management System (LMS) untuk Bahasa Pemrograman PHP," *J. Ilm. Core It*, vol. 5, no. 1, pp. 20–29, 2017, [Online]. Available: <http://ijcoreit.org/index.php/coreit/article/view/11>

-
- [6] R. F. Ramadhan and R. Mukhaiyar, “Penggunaan Database Mysql dengan Interface PhpMyAdmin sebagai Pengontrolan Smarthome Berbasis Raspberry Pi,” *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 129–134, 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i2.55.
- [7] L. Setiyani, “Desain Sistem : Use Case Diagram Pendahuluan,” *Pros. Semin. Nas. Inov. Adopsi Teknol.* 2021, no. September, pp. 246–260, 2021, [Online]. Available: <https://journal.uui.ac.id/AUTOMATA/article/view/19517>
- [8] M. L. A. Latukolan, A. Arwan, and M. T. Ananta, “Pengembangan Sistem Pemetaan Otomatis Entity Relationship Diagram Ke Dalam Database,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 4, pp. 4058–4065, 2019, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [9] M. Multazam, I. V Paputungan, and B. Susanto, “Perancangan User Interface dan User Experience pada Placeplus menggunakan Pendekatan User Centered Design,” *Univ. Islam Indones.*, vol. 1, pp. 1–8, 2020, [Online]. Available: <https://journal.uui.ac.id/AUTOMATA/article/view/15528/10233>