

PERANCANGAN SISTEM PREDIKSI KEBUTUHAN STOK DARAH BAGI ORGANISASI NON-PROFIT MENGGUNAKAN METODE FUZZY MAMDANI

Edi

Program Studi Sistem Informasi, STMIK TIME, Medan, Indonesia

Email: edi@stmik-time.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.46880/methoda.Vol13No3.pp261-267>

ABSTRACT

A non-profit organization is a nonprofit organization formed with the aim of providing assistance, and it does not seek profit in its activities. In addition to organizing blood donation campaigns, non-profit organizations often help hospitals in need of blood by providing the necessary blood supply through the Indonesian Red Cross (PMI). However, the problem faced is that the availability of blood stock is often depleted during urgent situations, resulting in the inability to fulfill the hospitals' blood requests. Therefore, as a solution to address the challenges faced by non-profit organizations, the development of an information system for predicting blood stock requirements is necessary to determine whether there is a need to replenish the blood stock in the following months. In this research, the developed blood stock prediction system implements the Fuzzy Mamdani method. The research results indicate that the Fuzzy Mamdani method, in predicting blood stock requirements, has achieved a satisfactory level of accuracy. Although a limited number of rules, specifically 24 rules, were processed, this method was able to provide predictions that closely approximated the actual requirements. However, it should be noted that the accuracy level can be further improved by adding more comprehensive rules and using a wider dataset.

Keyword: *Non-profit Organization, Prediction System, Blood Stock, Fuzzy Mamdani Method.*

ABSTRAK

Organisasi non profit merupakan sebuah organisasi nirlaba yang dibentuk dengan tujuan untuk memberikan bantuan serta organisasi tersebut tidak mencari keuntungan dalam setiap kegiatannya. Selain mengadakan kegiatan donor darah, organisasi non profit juga seringkali membantu rumah sakit yang sedang membutuhkan darah dengan cara menyediakan kebutuhan darah melalui PMI. Namun, permasalahan yang dihadapi seringkali ketersediaan stok darah sudah habis ketika dalam keadaan urgensi sehingga permintaan darah dari rumah sakit tersebut tidak dapat terpenuhi. Oleh sebab itu, sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi pada organisasi non profit maka perlu dikembangkan sebuah sistem informasi prediksi kebutuhan stok darah agar dapat ditentukan apakah perlu untuk melakukan penambahan stok darah di bulan-bulan berikutnya. Pada penelitian ini, sistem prediksi stok darah yang dibangun mengimplementasikan metode Fuzzy Mamdani. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Fuzzy Mamdani dalam melakukan prediksi kebutuhan stok darah telah menghasilkan tingkat keakuratan yang memadai. Meskipun jumlah rule yang diproses terbatas hanya 24 rule, metode ini mampu memberikan prediksi yang mendekati kebutuhan sebenarnya. Namun, perlu dicatat bahwa tingkat keakuratan dapat ditingkatkan dengan penambahan rule yang lebih komprehensif dan penggunaan dataset yang lebih luas.

Kata Kunci: *Organisasi Non Profit, Sistem Prediksi, Stok Darah, Metode Fuzzy Mamdani.*

PENDAHULUAN

Organisasi non profit merupakan sebuah organisasi nirlaba yang dibentuk dengan tujuan untuk memberikan bantuan serta organisasi tersebut tidak mencari keuntungan dalam setiap kegiatannya (Rahmatika & Fitriyah, 2021). Terdapat beberapa jenis organisasi non profit yaitu yayasan, perkumpulan, dan organisasi kemasyarakatan. Tujuan dari setiap organisasi non profit adalah untuk melakukan kegiatan-kegiatan yang bermanfaat bagi masyarakat seperti melakukan bakti sosial gratis, pemberian bantuan sosial secara gratis, gotong royong melakukan sebuah pekerjaan kemanusiaan, mengumpulkan donasi untuk masyarakat tidak mampu serta mengadakan kegiatan donor darah untuk Palang Merah Indonesia (PMI) (Umar, 2021). Salah satu kegiatan yang sering dilakukan oleh organisasi non profit adalah kegiatan donor darah dikarenakan kebutuhan permintaan darah yang terus bertambah namun seringkali stok darah menipis sehingga perlu diadakan kegiatan donor darah secara rutin (Puspita, 2021).

Selain mengadakan kegiatan donor darah, organisasi non profit juga seringkali membantu rumah sakit yang sedang membutuhkan darah dengan cara menyediakan kebutuhan darah melalui PMI. Namun, permasalahan yang dihadapi seringkali ketersediaan stok darah sudah habis ketika dalam keadaan urgensi sehingga permintaan darah dari rumah sakit tersebut tidak dapat terpenuhi. Seringkali organisasi non profit berpikir bahwa kebutuhan stok darah masih banyak, namun ternyata kegiatan donor darah yang dilakukan memiliki pendonor sukarela yang sangat sedikit. Apabila ketersediaan darah atau stok darah tidak dikelola dengan baik maka cukup berbahaya karena jika terlambat dipenuhi maka dapat menyebabkan nyawa pasien tersebut dalam bahaya bahkan meninggal sehingga kebutuhan darah dari rumah sakit harus dapat terpenuhi secara cepat di waktu yang diminta. Manajemen pengelolaan data yang kurang baik seringkali menjadi permasalahan dalam pemenuhan kebutuhan darah dikarenakan kelengahan organisasi non profit yang berpikir bahwa kebutuhan stok darah sudah cukup banyak sehingga mengurungkan

niat untuk mengadakan kegiatan donor darah (Sumari, et al., 2021).

Oleh sebab itu, sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi pada organisasi non profit maka perlu dikembangkan sebuah sistem informasi prediksi kebutuhan stok darah agar dapat ditentukan apakah perlu untuk melakukan penambahan stok darah di bulan-bulan berikutnya. Dengan adanya sistem ini, maka dapat diprediksi apakah perlu untuk melakukan penambahan stok darah pada bulan-bulan berikutnya sehingga melalui hasil prediksi dari sistem ini dapat meminimalkan ketidakmampuan PMI dalam memenuhi kebutuhan darah dari pihak rumah sakit. Pada penelitian ini, sistem prediksi yang dibangun akan mengimplementasikan metode *Fuzzy Mamdani* dalam melakukan prediksi kebutuhan stok darah. Penelitian ini memilih metode *Fuzzy Mamdani* dalam kasus prediksi kebutuhan stok darah dikarenakan berdasarkan penelitian terdahulu, metode ini cukup optimal dalam melakukan prediksi dibandingkan metode *Fuzzy* lainnya seperti *Sugeno dan Tsukamoto* dalam kasus prediksi persediaan. Sehingga, dengan adanya implementasi metode *Fuzzy Mamdani* diharapkan hasil prediksi lebih akurat (Amelia, et al., 2020). Selain itu agar dapat menciptakan manajemen pengelolaan data yang baik, maka sistem yang dibangun akan tersedia fitur-fitur pencatatan data-data donor darah baik dari stok, informasi donor darah hingga produksi darah.

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Informasi

Sistem informasi adalah kombinasi antara prosedur kerja, informasi, orang, dan teknologi informasi yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan dalam sebuah organisasi. Sistem informasi mencakup sejumlah komponen (manusia, komputer, teknologi informasi, dan prosedur kerja), ada sesuatu yang diproses (data menjadi informasi), dan dimaksudkan untuk mencapai suatu sasaran atau tujuan (Kadir, 2014).

Data Mining

Data *mining* merupakan suatu proses untuk mengekstraksi lalu mengidentifikasi informasi dengan cara statistik, kecerdasan buatan, *machine learning*, maupun matematika. Dengan adanya data *mining* maka didapatkan kemudahan untuk mencari informasi bisnis yang penting dari *database* yang jumlah datanya sangat besar. Adapun poin utama yang dapat dihasilkan dari data *mining* yaitu yang pertama prediksi tren, yang dapat berguna bagi proses bisnis yang dilakukan saat ini. Lalu selanjutnya data *mining* dapat digunakan untuk menemukan pola-pola unik dalam informasi. Terakhir, data *mining* dapat digunakan untuk membuat keputusan kritis dalam strategi (Iswara, et al., 2019; Armayani, et al., 2021; Anwar, et al., 2021).

Konsep Prediksi

Prediksi adalah proses sistematis memperkirakan sesuatu yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi saat ini dan sejarah yang dimiliki sehingga kesalahannya (perbedaan antara sesuatu yang terjadi dan hasil yang diharapkan) dapat diperkecil (Andi, et al., 2023). Prediksi tidak serta merta memberikan jawaban pasti atas apa yang akan terjadi, tetapi mencari jawaban yang sedekat mungkin dengan apa yang akan terjadi (Rohmawati, et al., 2017). Prediksi digunakan sebagai dasar untuk perhitungan proses bisnis di masa depan. Prediksi memerlukan alat pengukuran yang akurat dan terdefinisi dengan baik. Alat ukur dapat dikaitkan dengan yang namanya metode prediksi. Metode prediksi berusaha memprediksi permintaan yang memiliki pola permintaan di masa lalu serta pola yang cukup konsisten dalam jangka waktu yang lama, sehingga pola tersebut dapat terus menjadi permintaan di masa yang akan datang. Prediksi itu sendiri dapat menjadi dasar bagi rencana jangka pendek, menengah atau panjang suatu perusahaan (Supardi & Pahlevi, 2021; Hayami, et al., 2021; Kristianti & Ardian, 2022).

Metode Fuzzy Mamdani

Metode *Fuzzy Mamdani* sering juga dikenal dengan nama metode *min-max*. Metode

ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan *output* diperlukan 4 tahapan, diantaranya (Jufriadi, 2021):

- a. Pembentukan Himpunan *Fuzzy*
Pada metode *Fuzzy Mamdani* baik variabel input maupun variabel *output* dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *Fuzzy*, dan di setiap variabel *input* maupun *output* terdapat variabel linguistik.
- b. Aplikasi Fungsi Implikasi
Pada metode *Fuzzy Mamdani*, setelah diperoleh variabel *input* dan *output*, langkah selanjutnya adalah menentukan aplikasi fungsi implikasi.
- c. Komposisi Aturan
Setelah diperoleh hasil dari fungsi implikasi, langkah selanjutnya adalah menentukan komposisi tiap-tiap aturan dan metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem *Fuzzy*, yaitu metode *MAX (maximum)*.
- d. Defuzzifikasi
Input dari proses *Defuzzy* adalah suatu himpunan *Fuzzy*, sedangkan *output* yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan *Fuzzy* tersebut. Salah satu metode dari *Defuzzyfikasi* adalah metode *centroid*. Metode *centroid* dapat disebut *Center of Area (Center of Gravity)* adalah metode yang paling lazim dan paling banyak diusulkan oleh banyak peneliti untuk digunakan.

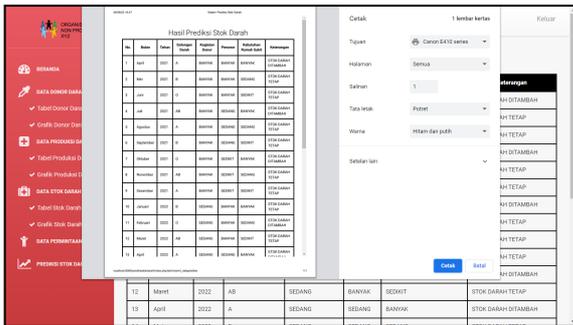
Use Case Diagram

Use Case Diagram menyatakan visualisasi interaksi yang terjadi antara pengguna (aktor) dengan sistem. *Use Case Diagram* menjadi gambaran yang bagus untuk menjelaskan konteks dari sebuah sistem sehingga terlihat jelas batasan dari sistem.

Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram adalah sebuah pendekatan *top-bottom* dalam merancang sebuah basis data, dimulai dengan mengidentifikasi data yang penting dan digambarkan dalam suatu model. *Entity Relationship Diagram* merupakan pemodelan yang berguna untuk digunakan agar

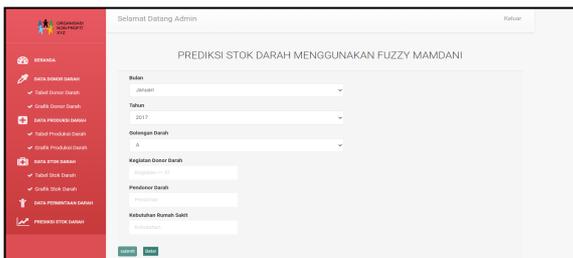
Apabila tombol cetak ditekan maka muncul kotak dialog cetak laporan.



Gambar 3. Tampilan Kotak Dialog Cetak Laporan Permintaan Darah

Tampilan *Form* Tambah Data Prediksi Stok Darah

Tampilan yang berisikan sebuah *form* untuk melakukan penambahan data prediksi stok darah. Untuk melakukan prediksi stok darah, admin cukup melakukan pengisian *form* dan kemudian menekan tombol simpan untuk menambah data dan tombol batal untuk membatalkan proses penambahan data. Secara otomatis, sistem akan menjalankan metode *Fuzzy Mamdani* dan menampilkan hasil prediksi.



Gambar 4. Tampilan *Form* Tambah Data Prediksi Stok Darah

Selanjutnya dilakukan pembahasan mengenai sistem prediksi kebutuhan stok darah bagi organisasi non profit menggunakan metode *Fuzzy Mamdani* yang telah selesai dibangun. Kelebihan sistem yang dibangun yaitu:

a. Sistem yang dibangun mengimplementasikan metode *Fuzzy Mamdani* yang dapat memberikan prediksi kebutuhan stok darah dengan tingkat akurasi yang tinggi. Dengan mempertimbangkan beberapa faktor *input*,

seperti bulan dan tahun, golongan darah, jumlah kegiatan donor, jumlah pendonor darah, dan jumlah darah yang dibutuhkan rumah sakit, metode ini dapat menghasilkan prediksi yang lebih tepat dibandingkan metode lain.

- b. Dengan adanya sistem prediksi kebutuhan stok darah yang akurat, organisasi non profit dapat mengantisipasi kebutuhan stok darah di rumah sakit. Hal ini membantu mencegah terjadinya kekurangan stok darah yang dapat berdampak negatif pada pasien yang membutuhkan transfusi darah. Dengan sistem yang terintegrasi, organisasi dapat dengan tepat mengetahui kapan dan di mana stok darah harus ditingkatkan.
- c. Sistem yang dibangun memiliki pengelolaan data yang baik sehingga membantu organisasi non profit dalam mengatasi permasalahan yang ada dalam manajemen data. Dengan adanya sistem yang dirancang khusus, organisasi dapat dengan mudah mengumpulkan, menyimpan, dan mengelola data donor darah serta data kegiatan donor dengan lebih efisien. Hal ini akan meningkatkan produktivitas dan kualitas pengelolaan data organisasi.

Kemudian, diuraikan juga kekurangan dari sistem yang dibangun pada penelitian ini yaitu:

1. Keterbatasan dataset yang digunakan dalam penelitian dimana hanya diambil dari organisasi non profit Yayasan Hope dan Lions Club dalam periode waktu tertentu. Hal ini dapat menjadi keterbatasan karena generalisasi hasil prediksi menjadi terbatas pada dataset tersebut dan tidak mencakup kondisi yang mungkin berbeda pada organisasi non profit lainnya.
2. Jumlah *rule* yang akan diproses oleh metode *Fuzzy Mamdani* dibatasi hanya 24 *rule*. Keterbatasan ini dapat mempengaruhi keakuratan dan kelengkapan prediksi. Jika jumlah *rule* tidak mencakup semua kondisi yang mungkin terjadi, hasil prediksi dapat menjadi kurang akurat dan tidak menghasilkan solusi yang optimal.
3. Sistem prediksi ini hanya menggunakan beberapa faktor *input*, seperti bulan dan

tahun, golongan darah, jumlah kegiatan donor, jumlah pendonor darah, dan jumlah darah yang dibutuhkan rumah sakit. Faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi kebutuhan stok darah, seperti perubahan demografis atau kejadian khusus, mungkin tidak dipertimbangkan. Hal ini dapat menyebabkan ketidakakuratan prediksi dalam situasi yang tidak tercakup oleh faktor-faktor input yang digunakan.

KESIMPULAN

Tahapan akhir adalah menguraikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan antara lain:

1. Sistem prediksi kebutuhan stok darah yang telah dibangun dapat menjadi solusi untuk mencegah permasalahan terkait tidak terpenuhinya kebutuhan darah dari rumah sakit ketika dibutuhkan. Dengan menggunakan metode Fuzzy Mamdani dan mempertimbangkan faktor-faktor input seperti bulan dan tahun, golongan darah, jumlah kegiatan donor, jumlah pendonor darah, dan jumlah darah yang dibutuhkan rumah sakit, sistem ini dapat memberikan prediksi yang akurat tentang kebutuhan stok darah di masa yang akan datang.
2. Sistem pengelolaan data yang baik telah dikembangkan untuk mengatasi permasalahan dalam manajemen data organisasi non profit. Dengan sistem yang baru, organisasi dapat mengumpulkan, menyimpan, dan mengelola data donor darah serta data kegiatan donor dengan lebih efisien. Sistem ini dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengelolaan data organisasi, sehingga mempermudah dalam pemantauan dan analisis kebutuhan stok darah.
3. Metode Fuzzy Mamdani dalam melakukan prediksi kebutuhan stok darah telah menghasilkan tingkat keakuratan yang memadai. Meskipun jumlah rule yang diproses terbatas hanya 24 rule, metode ini mampu memberikan prediksi yang mendekati kebutuhan sebenarnya. Namun, perlu dicatat bahwa tingkat keakuratan dapat ditingkatkan dengan penambahan rule yang

lebih komprehensif dan penggunaan dataset yang lebih luas.

4. Implementasi metode Fuzzy Mamdani dalam melakukan prediksi kebutuhan stok darah dilakukan dengan membangun model berdasarkan faktor-faktor input yang telah ditentukan. Penggunaan bulan dan tahun, golongan darah, jumlah kegiatan donor, jumlah pendonor darah, dan jumlah darah yang dibutuhkan rumah sakit menjadi dasar dalam membentuk aturan-aturan dalam sistem. Model ini dapat digunakan untuk memprediksi kebutuhan stok darah di masa depan dan memberikan keterangan hasil prediksi seperti stok darah tetap atau stok darah perlu ditambah.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, C., Sari, N. P., & Muryeti. (2020). Analisis Perencanaan Jumlah Persediaan OPP Film Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani dan Sugeno. *Jurnal POLITEKNOLOGI*, 19(3), 259-269.
- Andi, Juliandy, C., & David. (2023). Clustering Analysis of Tweets About COVID-19 Using The K-Means Algorithm. *Sinkron: Jurnal Penelitian dan Teknik Informatika*, 8(1), 543-553.
- Anwar, N., Adikara, F., Setiyati, R., Satria, R., & Satriawan, A. (2021). Data Mining Menggunakan Metode Algoritma Apriori Pada Vending Machine Product Display. *Journal of Business and Audit Information Systems*, 4(2), 23-31.
- Armayani, C., Fauzi, A., & Sembiring, H. (2021). Implementasi Data Mining Pengelompokan Jumlah Data Produktivitas Ubinan Tanaman Pangan Berdasarkan Jenis Ubinan Dengan Metode Clustering Dikab Langkat (Studi Kasus: Badan Pusat Statistik Langkat). *Jurnal Informatika Kaputama (JIK)*, 5(1), 185-196.
- Hayami, R., Sunanto, & Oktaviandi, I. (2021). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Pada Prediksi Penjualan Bed Sheet. *Jurnal Computer Science and Information Technology (CoSciTech)*, 2(1), 32-39.
- Iswara, I. P. P., Farhan, F., Kumara, W., & Supianto, A. A. (2019). Rekomendasi Pengambilan Mata Kuliah Pilihan Untuk Mahasiswa Sistem Informasi

- Menggunakan Algoritma Decision Tree. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK)*, 6(3), 341-348.
- Jufriadi. (2021). Logika Fuzzy dengan Metode Mamdani dalam Menentukan Tingkat Peminatan Tipe Motor Honda. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 3(1), 22-27.
- Kadir, A. (2014). *Pengenalan Sistem Informasi Edisi Revisi*. Yogyakarta: Andi.
- Kristianti, I., & Ardian, N. (2022). Kinerja Organisasi Nirlaba di Indonesia. *Jurnal Ilmu Manajemen*, 10(4), 1120-1132.
- Puspita, R. (2021). Paparan Konseling Terhadap Pengetahuan Donor Darah Pada Siswa Kelas XI SMK Negeri 1 Jepara. *Edunomika*, 6(1), 77-82.
- Rahmatika, A. N., & Fitriyah, A. (2021). Customer Satisfaction di Lembaga Non Profit Oriented: Studi Pada Perguruan Tinggi Islam. *Jurnal Ekonomi, Keuangan dan Perbankan Syariah*, 5(1), 27-41.
- Rohmawati, F., Rohman, G., & Mujilahwati, S. (2017). Sistem Prediksi Jumlah Pengunjung Wisata Wego Kec. Sugio Kab. Lamongan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series. *JOUTICLA*, 3(2), 67-74.
- Sukanto, R. A., & Shalahuddin, M. (2018). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika.
- Sumari, A. D. W., Febrianto, A., & Pramitarini, Y. (2021). Sistem Prediksi Permintaan Darah Menggunakan Metode Regresi Linier (Studi Kasus Pada UTD PMI Kabupaten Bojonegoro). *Jurnal Informatika Polinema*, 7(2), 85-90.
- Supardi, E., & Pahlevi, F. (2021). Manajemen Pengendalian Persediaan Dengan Pendekatan Periodic Review Dan Adaptive Response Rate Single Exponential Smoothing (Studi Kasus: PT Merck Chemicals and Life Science). *Jurnal Bisnis dan Pemasaran*, 11(1).
- Umar, M. (2021). Manajemen Strategis Pada Organisasi Non Profit. *Jurnal Lentera*, 20(2), 166-180.