

Sistem Temu Kembali Informasi Pesawat Udara Militer Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan *Back Propagation Network*

Arwin Datumaya Wahyudi Sumari¹⁾, Muhammad Afif Hendrawan²⁾, Ardyansyah Vira Bahrudin³⁾

^{1,2,3} Teknik Informatika, Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang

Jl. Soekarno Hatta No.9, Jatimulyo, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65141

Jalan Soekarno-Hatta No. 9 Malang, 65141

¹⁾ arwin.sumari@polinema.ac.id

²⁾ afif.hendrawan@gmail.com

³⁾ aardy475@gmail.com

Abstract

Various war events in various parts of the world between two or more countries along with various high-tech war equipment such as military aircraft arouse curiosity to find out more about these war equipment, getting this information is still hampered by the lack of existing information, a lot of information is available in printed form, in museums managed by the Indonesian National Army (TNI), and in the form of books about military aircraft. The design of a Military Aircraft Information Retrieval System Using Machine Learning is aimed at providing information to the public about types of military fighter aircraft, this is due to the lack of information about fighter aircraft in the military world among the public.

Keywords: war events, military aircraft, retrieval system, back propagation network

1. Pendahuluan

Informasi mengenai dunia militer memiliki daya tarik tersendiri bagi para generasi muda. Beragam peristiwa perang di berbagai belahan dunia antara dua negara atau lebih beserta beragam peralatan perang berteknologi tinggi baik pesawat-pesawat udara militer, kapal-kapal perang, dan wahana-wahana perang darat seperti tank, panser, dan artileri mengulik rasa penasaran untuk mengetahui lebih banyak mengenai peralatan-peralatan perang tersebut.

Dalam konteks untuk menumbuhkan cinta dirgantara kepada para generasi muda Indonesia, hingga saat ini belum ditemukan satu sarana informasi yang dapat memberikan informasi secara lengkap mengenai pesawat udara militer. Sarana-sarana informasi yang ada saat ini masih berupa brosur-brosur dan keterangan-keterangan dalam bentuk cetak pada museum-museum militer yang dikelola oleh Tentara Nasional Indonesia (TNI) dan museum-museum kedirgantaraan yang dikelola oleh TNI Angkatan Udara (TNI AU). Sarana-sarana informasi lainnya adalah dalam bentuk buku-buku tentang pesawat udara militer dalam bentuk cetakan tertulis dan tidak dilengkapi dengan sarana informasi via web.

Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan, terdapat 40% paham tentang pesawat udara militer. Hal ini dikarenakan kurangnya media dalam mencari informasi tentang pesawat udara militer. Kemudian terdapat 48% membutuhkan sebuah sistem informasi untuk mempermudah pencarian informasi tentang pesawat udara militer. Sistem informasi temu kembali nantinya akan membantu dalam pencarian informasi pesawat udara militer.

Survei tersebut ditujukan kepada masyarakat yang sedang mejalani masa pembelajaran. Survei tersebut didapatkan dari hasil kuisioner yang telah dilakukan.

Untuk itu dalam penelitian ini diajukan sebuah sistem temu kembali informasi pesawat udara militer berbasis web sebagai sarana bagi para generasi muda yang ingin mengetahui informasi peralatan perang tersebut secara lengkap. Satu permasalahan lain dalam akses informasi ke dalam basis data adalah kecepatan dan akurasi informasi yang ditampilkan. Maka dalam sistem diajukan ini, diajukan metode machine learning *Back Propagation Neural Networks* (BPNN) sebagai mekanisme temu kembali informasi ke dalam basis data pesawat udara militer. Dalam pengaplikasiannya backpropagation mendapatkan keseimbangan kemampuan jaringan mengenali pola selama pelatihan serta kemampuan jaringan dalam memberi tanggapan yang benar terhadap pola masukan yang serupa namun tidak sama dengan query conventional yang mengacu pada kata kunci (*keyword*) yang diketik user di mesin pencari.

2. Metode Penelitian

2.1. Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah karakteristik pesawat militer. Rekor pesawat berasal dari buku tentang pesawat militer [1]. 30 jenis pesawat militer digunakan sebagai data, data pesawat digunakan sebagai input. Sistem kemudian mengidentifikasi data dengan karakteristik atau fitur yang digunakan [2], [3]. Ciri – ciri pesawat yang digunakan berupa sayap, mesin, bdana pesawat, ekor pesawat, persenjataan dan warna.

2.2. Sistem temu Kembali

Sistem temu kembali informasi berasal dari kata Information Retrieval System (IRS). Temu kembali informasi merupakan salah satu media layanan untuk pengguna memperoleh informasi atau sumber informasi yang diharapkan pengguna [2].

Temu kembali informasi atau information retrieval merupakan proses dimana pengguna dapat menemukan informasi yang dibutuhkan pada penyedia informasi dengan dibantu oleh sistem yang sudah disediakan. Pada dasarnya sistem temu kembali informasi yang bertujuan untuk menyimpan informasi adalah sebuah kumpulan laporan yang tersimpan secara bersama-sama dalam satu tempat penyimpanan. Laporan-laporan yang tersimpan terdapat n dokumen di dalam koleksi, yaitu $j = 1, 2, \dots, n$.

Dengan menggunakan vector space model dan TF weighting akan didapatkan representasi nilai numerik dokumen sehingga kemudian dapat dihitung kedekatan antar dokumen. Apalagi terkait dengan dua vektor di dalam VSM, maka semakin mirip dua dokumen yang mewakili vektor tersebut. Fungsi untuk mengukur kemiripan (closeness measure) yang digunakan untuk model ini sebagai berikut :

1. *Cosine distance / cosine similarity*
2. *Inner similarity*
3. *Dice similarity*
4. *Jaccard similarity*

Pada ukuran kemiripan teks yang sering digunakan adalah *cosine similarity*. Ukuran ini menjumlahkan nilai cosinus pada sudut antar dua vektor. Apabila terdapat dua vektor dokumen d dan $query$ q , serta t term diekstrak dari pemilahan dokumen maka nilai cosinus antara d dan q didefinisikan sebagai berikut:

$$Sim(d_i, q) = \frac{\sum d_i \times q}{\sqrt{\sum d_i^2} \times \sqrt{\sum q^2}} \quad (1)$$

2.3. Relevance Feedback

Umpan balik dari user yang tujuannya mengetahui apakah data terretrieve menurut user sesuai atau relevan dengan query yang dimaksudkan. Relevance feedback memiliki proses yang akan mengubah query baru yang menggambarkan lebih jelas mengenai informasi yang dibutuhkan oleh pengguna. Teknik ini bertujuan untuk meningkatkan recall dan precision bersumber pada informasi dari document relevan yang diidentifikasi pengguna [5].

2.4. Distance Measure

Distance measure memiliki peran penting dalam pembelajaran mesin (machine learning). Distance measure adalah skor objektif yang merangkum perbedaan relatif antara dua objek dalam domain masalah. Paling umum, dua objek adalah baris data

yang menggambarkan subjek (seperti orang, mobil, atau rumah), atau peristiwa (seperti pembelian, klaim, atau diagnosis). Teknik ini digunakan untuk mengukur kemiripan data pada suatu cluster. Cara yang sering ditemukan Distance measure adalah ketika menggunakan algoritma pembelajaran mesin (machine learning) tertentu yang menggunakan ukuran jarak pada pointnya. Algoritma yang paling populer adalah algoritma k- nearest neighbor, atau disingkat KNN [6].

Distance measure memiliki perhitungan sebagai berikut:

A. Euclidean Distance

$$D = \sqrt{\sum_{j=1}^p (x_{2j} - x_{1j})^2} \quad (2)$$

Keterangan:

p = Dimensi Data

x_1 = Posisi titik 1

x_2 = Posisi titik 2

B. Mahattan Distance

$$D = \sqrt{\sum_{j=1}^p (x_{2j} - x_{1j})} \quad (3)$$

C. Chebyshev Distance

$$D = \lim_{p \rightarrow \infty} \left(\sum_{j=1}^n |x_{2j} - x_{1j}|^p \right)^{1/p} \quad (4)$$

D. Inverted Index

Inverted Index (Indeks terbalik) adalah indeks data yang menunjukkan hubungan antara istilah kueri kecerdasan dan kecerdasan. Ini biasanya digunakan untuk menghubungkan sebuah data dengan informasi kemunculan data tersebut dalam sebuah koleksi data [7]. Langkah-langkah yang dilakukan pada inverted index sebagai berikut:

- a. Menentukan dokumen yang akan diindeks;
- b. Melakukan *tokenize* teks, tiap dokumen menjadi token;
- c. Membuat dictionary dan posting list;
- d. Melakukan *preprocessing linguistic* dan menghasilkan token;
- e. Mengindeks dokumen dimana tiap term terjadi dengan membuat *inverted index*.

E. Distributed Information Collection

Berfokus pada pemakaian satu mesin untuk menyediakan layanan pengambilan informasi dan pemakaian satu mesin dengan beberapa prosesor untuk meningkatkan kinerja. Kinerja yang efisien sangat penting untuk keinginan pengguna system.

Sumber data terstruktur merupakan basis data, yang biasanya disebut dengan kumpulan data yang saling berhubungan yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi dari suatu organisasi. Pemanfaatan sumber data adalah untuk dapat memenuhi sejumlah tujuan, yaitu: kecepatan

3. Hasil dan Pembahasan

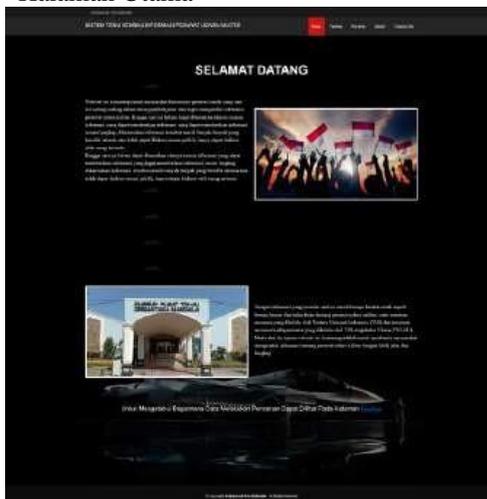
Aplikasi Sistem Temu Kembali Informasi Pesawat Udara Militer Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Back Propagation Network dibuat dengan bahasa pemrograman python untuk bagian pelatihan data.

Dari hasil pengujian yang dilakukan yaitu, mengubah 8 fitur menjadi fitur utama dan 1 fitur tambahan menggunakan fusi informasi untuk mendapatkan akurasi sebesar 96.77%, membutuhkan waktu 20 detik untuk mendapatkan data latih yang dilengkapi dengan perhitungan menggunakan matriks konfusi. , di mana masing-masing menerima nilai akurasi 100%.

Pada Langkah pengujian pelatihan data dengan memasukkan data latih berupa jumlah hidden layer, learning rate dan iterasi, kemudian pelatihan data akan memulai pengujian dengan cara menghitung penambatan maju dan penambatan mundur, jika tidak sesuai maka proses akan mengulang kembali hingga hasil menjadi sesuai maka proses akan selesai. Target pengujian dikatakan sesuai apabila hasil prediksi mendekati target iterasi yang telah diinputkan.

Hasil dari sistem saat dijalankan adalah sebagai berikut:

A. Halaman Utama



Gambar 3. Tampilan Halaman Utama

Gambar 3 adalah halaman Utama website Sistem Temu Kembali Informasi Pesawat Udara Militer menggunakan Metode Backpropagation. Halaman Utama berisikan sedikit deskripsi tujuan dirancangnya website.

B. Halaman Panduan

Halaman Panduan berisikan deskripsi bagaimana cara untuk mencari pesawat udara dengan memilih karakteristik yang telah disediakan. Tampilan halaman ditunjukkan oleh Gambar 4.

C. Halaman Pelatihan

Pada menu pelatihan berisi tentang poses penginputan data yang akan dilatih dan diuji

menggunakan metode backpropagation. Dengan cara menginputkan hidden layer, learning rate, dan iterasi. Pengujian akan menghasilkan nilai akurasi.



Gambar 4. Halaman Panduan

D. Halaman Pencarian

Gambar 5 adalah tampilan menu pencarian pesawat. Pada menu pencarian berisi tentang proses penginputan data pesawat udara yang akan dicari, kemudian akan menghasilkan output berupa gambar dan sedikit deskripsi negara yang membuat.



Gambar 5. Halaman Pencarian

4. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan mengembangkan Sistem Temu Kembali Informasi Pesawat Udara Militer berbasis web menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Network. Dengan melibatkan penelitian karakteristik pesawat militer dan menerapkan metode machine learning, penelitian ini berusaha mengatasi keterbatasan informasi pesawat udara militer yang tersedia bagi masyarakat umum.

Metode penelitian mencakup teknik pengumpulan data dari buku tentang pesawat militer, pembuatan sistem temu kembali informasi, dan penerapan teknik machine learning menggunakan Back Propagation Neural Networks (BPNN). Hasil penelitian mencakup implementasi visualisasi pesawat, pelatihan data, dan menu pencarian dengan pengukuran akurasi menggunakan Confusion Matrix. Dengan adanya sistem ini, diharapkan para generasi muda dapat dengan mudah mengakses informasi tentang pesawat udara militer, meningkatkan pemahaman, dan menumbuhkan minat terhadap bidang dirgantara. Kesimpulannya, penelitian ini berhasil mengembangkan sistem temu

kembali informasi yang dapat memberikan kontribusi positif terhadap pengetahuan tentang pesawat udara militer di kalangan masyarakat.

Daftar Pustaka

- [1] B. Gunston, "An Illustrated Guide to Modern Fighters and Attack Aircraft." 1980.
- [2] Pertiwi, Melisa Winda Taufiqurrochman, "Sistem Temu-Kembali Informasi Dalam Dokumen," no. November, pp. 1–2, 2017.
- [3] A. Yudha, "Sistem Temu Kembali Index Berita," Sist. Temu Kembali Index Ber., pp. 44–52, 2020, [Online]. Available: file:///E:/MATA KULIAH/SEMESTER 8/Referensi Judul/81-151-1-SMlagilagi lagi.pdf.
- [4] B. Sugara, D. Dody, and D. Donny, "Sistem Temu Kembali Informasi Pada Gejala Autisme Dengan Metode Vector Space Model," J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi), vol. 3, no. 2, pp. 257–264, 2019, doi: 10.29207/resti.v3i2.1028.
- [5] T. Agiyola and B. R. Indriati, "Relevance Feedback Pada Sistem Temu Kembali Informasi Dokumen E-Book Berbahasa Indonesia Menggunakan Metode BM25," J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. e- ISSN, vol. 2548, no. 5, p. 964X, 2019.
- [6] M. Anggara, H. Sujiani, and N. Helfi, "Pemilihan Distance Measure Pada K- Means Clustering Untuk Pengelompokan Member Di Alvaro Fitness," J. Sist. dan Teknol. Inf., vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2016.
- [7] D. S. K and H. Bunyamin, "Pemanfaatan Inverted Index Pada Proses Penelusuran Kesamaan," vol. 2018, no. Sentika, pp. 23–24, 2018.
- [8] R. Susiloatmadja, I. M. Wiryana, A. Suhendra, and L. Yuniar, "Metode Temu Kembali Data Dengan Uji Similaritas Levenshtein Pada Sumber Data Terdistribusi," vol. 3, 2019.
- [9] G. Gray, "Visual Aircraft Recognition," Navigation, vol. 2, no. 6, pp. 144–145, 1950.
- [10] D. S. Nugroho, P. Arsiwi, and D. K. Wijaya, "Uji Anova untuk Menentukan Pixel yang Mempengaruhi Tingkat Akurasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation (JST-BP) pada Pembacaan Plat Nomor Mobil," J. PASTI, vol. 14, no. 1, pp. 45–53, 2020, doi: 10.22441/pasti.2020.v14i1.005.
- [11] F. Amin and J. A. Razaq, "Pemeringkatan Hasil Pencarian Dokumen Teks Pada Sistem Temu Kembali Informasi Berbahasa Jawa Menggunakan Metode Dice Similarity," Infokam, pp. 120–129, 2018, [Online]. Available: <http://amikjtc.com/jurnal/index.php/jurnal/article/view/158>
- [12] D. H. Murti, N. Suciati, and D. J. Nanjaya, "Clustering Data Non-Numerik Dengan Pendekatan Algoritma K-Means Dan Hamming Distance Studi Kasus Biro Jodoh," JUTI J. Ilm. Teknol. Inf., vol. 4, no. 1, p. 46, 2005, doi: 10.12962/j24068535.v4i1.a245.
- [13] D. H. Tanjung, "Jaringan Saraf Tiruan dengan Backpropagation untuk Memprediksi Penyakit Asma," Creat. Inf. Technol. J., vol. 2, no. 1, p. 28, 2015, doi: 10.24076/citec.2014v2i1.35.
- [14] A. C. Sitepu and M. Sigirowati, "Analisis Fungsi Aktivasi Relu dan Sigmoid menggunakan optimizer SGD dengan Representasi MSE pada Model Backpropogation," Pros. SeNTIK, vol. 1, pp. 12–25, 2021.
- [15] D. Normawati and S. A. Prayogi, "Implementasi Naïve Bayes Classifier Dan Confusion Matrix Pada Analisis Sentimen Berbasis Teks Pada Twitter," J. Sains Komput. Inform., vol. 5, no. 2, pp. 697–711, 2021.
- [16] B. V. Christioko and A. F. Daru, "Sistem Temu Kembali Informasi Untuk Pencarian Judul Tugas Akhir Berbasis Kata Kunci," J. Pengemb. Rekayasa dan Teknol., vol. 14, no. 2, p. 41, 2019, doi: 10.26623/jprt.v14i2.1226..