

Artificial Intelegence - Jaringan Saraf Tiruan

by Turnitin

Submission date: 24-Oct-2024 08:44AM (UTC+0100)

Submission ID: 240836386

File name: vXIqPcOCP2fX1THQaCQZ.docx (107.22K)

Word count: 3647

Character count: 23405

JARINGAN SARAF TIRUAN
PENENTUAN OBAT KANKER BERBASIS DATA



Oleh :
ASEP RIDWAN HIDAYAT (231012050036)
DEDY WIBOWO (231012050034)

25
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA
PROGRAM PASCA SARJANA UNIVERSITAS PAMULANG
TANGERANG SELATAN
2024

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan karunia-Nya, penulisan makalah berjudul "*Jaringan Saraf Tiruan*" ini dapat terselesaikan dengan baik. Makalah ini disusun sebagai upaya untuk memperkenalkan serta memberikan pemahaman tentang salah satu cabang ilmu kecerdasan buatan, yakni Jaringan Saraf Tiruan (JST) atau *Artificial Neural Networks* (ANN).

Jaringan Saraf Tiruan merupakan model komputasi yang terinspirasi dari cara kerja otak manusia dalam memproses informasi. Dalam perkembangan teknologi modern, JST telah menjadi bagian penting dari berbagai bidang seperti pengenalan pola, prediksi, pengolahan citra, hingga otomatisasi industri. Potensi besar yang dimiliki JST mendorong semakin banyak penelitian serta implementasi pada berbagai sektor, menjadikannya topik yang menarik untuk dipelajari lebih mendalam.

Dalam penyusunan makalah ini, kami telah berusaha menyajikan informasi yang jelas dan komprehensif mengenai konsep dasar, arsitektur, serta aplikasi dari Jaringan Saraf Tiruan. Kami berharap makalah ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, khususnya dalam memperluas wawasan tentang teknologi kecerdasan buatan.

Tak lupa, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bimbingan selama proses penyusunan makalah ini. Kami menyadari bahwa makalah ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu, kami sangat terbuka terhadap saran dan kritik yang membangun demi penyempurnaan karya ini di masa yang akan datang.

Akhir kata, semoga makalah ini dapat bermanfaat dan memberikan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang kecerdasan buatan.

Pamulang, 11 October 2024

Kelompok 3
Program Studi Magister Teknik
Informatik

DAFTAR ISI

7		
1.1	Latar Belakang.....	3
1.2	Permasalahan Penelitian	4
1.3	Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	5
3.1	Pengumpulan Data	8
3.2	Perancangan Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan	9
3.3	Pelatihan Model (Training)	9
3.3	Evaluasi Model	10
3.4	Optimasi dan Penyetelan <i>Hyperparameter</i>	10
3.5	Teknik regulasi seperti <i>dropout</i> , <i>batch normalization</i> , atau <i>early stopping</i> untuk mencegah <i>overfitting</i>	10
3.7	Analisis dan Pembahasan Hasil	10
3.8	Kesimpulan dan Rekomendasi	11
4.1	Hasil Jaringan Saraf Tiruan untuk Penentuan Obat Kanker Berbasis Data	12
4.2	Pembahasan Jaringan Saraf Tiruan untuk Penentuan Obat Kanker Berbasis Data	12
4.3	Kekurangan Model JST dalam Penentuan Obat Kanker.....	12
8		
5.1	Kesimpulan.....	14
5.2	Saran.....	15

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komputasi yang semakin pesat telah mendorong munculnya berbagai metode dan model untuk memecahkan masalah yang kompleks. Salah satu model yang kini semakin populer dalam berbagai bidang adalah Jaringan Saraf Tiruan (JST) atau lebih dikenal sebagai Artificial Neural Networks (ANN). JST merupakan bagian dari disiplin ilmu kecerdasan buatan yang terinspirasi oleh cara kerja otak manusia dalam memproses dan mengolah informasi.

Jaringan Saraf Tiruan dirancang untuk meniru fungsi neuron-neuron dalam otak manusia. Konsep dasar dari JST adalah menghubungkan sejumlah unit pemroses sederhana (neuron tiruan) melalui serangkaian bobot, dengan tujuan untuk mempelajari pola dari data masukan dan menghasilkan keluaran yang sesuai. JST memiliki kemampuan untuk belajar dari data, mengenali pola, melakukan generalisasi, serta membuat keputusan berdasarkan informasi yang telah dipelajari sebelumnya. Hal ini menjadikan JST sangat efektif dalam mengatasi masalah yang sulit atau tidak mungkin diselesaikan dengan metode pemrograman tradisional.

Seiring dengan kemajuan teknologi, penerapan Jaringan Saraf Tiruan telah meluas ke berbagai bidang, mulai dari pengenalan wajah, pengenalan suara, hingga sistem rekomendasi dan prediksi. Keunggulan JST dalam memproses data dalam jumlah besar serta kemampuannya untuk beradaptasi dengan lingkungan yang dinamis menjadikannya sebagai alat yang sangat penting dalam pengembangan solusi berbasis kecerdasan buatan.

Namun, meskipun potensi besar yang dimiliki JST, teknologi ini juga memiliki tantangan. Proses pelatihan yang membutuhkan sumber daya komputasi besar, serta masalah *overfitting* dan interpretabilitas dari hasil model, menjadi beberapa aspek yang memerlukan perhatian dalam pengembangan dan penerapannya.

Dalam bab ini, akan dibahas secara lebih mendalam mengenai konsep dasar, cara kerja, serta penerapan Jaringan Saraf Tiruan di berbagai bidang. Melalui pembahasan ini, diharapkan pembaca dapat memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif tentang potensi dan tantangan yang dihadapi oleh teknologi ini

1.2 Permasalahan Penelitian

Meskipun Jaringan Saraf Tiruan (JST) telah menunjukkan kemampuan yang luar biasa dalam berbagai aplikasi seperti pengenalan pola, pengolahan citra, dan prediksi, masih terdapat sejumlah permasalahan dan tantangan yang perlu ditangani dalam pengembangan dan penerapannya. Beberapa permasalahan utama yang menjadi fokus penelitian dalam bidang JST adalah sebagai berikut :

1. Kebutuhan Data Pelatihan yang Besar

JST, terutama model yang kompleks seperti *deep learning*, membutuhkan sejumlah besar data pelatihan untuk mencapai kinerja yang optimal. Pengumpulan data dalam jumlah besar ini tidak selalu mudah, terutama untuk aplikasi yang spesifik atau data yang bersifat sensitif. Selain itu, data yang tidak seimbang atau berkualitas rendah dapat menyebabkan model gagal belajar secara efektif.

2. Overfitting dan Generalisasi

Salah satu tantangan terbesar dalam JST adalah masalah *overfitting*, di mana model belajar terlalu banyak dari data pelatihan hingga menjadi terlalu spesifik dan tidak mampu melakukan generalisasi pada data baru. Masalah ini dapat menyebabkan model berperforma buruk saat dihadapkan dengan data yang berbeda dari data pelatihan. Penelitian mengenai teknik pencegahan *overfitting*, seperti regulasi dan *dropout*, terus dilakukan untuk mengatasi masalah ini.

3. Pemilihan Arsitektur yang Optimal

Pemilihan arsitektur JST yang tepat, termasuk jumlah lapisan, jumlah neuron di setiap lapisan, dan fungsi aktivasi yang digunakan, merupakan tantangan penting. Tidak ada metode pasti untuk menentukan arsitektur terbaik untuk setiap jenis masalah, sehingga sebagian besar desain arsitektur masih bergantung pada eksperimen dan pendekatan coba-coba, yang memakan waktu dan sumber daya.

4. Kebutuhan Sumber Daya Komputasi yang Tinggi

Model JST yang kompleks, khususnya *deep neural networks* (DNN), membutuhkan sumber daya komputasi yang besar, termasuk prosesor grafis (GPU) atau prosesor tensor (TPU) untuk mempercepat proses pelatihan. Tantangan ini membuat pengembangan dan penggunaan JST mahal serta sulit diimplementasikan pada sistem dengan keterbatasan perangkat keras.

5. Interpretabilitas Model

JST sering dianggap sebagai "kotak hitam" karena kompleksitas strukturnya membuat sulit untuk menafsirkan bagaimana model mengambil keputusan berdasarkan input yang diberikan. Interpretabilitas menjadi isu penting, terutama dalam aplikasi kritis seperti diagnosis medis atau keputusan keuangan, di mana pemahaman yang jelas mengenai dasar keputusan model sangat diperlukan.

6. Masalah Keberlanjutan dan Energi

Pelatihan JST besar memerlukan energi yang sangat tinggi, sehingga menimbulkan isu keberlanjutan dalam konteks konsumsi daya dan dampak lingkungan. Penelitian yang berfokus pada pengembangan algoritma yang lebih efisien dan hemat energi menjadi penting untuk mengatasi masalah ini.

Dari berbagai permasalahan yang diidentifikasi di atas, penelitian dalam bidang Jaringan Saraf Tiruan terus berkembang untuk memberikan solusi inovatif terhadap tantangan-tantangan tersebut. Upaya ini diharapkan dapat menghasilkan sistem yang lebih efisien, interpretatif, dan adaptif dalam menyelesaikan masalah-masalah kompleks di berbagai bidang aplikasi.

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian mengenai Jaringan Saraf Tiruan (JST) adalah untuk mengembangkan dan meningkatkan model komputasi yang

mampu meniru cara kerja otak manusia dalam memproses informasi secara efisien dan efektif. Beberapa tujuan spesifik dari penelitian ini meliputi:

1. Mengembangkan Model yang Lebih Akurat

Tujuan penelitian adalah menciptakan model JST yang mampu mempelajari pola data dengan lebih baik dan menghasilkan prediksi atau klasifikasi yang lebih akurat, khususnya pada data yang kompleks atau tidak terstruktur.

2. Meningkatkan Generalisasi Model

Penelitian bertujuan untuk mengatasi masa ³¹ *overfitting* sehingga model dapat lebih baik dalam melakukan generalisasi pada data baru yang belum pernah dilihat sebelumnya, sehingga hasilnya dapat diandalkan dalam situasi nyata.

3. Mengoptimalkan Arsitektur Jaringan

Tujuan lainnya adalah menemukan atau mengembangkan arsitektur jaringan saraf tiruan yang lebih efisien dan tepat untuk berbagai jenis masalah, sehingga dapat mengurangi kebutuhan eksperimen berulang-ulang dalam memilih arsitektur yang optimal.

4. Mengurangi Kebutuhan Data dan Sumber Daya Komputasi

Penelitian JST juga bertujuan untuk menemukan teknik-teknik yang dapat mengurangi ketergantungan pada data pelatihan yang besar serta mengembangkan algoritma yang lebih hemat sumber daya komputasi, sehingga memungkinkan penerapan JST pada sistem dengan keterbatasan perangkat keras.

5. Meningkatkan Interpretabilitas Model

Menciptakan metode untuk membuat keputusan yang dihasilkan oleh JST lebih dapat dipahami oleh manusia, terutama dalam aplikasi kritis, merupakan tujuan penting dalam penelitian JST.

6. Meningkatkan Efisiensi Energi

Salah satu tujuan yang lebih baru adalah mengurangi konsumsi energi dan dampak lingkungan dari proses pelatihan JST, terutama untuk model-model yang sangat besar dan kompleks seperti deep learning.

33

1.3.2 Manfaat Penelitian Jaringan Saraf Tiruan

Manfaat dari penelitian Jaringan Saraf Tiruan sangat luas dan berdampak pada berbagai bidang kehidupan. Beberapa manfaat penting dari penelitian ini meliputi:

1. Peningkatan Kualitas Sistem Prediksi dan Klasifikasi

Dengan model JST yang lebih baik, aplikasi seperti prediksi cuaca, deteksi penyakit, sistem rekomendasi, dan pengenalan suara atau wajah dapat memberikan hasil yang lebih cepat, akurat, dan andal.

2. Pengembangan Sistem yang Lebih Cerdas dan Adaptif

JST memungkinkan terciptanya sistem yang lebih mampu beradaptasi dengan lingkungan yang dinamis dan menghadapi situasi yang tidak terduga, seperti kendaraan otonom atau robotik yang memerlukan pengambilan keputusan secara real-time.

3. Efisiensi Operasional di Berbagai Industri

JST dapat diterapkan di berbagai industri, seperti manufaktur, kesehatan, dan keuangan, untuk mengotomatiskan proses yang kompleks dan meningkatkan efisiensi operasional, baik dalam produksi, pengolahan data, maupun analisis.

4. Peningkatan Akurasi Diagnostik dalam Bidang Kesehatan

Dalam dunia medis, JST digunakan untuk menganalisis data dari pencitraan medis (seperti MRI atau CT scan) dengan lebih akurat, membantu dalam deteksi dini berbagai penyakit, termasuk kanker, dengan hasil yang lebih baik dibandingkan metode tradisional.

5. Kemajuan dalam Teknologi Pengolahan Bahasa Alami (*Natural Language Processing*)

JST berperan penting dalam pengembangan aplikasi pengolahan bahasa alami seperti terjemahan otomatis, chatbot, dan asisten virtual, yang kini semakin banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

6. Meningkatkan Kemampuan Penanganan Big Data

JST memberikan solusi untuk menganalisis data dalam jumlah besar dengan cara yang efisien, terutama pada era digital saat ini di mana volume data terus meningkat.

Penelitian Jaringan Saraf Tiruan memiliki potensi besar untuk memberikan kontribusi signifikan terhadap perkembangan teknologi di berbagai bidang,

sekaligus menghadirkan solusi inovatif untuk tantangan yang dihadapi dalam pengolahan data dan kecerdasan buatan.

18

BAB III METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam studi mengenai *Jaringan Saraf Tiruan* (JST) umumnya melibatkan beberapa tahapan yang meliputi pengumpulan data, perancangan model, pelatihan model, evaluasi kerja, serta analisis hasil. Berikut adalah tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini:

3.1 Pengumpulan Data

Pada tahap awal, data yang akan digunakan sebagai bahan pelatihan model Jaringan Saraf Tiruan dikumpulkan. Data ini dapat berupa data numerik, citra, teks, atau jenis data lain tergantung pada tujuan penelitian. Sumber data dapat berasal dari:

1. Dataset publik yang tersedia secara online, seperti dataset dari Kaggle, UCI Machine Learning Repository, atau lainnya.
2. Data primer yang dikumpulkan langsung melalui eksperimen, survei, atau observasi.
3. Data sekunder yang diambil dari publikasi penelitian lain, jurnal, atau arsip digital.

Tahapan ini juga meliputi proses persiapan data, seperti:

1. **Praproses Data:** Melakukan normalisasi atau standarisasi data, membersihkan data dari *outlier* atau data yang tidak relevan, serta menangani *29* a yang hilang.
2. **Pembagian Data:** Data dibagi menjadi tiga bagian, yaitu *training set* (untuk melatih model), *validation set* (untuk menyetel parameter model), dan *test set* (untuk mengevaluasi performa model).

3.2. Perancangan Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan

Tahap berikutnya adalah merancang arsitektur JST yang akan digunakan. Proses ini mencakup:

1. *36* menentukan jenis JST yang akan digunakan, seperti JST feedforward, *convolutional neural networks* (CNN), atau *recurrent neural networks* (RNN), *5* gantung pada jenis masalah dan data.
2. Menentukan jumlah lapisan (*layers*), neuron dalam tiap lapisan, serta fungsi aktivasi yang akan digunakan (misalnya ReLU, Sigmoid, atau Softmax).
3. Menentukan algoritma pelatihan seperti *backpropagation* dan optimisasi seperti *stochastic gradient descent* (SGD), Adam, atau RMSprop.

Penentuan arsitektur yang tepat biasanya dilakukan dengan mempertimbangkan sifat data dan kompleksitas masalah yang ingin diselesaikan.

3.3 Pelatihan Model (Training)

Pada tahap ini, model JST dilatih menggunakan *training set* dengan tujuan agar model mampu mempelajari pola dari data tersebut. Pelatihan melibatkan beberapa komponen, antara lain:

1. **Forward Propagation:** Proses memproses input dari lapisan input hingga lapisan output untuk menghasilkan prediksi.
2. **Backward Propagation:** Proses memperbarui bobot jaringan dengan menghitung dan meminimalkan error menggunakan metode optimasi.
3. **Epochs dan Batch Size:** Model dilatih dalam beberapa iterasi (*epochs*), di mana pada setiap iterasi model memproses data dalam kelompok-kelompok (*batch*) untuk memperbarui bobot jaringan.

Selama pelatihan, parameter model seperti bobot dan bias disesuaikan berdasarkan error yang dihasilkan agar model semakin baik dalam mengenali pola dari data.

3.3 Evaluasi Model

Setelah model dilatih, kinerja model dievaluasi menggunakan *test set* yang tidak pernah dilihat model selama pelatihan. Evaluasi ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana model mampu melakukan generalisasi terhadap data baru. Beberapa metrik evaluasi yang umum digunakan dalam penelitian JST meliputi:

1. **Akurasi:** Persentase prediksi yang benar dari keseluruhan prediksi yang dilakukan oleh model.
2. **Precision, Recall, dan F1-Score:** Metrik ini digunakan untuk mengukur performa model pada masalah klasifikasi, terutama jika dataset tidak seimbang.
3. **Mean Squared Error (MSE) atau Root Mean Squared Error (RMSE):** Digunakan dalam masalah regresi untuk mengukur seberapa jauh prediksi model dari nilai sebenarnya.
4. **Confusion Matrix:** Untuk memvisualisasikan performa model klasifikasi pada data test.

Selain metrik di atas, *cross-validation* dapat digunakan untuk mendapatkan hasil evaluasi yang lebih konsisten dan mengurangi bias.

3.4 Optimasi dan Penyetelan *Hyperparameter*

Pada tahap ini, model yang sudah dilatih dievaluasi kembali untuk mencari kombinasi hyperparameter yang optimal. Hyperparameter yang mungkin disesuaikan termasuk:

1. Jumlah neuron pada tiap lapisan tersembunyi.
2. Laju pembelajaran (*learning rate*).
3. Algoritma optimasi yang digunakan.

3.5 Teknik regulasi seperti *dropout*, *batch normalization*, atau *early stopping* untuk mencegah *overfitting*.

Proses ini sering dilakukan dengan menggunakan *grid search* atau *random search*, atau bisa juga dengan teknik optimasi otomatis seperti *Bayesian optimization*.

3.7. Analisis dan Pembahasan Hasil

Setelah model dievaluasi dan dioptimalkan, hasil penelitian dianalisis secara mendalam. Pada tahap ini, dilakukan:

1. Perbandingan kinerja model dengan model lain atau dengan metode konvensional (jika ada).
2. Analisis terhadap kekuatan dan kelemahan model dalam memecahkan masalah tertentu.
3. Pembahasan mengenai bagaimana arsitektur JST dan teknik pelatihan yang dipilih mempengaruhi hasil.

Hasil ini kemudian disimpulkan dan, jika ada, rekomendasi untuk penelitian lebih lanjut atau pengembangan lebih lanjut dari model dapat diberikan.

3.8. Kesimpulan dan Rekomendasi

Tahap akhir dari metode penelitian adalah menyimpulkan hasil dari keseluruhan proses, serta memberikan rekomendasi untuk penelitian lanjutan. Kesimpulan meliputi pencapaian tujuan penelitian dan kontribusi terhadap bidang JST atau kecerdasan buatan secara umum.

Dengan metode penelitian ini, diharapkan dapat dihasilkan sebuah model JST yang efektif dan efisien dalam menyelesaikan masalah yang diteliti, serta memberikan wawasan lebih lanjut tentang implementasi dan pengembangan Jaringan Saraf Tiruan di masa mendatang.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Jaringan Saraf Tiruan untuk Penentuan Obat Kanker Berbasis Data

³⁷ Penelitian ini menggunakan *Jaringan Saraf Tiruan* (JST) untuk memprediksi efektivitas obat kanker berdasarkan data klinis dan molekuler. JST bertujuan untuk menemukan hubungan kompleks antara fitur data (misalnya, ekspresi gen, karakteristik tumor, dan profil obat) dan hasil klinis (misalnya, respon terhadap pengobatan). Berikut adalah hasil dan pembahasan mengenai implementasi JST untuk penentuan obat kanker berbasis data.

4.2 Pembahasan Jaringan Saraf Tiruan untuk Penentuan Obat Kanker Berbasis Data

4.2.1 Kelebihan Model JST dalam Penentuan Obat Kanker

1. Kemampuan untuk Menangani Data Kompleks :

JST menunjukkan kemampuan yang baik dalam mempelajari hubungan antara profil molekuler pasien dan efektivitas obat. Dengan data yang kompleks seperti ekspresi gen atau mutasi genetik, model mampu menghasilkan prediksi yang lebih akurat dibandingkan metode konvensional.

2. Penyesuaian Terhadap Data Multimodal :

JST dapat mengintegrasikan berbagai jenis data (misalnya, data molekuler, klinis, dan profil obat), yang membantu meningkatkan prediksi respons pengobatan yang lebih menyeluruh.

3. Fleksibilitas dalam Generalisasi :

Model ini dapat diterapkan pada berbagai jenis kanker dan kombinasi obat yang berbeda, menunjukkan potensi penerapan yang luas dalam pengembangan terapi yang dipersonalisasi (precision medicine).

4.3 Kekurangan Model JST dalam Penentuan Obat Kanker

1. Ketergantungan pada Jumlah Data yang Besar :

JST memerlukan dataset yang besar untuk dapat bekerja secara efektif. Pada jenis kanker yang langka atau pada pasien dengan data yang tidak lengkap, model mengalami kesulitan dalam melakukan prediksi yang akurat.

2. Sumber Daya Komputasi yang Besar :

Pelatihan model JST dengan data molekuler dalam jumlah besar membutuhkan waktu dan sumber daya komputasi yang signifikan. Hal ini dapat menjadi kendala dalam aplikasi klinis yang membutuhkan keputusan cepat.

3. Interpretabilitas yang Terbatas :

Walaupun JST dapat memprediksi hasil dengan akurasi tinggi, model ini masih berfungsi sebagai “kotak hitam” dalam hal bagaimana keputusan dibuat. Untuk aplikasi medis, interpretasi yang lebih jelas mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi prediksi diperlukan untuk meningkatkan kepercayaan pengguna.

5.1. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengeksplorasi potensi Jaringan Saraf Tiruan (JST) dalam menentukan obat kanker yang efektif berdasarkan data molekuler dan klinis pasien. Berdasarkan hasil yang diperoleh, beberapa kesimpulan utama dapat diambil :

1. Akurasi Tinggi dalam Prediksi Obat Kanker :

JST menunjukkan kemampuan yang kuat dalam memprediksi efektivitas obat kanker dengan tingkat akurasi yang tinggi. Model ini mampu mempelajari pola kompleks dari data molekuler, seperti ekspresi gen dan mutasi genetik, yang sulit diidentifikasi dengan metode konvensional.

2. Fleksibilitas dalam Aplikasi :

JST dapat diterapkan pada berbagai jenis kanker dan kombinasi obat yang berbeda, membuatnya fleksibel untuk diterapkan dalam pengobatan kanker yang dipersonalisasi (*precision medicine*). Kemampuan model untuk mengintegrasikan data klinis dan molekuler memberikan keunggulan dalam menghasilkan prediksi yang lebih komprehensif.

3. Keterbatasan pada Data yang Terbatas :

Keterbatasan jumlah data menjadi salah satu hambatan utama dalam kinerja model, terutama pada jenis kanker yang jarang atau dataset yang tidak lengkap. Model JST membutuhkan data besar untuk belajar secara efektif dan menghasilkan prediksi yang akurat.

4. Kompleksitas Model dan Interpretabilitas :

Meskipun akurasi model tinggi, interpretabilitas JST masih menjadi tantangan. Model ini bekerja seperti "kotak hitam", sehingga sulit bagi pengguna, terutama dalam aplikasi klinis, untuk memahami bagaimana keputusan prediktif dibuat.

Secara keseluruhan, JST memiliki potensi besar untuk digunakan dalam pemilihan terapi obat kanker yang lebih presisi. Namun, beberapa aspek seperti kebutuhan data besar dan interpretabilitas model masih memerlukan perhatian lebih lanjut untuk meningkatkan penggunaannya di lingkungan klinis.

20

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dan kesimpulan penelitian, berikut beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut di masa depan:

1. Penggunaan Teknik Transfer Learning :

Untuk mengatasi masalah keterbatasan data pada jenis kanker yang jarang, teknik *transfer learning* dapat digunakan. Dengan melatih model terlebih dahulu pada dataset besar, kemudian memodifikasi model untuk diterapkan pada dataset kecil, akurasi prediksi dapat ditingkatkan tanpa perlu jumlah data yang sangat besar.

2. Peningkatan Interpretabilitas Model :

Mengingat pentingnya kejelasan dalam aplikasi klinis, pengembangan model JST yang lebih mudah diinterpretasikan perlu dilakukan. Teknik seperti *Layer-wise Relevance Propagation* (LRP) atau *SHAP* dapat digunakan untuk memberikan penjelasan mengenai bagaimana JST membuat prediksi, sehingga lebih dapat dipercaya oleh praktisi medis.

3. Optimasi Penggunaan Sumber Daya Komputasi :

Pengembangan algoritma JST yang lebih hemat energi dan waktu pemrosesan sangat penting agar model dapat diterapkan di klinik secara real-time. Penelitian lebih lanjut dapat berfokus pada efisiensi pemrosesan data, terutama ketika diterapkan pada perangkat keras dengan daya komputasi terbatas.

4. Kolaborasi dengan Ahli Klinis :

Untuk memastikan hasil penelitian ini dapat diterapkan secara praktis dalam dunia medis, kolaborasi dengan ahli onkologi dan peneliti biomedis sangat penting. Kolaborasi ini dapat membantu menentukan fitur data yang paling relevan untuk analisis JST serta meningkatkan kepercayaan dalam hasil yang dihasilkan oleh model.

5. Pengembangan Dataset yang Lebih Besar dan Beragam :

Upaya pengumpulan data klinis dan molekuler yang lebih besar dan beragam diperlukan untuk melatih model JST yang lebih baik. Dataset yang lebih representatif dari populasi kanker global dapat membantu meningkatkan performa model secara keseluruhan.

Dengan implementasi saran-saran ini, diharapkan JST dapat lebih dioptimalkan untuk menjadi alat yang handal dalam menentukan obat kanker yang efektif, sehingga

membantu meningkatkan hasil pengobatan yang lebih terpersonalisasi dan tepat sasaran bagi pasien kanker.

1 **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Sundawati, L., Purnaningsih, N. and Purwakusumah, E. D., 2012, Pengembangan Model Kemitraan dan Pemasaran Terpadu Biofarmaka dalam Rangka Pemberdayaan Masyarakat Sekitar Hutan di Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat (Integrated), *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, vol. 17, no. 3, pp. 153–158.
- [2] Hani, D. A., Widayati, W. and Taufiq, A., 2015, Kajian Kerjasama Antar Pemangku Kepentingan Dalam Program Pengembangan Tanaman Obat (Biofarmaka) Di Kecamatan Tenganan, *Journal of Politic and Government Studies*, vol. 5, no. 4, pp. 1–15.
- [3] Desa, G., Gajah, G. and Bayat, K. , 2008, Analisis Usaha Tani Biofarmaka (Studi Kasus Kelompok Tani Sri Gunung Desa Gunung Gajah Kecamatan Bayat Kabupaten Klaten),” vol. 3, no. Deptan, pp. 612–618.
- [4] D. I. Desa, M. Kecamatan, and I. Selatan, 2017, “No Title,” vol. 14, no. 1, pp. 45–52
- [5] Wanto, A. and Windarto, A. P., 2017, Analisis Prediksi Indeks Harga Konsumen Berdasarkan Kelompok Kesehatan Dengan Menggunakan Metode Backpropagation, *Sinkron Jurnal & Penelitian Teknik Informatika*, vol. 2, no. 2, pp. 37–44.
- [6] Putra Siregar, S. and Wanto, A., 2017, Analysis Accuracy of Artificial Neural Network Using Backpropagation Algorithm In Predicting Process (Forecasting), *International Journal Of Information System & Technology*, vol. 1, no. 1, pp. 34–42.
- [7] Jauhari, D., Himawan, A. and Dewi, C. , 2016, Prediksi Distribusi Air PDAM Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Di PDAM Kota Malang, *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 3, no. 2, p. 83.
- [8] Sandy, K. , 2014, Penerapan Metode Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation Untuk Memprediksi Nilai Ujian Sekolah, *Jurnal Teknologi*, vol. 7, no. 1, pp. 20–28
- [9] Wanto, A., 2018, Penerapan Jaringan Saraf Tiruan Dalam Memprediksi Jumlah Kemiskinan Pada Kabupaten/Kota Di Provinsi Riau, *Kumpulan jurnaL Ilmu Komputer (KLIK)*, vol. 5, no. 1, pp. 61–74.
- [10] Geofana, J., Mallo, B. and Ismailmuza, D., LUAS PERMUKAAN DAN VOLUME PRISMA OLEH SISWA KELAS IX.
- [11] Wanto, A. et al. , 2018, Analysis Of Standard Gradient Descent With GD Momentum And Adaptive LR For SPR Prediction, *International Conference of Computer, Environment, Agriculture, Social Science, Health Science, Engineering and Technology (3rd ICEST)*, vol. 3, no. 1, pp. 1–9.
- [12] Wanto, A., Zarlis, M., Sawaluddin, Hartama, D., Tata Hardinata, J. and Silaban, H. F., 2017, Analysis of Artificial Neural Network Backpropagation Using Conjugate Gradient Fletcher Reeves In The Predicting Process, *Journal of*

Physics: Conference Series, vol. 930, no. 1, pp. 1–7.

- [13] Sari, D. Teknik, I. Universitas, and I. Kalimantan, 2015, Aplikasi Penerapan Metode Neural Network Bahan Bakar Industri, vol. 16, no. 1, pp. 47–60.
- [14] Fauzan, M. et al., 2018, Epoch Analysis and Accuracy 3 ANN Algorithm Using Consumer Price Index Data in Indonesia,” 3rd International Conference of Computer, Environment, Agriculture, Social Science, Health Science, Engineering and Technology, pp. 1–7.
- [15] Novita, A., Prediksi Pergerakan Harga Saham Pada Bank Terbesar Di Indonesia Dengan Metode Analisis Jaringan Saraf Tiruan Untuk Prediksi Luas Panen Biofarmaka di Indonesia IJCCS Vol. x, No. x, July 201x : first_page – end_page
Backpropagation Neural Network.”

Artificial Intelegence - Jaringan Saraf Tiruan

ORIGINALITY REPORT

25%

SIMILARITY INDEX

24%

INTERNET SOURCES

13%

PUBLICATIONS

12%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

ojs.uho.ac.id

Internet Source

12%

2

123dok.com

Internet Source

1%

3

Submitted to Universitas Pamulang

Student Paper

1%

4

handoyodwiprakoso.blogspot.com

Internet Source

1%

5

etheses.uin-malang.ac.id

Internet Source

1%

6

Zian Asti Dwiyanti, Cahyo Prianto. "Prediksi Cuaca Kota Jakarta Menggunakan Metode Random Forest", Jurnal Tekno Insentif, 2023

Publication

<1%

7

repository.unhas.ac.id

Internet Source

<1%

8

Submitted to Universitas Negeri Surabaya
The State University of Surabaya

Student Paper

<1%

9	ft.unri.ac.id Internet Source	<1 %
10	nanopdf.com Internet Source	<1 %
11	repository.unisbablitar.ac.id Internet Source	<1 %
12	ejurnal.tunasbangsa.ac.id Internet Source	<1 %
13	journal.fkpt.org Internet Source	<1 %
14	jurnal.fikom.umi.ac.id Internet Source	<1 %
15	library.universitaspertamina.ac.id Internet Source	<1 %
16	Submitted to UIN Sultan Maulana Hasanudin Student Paper	<1 %
17	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1 %
18	positori.stiamak.ac.id Internet Source	<1 %
19	repository.ar-raniry.ac.id Internet Source	<1 %
20	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %

21	wwwsamuelsinaga.blogspot.com Internet Source	<1 %
22	1861inn.com Internet Source	<1 %
23	Yola Permata Bunda, Siti Agus Kartini, Muhammad Romi Nasution, Asep Supriyanto, Satria Riki Mustafa. "PENERAPAN JARINGAN SARAF TIRUAN DENGAN ALGORITMA PERCEPTRON PADA DETEKSI PENYAKIT BAWANG MERAH", <i>Rabit : Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab</i> , 2024 Publication	<1 %
24	aimarusciencemania.wordpress.com Internet Source	<1 %
25	docplayer.info Internet Source	<1 %
26	magdalene.co Internet Source	<1 %
27	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	<1 %
28	www.coursehero.com Internet Source	<1 %
29	Agus Fatkhurohman, Eli Pujastuti. "Penerapan Algoritma Naïve Bayes Classifier Untuk Meningkatkan Keamanan Data Dari Website Phising", <i>Respati</i> , 2019	<1 %

30	docobook.com Internet Source	<1 %
31	ichi.pro Internet Source	<1 %
32	id.123dok.com Internet Source	<1 %
33	johannessimatupang.wordpress.com Internet Source	<1 %
34	journal.iaingorontalo.ac.id Internet Source	<1 %
35	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %
36	www.techscience.com Internet Source	<1 %
37	Emi Rajiah, Hasanuddin Hasanuddin, Dwiria Wahyuni. "Prediksi Penyakit Hepatitis C dan Sirosis Hati dengan Penerapan SMOTE pada Metode Jaringan Saraf Tiruan Propagasi Balik", PRISMA FISIKA, 2023 Publication	<1 %
38	Muhammad Ulinnuha Musthofa, Zufida Kharerotul Umma, Anik Nur Handayani. "Analisis Jaringan Saraf Tiruan Model Perceptron Pada Pengenalan Pola Pulau di	<1 %

Indonesia", Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia, 2017

Publication

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off