



JURNAL ILMIAH MULTIDISIPLIN ILMU

Halaman Jurnal: <https://journal.smartpublisher.id/index.php/jimi>

Halaman UTAMA Jurnal : <https://journal.smartpublisher.id/>



DOI: <https://doi.org/10.69714/yx4smf68>

IMPLEMENTASI METODE K-NEAREST NEIGHBOR UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT PARU-PARU PADA ANAK

Risma Alfiatul Karima ^{a*}, Zaehol Fatah ^b

^a Fakultas Sains & Teknologi, rismaalfiatulkarimah@gmail.com, Universitas Ibrahimy Situbondo, Jawa Timur

^b Fakultas Sains & Teknologi, zaeholfatah@gmail.com, Universitas Ibrahimy Situbondo, Jawa Timur

* Korespondensi

ABSTRACT

Lung disease, especially in children, is a significant health problem and can have serious consequences if not diagnosed and treated quickly. Implementation of the K-Nearest Neighbor method as a classification of lung disease in children. This algorithm allows medical data analysis to identify patterns related to lung disease symptoms to achieve a high level of accuracy in predicting lung disease risk. The results of the test show that K-Nearest Neighbor can produce an effective and accurate prediction model, with CAP data accuracy of 83.33%, and provides useful insights for early diagnosis and decision-making in children's health care.

Keywords: Data Mining, KNN method, RapitMainer.

Abstrak

Penyakit paru-paru, terutama pada anak-anak, merupakan masalah kesehatan yang signifikan dan dapat menyebabkan dampak serius jika tidak didiagnosis dan ditangani dengan cepat. Implementasi metode K-Nearest Neighbor sebagai klasifikasi penyakit paru-paru pada anak. Algoritma ini memungkinkan analisis data medis untuk mengidentifikasi pola-pola yang berkaitan dengan gejala penyakit paru-paru untuk mencapai tingkat akurasi yang tinggi dalam memprediksi risiko penyakit paru-paru. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa K-Nearest Neighbor dapat menghasilkan model prediksi yang efektif dan akurat, dengan akurasi data CAP 83.33% dan memberikan wawasan yang berguna untuk diagnosis dini serta pengambilan keputusan dalam perawatan kesehatan anak.

Kata Kunci: Data Mining, Metode KNN, RapitMainer.

1. PENDAHULUAN

Kesehatan adalah aset berharga yang tidak bisa dibeli oleh siapapun, menjadikannya hal yang sangat penting dan tak ternilai bagi setiap orang. Salah satu organ vital dalam tubuh manusia yang sangat mempengaruhi kesehatan adalah paru-paru. Paru-paru memiliki peran penting dalam sistem pernapasan manusia.¹

Penyakit paru-paru dapat mengakibatkan kerusakan pada sistem pernapasan baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang.² Penyakit Paru-Paru adalah penyakit yang berhubungan dengan sistem pernapasan pada manusia yang dapat berakibat buruk apabila tidak segera di tangani penderita akan merasakan gejala penyakit paru-paru apabila penderita mengalami keluhan seperti nyeri dada yang bertambah batuk, batuk kering serta disertai dahak, demam, nafsu makan yang berkurang.³

Menurut sebuah survei oleh badan kesehatan Indonesia, pneumonia (sejenis penyakit paru-paru) pada anak-anak disebabkan oleh infeksi virus, bakteri atau jamur yang menyerang banyak orang, terutama pada tahun 2018, ketika terdapat 19.000 kasus. Ini berarti bahwa lebih dari dua anak meninggal karena pneumonia setiap jam. Salah satu penyebab penyakit paru-paru anak-anak, yang memburuk pada pasien, adalah

Received Oktober 1, 2024; Revised Oktober 3, 2024; Accepted November 29, 2024; Published Desember 2, 2024

kurangnya deteksi dini penyakit ini.⁴ Fungsi paru-paru sangat penting dalam sistem pernapasan dan kesehatan tubuh manusia secara keseluruhan. Paru-paru berperan sebagai organ utama yang melakukan pertukaran gas, yaitu menghirup oksigen dan mengeluarkan karbon dioksida. Proses ini dimulai ketika udara masuk melalui hidung atau mulut, kemudian menuju tenggorokan dan akhirnya ke paru-paru, di mana alveolus berfungsi sebagai tempat utama untuk pertukaran gas. Selain itu, paru-paru juga melindungi tubuh dari infeksi kuman melalui produksi lendir yang menangkap partikel berbahaya dan membantu menjaga keseimbangan pH darah.⁵

Kesehatan paru-paru dapat terganggu oleh berbagai penyakit seperti asma, bronkitis, dan tuberkulosis, yang sering memiliki gejala mirip sehingga menyulitkan diagnosis. Oleh karena itu, diperlukan metode yang akurat untuk mendiagnosis penyakit paru-paru agar penanganan dapat dilakukan dengan tepat. Data mining mampu menganalisis data secara terus-menerus dan mengotomatiskan pengambilan keputusan, algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN)⁶ Dalam konteks ini digunakan untuk mengklasifikasikan jenis penyakit berdasarkan gejala yang dialami pasien. Dengan data analytics dan disiplin ilmu data science yang memiliki manfaat luas dan tepat guna,⁷ membantu bisnis membuat produksi yang menguntungkan dan penyesuaian operasional dan memanfaatkan data medis seperti riwayat kesehatan, gejala klinis, dan hasil laboratorium, K-NN dapat memberikan klasifikasi yang lebih akurat. Metode KNN ini terpilih karena kesederhanaannya dalam menangani data dengan berbagai variabel dan kemampuannya dalam memberikan hasil yang akurat berdasarkan kedekatan fitur antar data.⁸

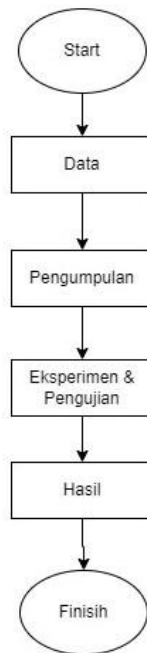
Salah satu metode yang saat ini sedang berkembang untuk penyakit paru-paru adalah menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor. Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) merupakan algoritma machine learning yang bersifat non-parametric dan lazy learning. Metode yang bersifat non-parametric memiliki makna bahwa metode tersebut tidak membuat asumsi apa pun tentang distribusi data yang mendasarinya.⁹ Penelitian tentang implementasi metode K-Nearest Neighbor untuk klasifikasi penyakit paru-paru pada anak sangat penting karena dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan akurasi dan klasifikasi deteksi penyakit paru-paru pada anak sejak dini.¹⁰

Penerapan Algoritma k-Nearest Neighbor merupakan salah satu metode data mining yang digunakan untuk klasifikasi dan clustering data. beberapa keuntungan yang didapat, seperti kesederhanaan algoritma, kecepatan pemrosesan data, dan kemampuan bekerja dengan data non-linear.¹¹ Namun, tantangan utama dalam penerapan data mining yang menggunakan metode k nearest neighbor adalah pemilihan parameter K yang optimal serta pentingnya kualitas dan kuantitas data latih yang memadai untuk menghasilkan akurasi yang tinggi.¹² Dengan pendekatan ini, diharapkan diagnosis penyakit paru-paru pada anak dapat dilakukan dengan lebih efisien dan akurat, sehingga penanganan medis dapat ditargetkan sesuai kondisi pasien.

Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode K-NN dalam klasifikasi penyakit paru-paru pada anak. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam membantu tenaga medis melakukan diagnosis yang lebih cepat dan akurat, sehingga pengobatan yang diberikan kepada pasien anak dapat lebih tepat sasaran. Selain itu, penelitian ini juga memberikan pandangan tentang bagaimana teknologi pembelajaran mesin dapat digunakan secara efektif dalam dunia kesehatan, khususnya untuk klasifikasi penyakit pada anak.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian implementasi metode K-Nearest Neighbor (KNN) untuk klasifikasi penyakit paru-paru pada anak memiliki beberapa langkah yang mengacu kepada metode knn sebagai metode untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini. Metode K-Nearest Neighbor (KNN) akan melakukan klasifikasi dari hasil data yang formatnya telah berubah dan sesuai dengan langkah yang ada. prediksi data menentukan data yang akan dilakukan klasifikasi. Berikut merupakan langkah dari klasifikasi penyakit paru-paru pada anak terdapat pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Metode Penelitian

2.1. Metode Pengumpulan Data

Tahapan pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengumpulan data. Data yang digunakan adalah data public yaitu data dari web Kaggle. Dataset ini digunakan untuk menguji algoritma klasifikasi.¹³ Dataset ini banyak digunakan dalam klasifikasi penyakit paru-paru anak.

Dataset tersebut bisa diunduh url:<https://www.kaggle.com/datasets/afdalmaulana/penyakit-paruparu-anak-menggunakan-metode-nbc>.

| nama | umur | berat_badan | # g1 | # g2 | # g3 |
|-----------------------------|---|--------------------|----------------------------|----------------------------|------|
| 105 unique values | [null] 5 Kg;1;0;0;1;0;0;0;1... 1% Other (31) 30% | [null] 100% | 105 total values | 105 total values | |
| Adyasta Payyadh | 5 Tahun | 11,5 Kg | 1 | 0 | 0 |
| Najwa Az Zahra | 11 Tahun | 43 Kg | 1 | 0 | 0 |
| Muh Zakir Aisah | 8 Tahun | 18 Kg | 1 | 1 | 0 |
| Dina Hadyana A | 9 Tahun | 23 Kg | 1 | 0 | 1 |
| Melati Amalia Putri | 9 Tahun | 25 Kg | 1 | 0 | 1 |
| Riski Soleman | 1 Tahun | 8 Kg | 1 | 1 | 0 |
| Muh Hafiz Hamzhi | 3 Tahun | 15 Kg | 1 | 1 | 1 |
| Ahmad Maulana | 3 Bulan | 6 Kg | 1 | 1 | 0 |
| M Farhan Aswar | 10 Tahun | 36 Kg | 1 | 1 | 1 |
| Tasyia Nur Al Fakhira | 8 Tahun | 24,5 Kg | 1 | 1 | 1 |
| Iriana Ratu Syahbani | 11 Bulan | 6,5 Kg | 1 | 0 | 1 |
| Umair Bakka B | 3 Tahun | 15,5 Kg | 1 | 1 | 0 |

Gambar 2. Dataset Penyakit Paru-Paru Anak

2.2. Eksperimen dan Pengujian

Pada tahapan ini dilakukan dengan aplikasi RapiMainer. Aplikasi rapitmainer merupakan aplikasi yang banyak digunakan dalam berbagai platform seperti windows dan linux. Selain itu aplikasi ini juga gratis

dan tersedia pembaruan setiap bulannya. Dalam penggunaannya aplikasi ini mudah digunakan. Pengguna cukup mempersiapkan dataset kemudian diaplikasikan dengan cara drag and drop pada aplikasi untuk mendesain dan melakukan perhitungan.¹³

2.3. Data Mining

Data Mining adalah proses penggalian informasi dan pola yang bermanfaat dari suatu data yang sangat besar. Proses data mining terdiri dari pengumpulan data, ekstraksi data, analisa data, dan statistik data. Ia juga umum dikenal sebagai knowledge discovery, knowledge extraction, data/pattern analysis, information harvesting, dan lainnya.¹⁴

Menurut Muflikhah (2018), data mining dapat didefinisikan sebagai penguraian kompleks dari sekumpulan data menjadi informasi yang memiliki potensi secara implisit (tidak nyata/jelas) yang sebelumnya belum diketahui. Ia juga dapat didefinisikan sebagai penggalian dan analisis dengan menggunakan peralatan otomatis atau semi otomatis, dari sebagian besar data yang memiliki tujuan yaitu menemukan pola yang memiliki arti atau maksud¹⁵

2.4. K-Nearest Neighbor (KNN)

Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) adalah algoritma machine learning yang bersifat non-parametric dan lazy learning. Metode yang bersifat non-parametric memiliki makna bahwa metode tersebut tidak membuat asumsi apa pun tentang distribusi data yang mendasarinya. Dengan kata lain, tidak ada jumlah parameter atau estimasi parameter yang tetap dalam model, terlepas data tersebut berukuran kecil ataupun besar.¹⁶

Algoritma ini termasuk dalam jenis supervised learning. Metode yang bersifat non-parametric memiliki makna bahwa metode tersebut tidak membuat asumsi apa pun tentang distribusi data yang mendasarinya. Dengan kata lain, tidak ada jumlah parameter atau estimasi parameter yang tetap dalam model, terlepas data tersebut berukuran kecil ataupun besar.¹⁷

2.5. RapiMainer

RapidMiner merupakan sebuah software atau perangkat lunak yang digunakan untuk proses pengolahan data. RapidMiner merupakan sebuah perangkat lunak yang bersifat terbuka (open source), yang digunakan untuk melakukan proses analisis data mining, text mining, dan analisis prediksi. Dalam proses ini, RapidMiner menggunakan berbagai teknik deskriptif dan prediksi untuk dapat membuat sebuah keputusan yang paling baik.¹⁸

RapidMiner menyediakan GUI (Graphic User Interface) untuk merancang sebuah pipeline analitis, yang akan menghasilkan file XML (Extensible Markup Language) yang mendefinisikan proses analitis keinginan pengguna untuk diterapkan ke dalam bentuk data. File ini kemudian dibaca oleh RapidMiner untuk menjalankan analisis secara otomatis.¹⁸

Berkat adanya kecanggihan teknologi algoritma komputasi dan analisis data berbasis komputer, data mining dapat diolah menggunakan software RapiMainer.¹⁹ dengan adanya rapitmainer menjadi lebih mudah dalam penggunaan atau implementasi data mining yang memang dirancang khusus tanpa codingan namun sudah dilengkapi dengan fitur-fitur yang sangat dibutuhkan dan digunakan dalam proses implementasi data mining.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode KNN dengan proses pengumpulan data melalui beberapa langkah dalam memprediksi data tidak terlihat dan mengubah data sebagai klasifikasi penyakit paru-paru anak. Dalam proses pengumpulan data, dataset yang digunakan untuk record dibagi menjadi 0.8 (80%) sebagai data training dan 0.2 (20%) sebagai data testing. Tahapan dalam proses metode knn menggunakan aplikasi rapitmainer dengan data training yang sudah ada dalam dataset untuk klasifikasi penyakit paru-paru pada anak.

3.1 Transformasi Data

langkah ini mengikuti perubahan format data, agar data yang didapat sesuai dengan yang diproses lebih lanjut ke dalam proses data mining. perubahan data dengan aplikasi rapitmainer biasanya mengubah tipe data dari polynomial menjadi binomial dengan menambahkan pada kolom label untuk di jadikan sampel dengan role menjadi label. Berikut bisa terlihat pada gambar dibawah ini.

Import Data - Format your columns.

Format your columns.

Date format ☐ Replace errors with missing values ⓘ

| | nama | umur | berat_badan | g1 | g2 | g3 | g4 | g5 |
|----|-----------------------|------------|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | polynomial | polynomial | polynomial | integer | integer | integer | integer | integer |
| 1 | Adyasta Payyadh | 5 Tahun | 11,5 Kg | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 2 | Najwa Az Zahra | 11 Tahun | 43 Kg | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | Muh Zakir Aisah | 8 Tahun | 18 Kg | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 4 | Dina Hadyana A | 9 Tahun | 23 Kg | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 5 | Melati Amalia Putri | 9 Tahun | 25 Kg | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 6 | Riski Soleman | 1 Tahun | 8 Kg | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 7 | Muh Hafiz Hamzhi | 3 Tahun | 15 Kg | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 8 | Ahmad Maulana | 3 Bulan | 6 Kg | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 9 | M Farhan Aswar | 10 Tahun | 36 Kg | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10 | Tasyia Nur Al Fakh... | 8 Tahun | 24,5 Kg | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 11 | Iriana Ratu Syahba... | 11 Bulan | 6,5 Kg | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 12 | Umair Bakka B | 3 Tahun | 15,5 Kg | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 13 | Petronelle Saras A... | 10 Tahun | 53 Kg | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 14 | St. Fatimah | 4 Tahun | 16 Kg | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 15 | Nabila Nur Rahman | 9 Tahun | 27 Kg | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 16 | Marsia Mario | 5 Bulan | 3,9 Kg | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 17 | Nevira Adrianto | 3 Tahun | 11 Kg | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 18 | Muh Adnan Adif | 6 Tahun | 14,9 Kg | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |

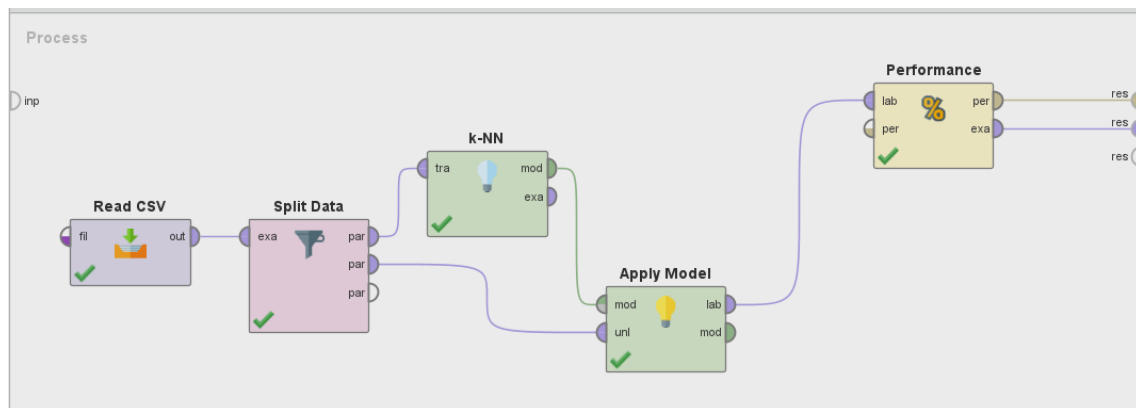
no problems.

Previous Finish Cancel

Gambar 3. Tranformasi Data

3.2 Implementasi RapiMainer

Pada proses implementasi RapiMainer ini akan mengelola dataset yang nanti akan memunculkan hasil akurasi data dengan performance dari data yang sudah ada. Pada bagian performance ini data yang diambil dari atribut yang sudah ada. Selanjutnya, software RapiMainer akan menjalankan sistem yang ada untuk klasifikasi penyakit paru-paru anak. Dibawah ini merupakan gambaran dari implementasi penggunaan RapiMainer.



Gambar 4. Implementasi RapiMainer

Gambar diatas menunjukan rumus menghitung menggunakan aplikasi RapiMainer yang didalamnya terdapat fitur-fitur yang dibutuhkan oleh data mining.

3.3 Apply Model

Hasil pengujian RapiMainer mendapatkan prediksi data yang tidak terlihat atau mengubah data dengan penerapan model ini. Berikut dapat dilihat pada gambar dibawah ini,

| Row No. | label | prediction(la... | confidence(... | confidence(... | confidence(... | confidence(... | nama | umur | berat_badan | g1 |
|---------|---------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------------|----------|-------------|----|
| 1 | CAP | CAP | 0.111 | 0.335 | 0.444 | 0.111 | Muh Zakir Aisah | 8 Tahun | 18 Kg | 1 |
| 2 | asma | CAP | 0.113 | 0.443 | 0.444 | 0 | Dina Hadyana A | 9 Tahun | 23 Kg | 1 |
| 3 | CAP | CAP | 0 | 0.333 | 0.667 | 0 | Melati Amalia ... | 9 Tahun | 25 Kg | 1 |
| 4 | TB | CAP | 0.111 | 0.223 | 0.555 | 0.111 | M Farhan Asw... | 10 Tahun | 36 Kg | 1 |
| 5 | TB | TB | 0 | 0.779 | 0.110 | 0.110 | Nabila Nur Ra... | 9 Tahun | 27 Kg | 1 |
| 6 | TB | TB | 0.111 | 0.557 | 0.332 | 0 | A Sholeh Mass... | 1 Tahun | 8,3 Kg | 1 |
| 7 | bronkhi | TB | 0 | 0.667 | 0.110 | 0.223 | Taufiq Mahmud | 7 Tahun | 21 Kg | 1 |
| 8 | TB | TB | 0.111 | 0.556 | 0.333 | 0 | Muh Iman Muc... | 7 Tahun | 25 Kg | 1 |
| 9 | asma | asma | 0.444 | 0.111 | 0.334 | 0.112 | Dzakwan Nauf... | 10 Tahun | 34 Kg | 1 |
| 10 | asma | TB | 0.332 | 0.336 | 0.333 | 0 | Quratul Ain Na... | 9 Bulan | 7 Kg | 1 |
| 11 | CAP | CAP | 0.223 | 0.222 | 0.555 | 0 | Muh. Alfath Ra... | 10 Bulan | 7,5 Kg | 1 |
| 12 | bronkhi | bronkhi | 0 | 0.444 | 0.110 | 0.446 | Aniq Mufliha N... | 8 Tahun | 21 Kg | 1 |
| 13 | asma | asma | 0.447 | 0.222 | 0.332 | 0 | Brigitha Devi A... | 6 Tahun | 28 Kg | 1 |
| 14 | CAP | CAP | 0.221 | 0.224 | 0.555 | 0 | Keysia Margar... | 1 Tahun | 8,5 Kg | 1 |
| 15 | TB | TB | 0.110 | 0.555 | 0.336 | 0 | Khalif Alzam A... | 1 Tahun | 7 Kg | 1 |
| 16 | bronkhi | TB | 0.110 | 0.445 | 0.222 | 0.222 | Nur Fadlan Azi... | 7 Tahun | 18 Kg | 1 |
| 17 | TB | TB | 0 | 0.558 | 0.332 | 0.110 | Aulia Izzatunni... | 4 Tahun | 22 Kg | 1 |
| 18 | TB | TB | 0 | 0.556 | 0.333 | 0.110 | Nada Novianti | 7 Tahun | 23 Kg | 1 |
| 19 | TB | TB | 0.111 | 0.556 | 0.222 | 0.112 | Nur Alfiansyah | 6 Tahun | 15 Kg | 1 |

Gambar 5. Apply Model

3.4 Performance

Performance sebagai jumlah relatif yang akan dilakukan klasifikasi data dengan menampilkan prediksi yang benar. Gambar berikut menunjukan akurasi data secara detail.

| accuracy: 71.43% | | | | | |
|------------------|-----------|---------|----------|--------------|-----------------|
| | true asma | true TB | true CAP | true bronkhi | class precision |
| pred. asma | 2 | 0 | 0 | 0 | 100.00% |
| pred. TB | 1 | 7 | 1 | 2 | 63.64% |
| pred. CAP | 1 | 1 | 5 | 0 | 71.43% |
| pred. bronkhi | 0 | 0 | 0 | 1 | 100.00% |
| class recall | 50.00% | 87.50% | 83.33% | 33.33% | |

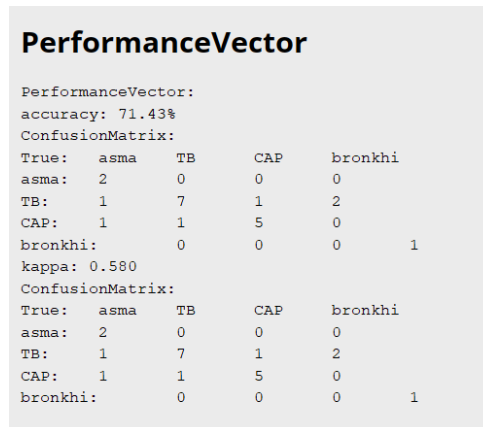
Gambar 6. Accuracy

| kappa: 0.580 | | | | | |
|---------------|-----------|---------|----------|--------------|-----------------|
| | true asma | true TB | true CAP | true bronkhi | class precision |
| pred. asma | 2 | 0 | 0 | 0 | 100.00% |
| pred. TB | 1 | 7 | 1 | 2 | 63.64% |
| pred. CAP | 1 | 1 | 5 | 0 | 71.43% |
| pred. bronkhi | 0 | 0 | 0 | 1 | 100.00% |
| class recall | 50.00% | 87.50% | 83.33% | 33.33% | |

Gambar 7. Kappa

3.5 Deskripsi Performance

Berdasarkan hasil klasifikasi data yang menampilkan prediksi data. dapat disimpulkan bahwa terdapat akurasi data secara confusionmatrik dan kappa secara confusionmatrix dari aplikasi rapitmainer. Berikut gambar.8 hasil dari deskripsi performance.



Gambar 8. Deskripsi Performance

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil perhitungan metode knn menghasilkan akurasi cap 83.33% dengan akurasi rata-rata 71.43% dari traformasi data. membuktikan memiliki performa yang baik dalam klasifikasi penyakit paru-paru pada anak. Akurasi dari data menghasilkan akurasi kappa 0.580 yang kebenaran data dapat dipertanggung jawabkan. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya menggunakan data yang lebih banyak agar hasil lebih optimal, serta membandingkan dengan algoritma lainnya. Hasil penelitian ini direkomendasikan sebagai pertimbangan dalam klasifikasi penyakit paru-paru pada anak.

Ucapan Terima Kasih

Dalam pembuatan “Implementasi Metode K-Nearest Neighbor Untuk Klasifikasi Penyakit Paru-Paru Pada Anak” ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Saya ucapkan banyak-banyak terima kasih kepada:

- dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, bimbingan dan serta wawasan yang menjadikan salah satu kunci keberhasilan penelitian ini.
- Kepada orang tua yang telah membiayai serta memberikan arahan dalam penyelesaian penelitian ini
- Pihak kampus yang telah memberikan fasilitas yang sangat memadai sehingga penelitian ini bisa selesai tepat waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wenda A, Kraugusteeliana K, Suryanto AA, Alam SN, Suhada K. Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Paru-Paru dengan Menggunakan Metode Teorema Bayes. *J Media Inform Budidarma*. 2023;7(1):82. doi:10.30865/mib.v7i1.5394
- [2] Meila Azzahra Sofyan F, Voutama A, Umaidah Y. Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Prediksi Penyakit Paru-Paru Menggunakan Rapidminer. *JATI (Jurnal Mhs Tek Inform*. 2023;7(2):1409-1415. doi:10.36040/jati.v7i2.6810
- [3] Putra RWD. KLASIFIKASI PENYAKIT PARU-PARU MENGGUNAKAN METODE NEIVE BAYESSTUDI KASUS RS. PKU MUHAMMADIYAH UJUNG PANGKAH GRESIK. *Undergrad thesis, Univ Muhammadiyah Gresik*. Published online 2020.
- [4] Wahid Ahyaruddin, Salman Topiq. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru-Paru Pada Anak Dengan Metode Naive Bayes Berbasis Web. *CESS (Journal Comput* 2021;2(1):134-141. <https://eprints.sinus.ac.id/378/>
- [5] Alodokter, “fungsi alveolus pada paru-paru dan gangguan,” Kementerian. Kesehat. republik Indones..
- [6] Ramdani LN, Fatah Z. Gudang Jurnal Multidisiplin Ilmu Rekomendasi Paket Wisata di Jember Menggunakan Algoritma K- Nearest Neighbor (K-NN). 2024;2(November):61-66.
- [7] Mufidah NR, Fatah Z. Gudang Jurnal Multidisiplin Ilmu Penerapan Data Mining Untuk Pengelompokan Kepadatan Penduduk Menurut Provinsi 2021 Menggunakan Algoritma K-means Dengan Rapid Miner. 2024;2(November):167-173.
- [8] Teknologi S, Ibrahimy U, Teknologi S, Ibrahimy U. Gudang Jurnal Multidisiplin Ilmu Implementasi Metode K-Nearest Neighbor (K-NN) Pada Klasifikasi Stunting Balita. 2024;2:282-288.

- [9] Jundannuddin M, Fatah Z, Munazilin A, et al. Implementasi Data Mining Pada Penilaian Kinerja Guru Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (K-NN) Studi Kasus Pada Mi Alfagiri Silo-Jember Implementation Of Data Mining On Teacher Performance Appraisal Using K-Nearest Neighbor (K-NN) Method Case Study. 2024;13(105):869-880.
- [10] T. Abdi Mangun, O. Nurdian, dan A. Irma Purnamasari, “Lung Cancer Analysis Using K-Nearest Neighbor Algorithm,” *J. Tek. Ind. Sist. Inf. dan Tek. Inform.*, vol. 2, no. 2, hal. 58–61, 2023.
- [11] Enjelina E, Rantung VP. Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor Untuk Clustering Kebutuhan Obat Berdasarkan Mutasi Laporan Bulanan Pada Dinas Kesehatan Kabupaten Minahasa. *Innov J Soc Sci* 2023;3:6834-6841. <http://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/7048>
- [12] L. Suryadi, N. Ngajiyanto, N. E. Pratiwi, F. Ardhy, dan P. Riswanto, “Penerapan Data Mining Prediksi Penjualan Mebel Terlaris Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor(K-Nn) (Studi Kasus : Toko Zerita Meubel),” *JUSIM (Jurnal Sist. Inf. Musirawas)*, vol. 7, no.
- [13] Desiani A, Indra Maiyanti S, Andriani Y, et al. Perbandingan Klasifikasi Penyakit Kanker Paru-Paru menggunakan Support Vector Machine dan K-Nearest Neighbor. *J Process*. 2023;18(1):54-62. doi:10.33998/processor.2023.18.1.700
- [14] Romi Satria Wahono, *Data Mining Data Mining, Mining of Massive Datasets*, 2023, II <https://www.cambridge.org/core/product/identifier/CBO9781139058452A007/type/book_part.
- [15] Wahono RS. *Data Mining Data Mining*. Vol 2.; 2023. https://www.cambridge.org/core/product/identifier/CBO9781139058452A007/type/book_part
- [16] LP2M.UMA. algoritma k-nearest neighbors pengertian dan penerapan <https://lp2m.uma.ac.id/2023/02/16/algoritma-k-nearest-neighbors-knn-pengertian-dan-penerapan/>. <https://lp2m.uma.ac.id/2023/02/16/algoritma-k-nearest-neighbors-knn-pengertian-dan-penerapan/>
- [17] Ahluna F, Tutuarima CJ, Santoso I, et al. Metode K-Nearest Neighbor Untuk Analisis Sentimen Tentang Penghapusan Ujian Nasional. *J Ikraith-Informatika*. 2023;7(2):1-6.
- [18] Yuliarina AN, Hendry H. Comparison of Prediction Analysis of Gofood Service Users Using the Knn & Naive Bayes Algorithm With Rapidminer Software. *J Tek Inform*. 2022;3(4):847-856. doi:10.20884/1.jutif.2022.3.4.294
- [19] Sari YR, Sudewa A, Lestari DA, Jaya TI. Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Kemiskinan Provinsi Banten Menggunakan Rapidminer. *CESS (Journal Comput Eng Syst Sci*. 2020;5(2):192. doi:10.24114/cess.v5i2.18519