



Data Mining Tingkat Kepatuhan Pasien Tuberkulosis dalam Menjalani Pengobatan Menggunakan Algoritma C4.5

Muhammad Ridho^{1✉}, Della Zilfitri², Felka Andini³, Yosep Filki⁴

¹Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Tanjung Raya

^{2,3,4}Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Lintau Buo

ridoridho04@gmail.com

Abstract

The high number of TB cases in the work area of the Bukittinggi City Health Service Puskesmas Nilam Sari. The number of patients who do not comply with TB treatment. This study was conducted to determine the level of patient compliance in undergoing TB treatment so that the results of the study become input for medical personnel in charge of TB at Nilam Sari Health Center in policy making. The C4.5 method was used in this study to classify the data of compliant and non-adherent TB patients in undergoing treatment at the Nilam Sari Health Center. The data from TB patient visits to the Puskesmas were analyzed using the C4.5 method to obtain new knowledge from the TB patient visit data to the Puskesmas. The data analyzed consisted of attributes of the visit schedule, environmental distance, age which influenced the decision criteria for the level of adherence of TB patients in undergoing treatment at the Nilam Sari Health Center. The decision criteria for the results of TB patient visits consist of "Complied" and Non-Complied" which refers to the decision criteria for the TB patient's visit schedule. Tests conducted on the training data of the visit schedule of the attribute that most influence the decision on the level of adherence of TB patients in undergoing treatment. The implementation of the results using Weka 3.6.9 software and produces an accuracy of compliant patients of 13.4615% and accuracy of non-adherent patients of 86.5385%. The results of the classification method C.4.5 were greater in patients who were not compliant than patients who were obedient in undergoing TB treatment at the Nilam Sari Health Center. The test results have been able to help medical personnel in the Bukittinggi City Health Office work area in undergoing treatment to be able to make a policy for handling TB cases in the future.

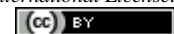
Keywords: Data Mining, Compliance Rate, Tuberculosis (TB), C4.5, Decision Tree.

Abstrak

Tingginya angka kasus Tuberkulosis (TB) di wilayah kerja Dinas Kesehatan kota Bukittinggi Puskesmas Nilam Sari. Banyaknya pasien yang tidak patuh dalam menjalani pengobatan TB. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kepatuhan pasien dalam menjalani pengobatan TB sehingga hasil penelitian menjadi masukan bagi tenaga medis penganggung jawab TB di Puskesmas Nilam Sari dalam pengambilan kebijakan. Metode C4.5 digunakan dalam penelitian ini untuk mengklasifikasi data pasien TB yang patuh dan tidak patuh dalam menjalani pengobatan di Puskesmas Nilam Sari. Data yang di olah yaitu data dari kunjungan pasien TB kepuskesmas dalam pengambilan obat TB. Data hasil kunjungan pasien TB ke Puskesmas di analisa dengan Metode C4.5 untuk mendapatkan pengetahuan baru dari data kunjungan pasien TB ke Puskesmas dapat di lihat tingkat kepatuhan pasien TB. Data yang di analisa terdiri dari atribut jadwal kunjungan, jarak lingkungan, usia yang mempengaruhi kriteria keputusan tingkat kepatuhan pasien TB dalam menjalani pengobatan di Puskesmas Nilam Sari. Kriteria keputusan hasil kunjungan pasien TB terdiri dari "Patuh" dan "Tidak Patuh" yang mengacu pada Kriteria keputusan jadwal kunjungan pasien TB. Pengujian yang dilakukan terhadap data *training* jadwal kunjungan atribut yang paling berpengaruh terhadap keputusan tingkat kepatuhan pasien TB dalam menjalani pengobatan. Implementasi hasil menggunakan *Software Weka* 3.6.9 dan menghasilkan akurasi pasien yang patuh sebesar 13.4615% dan akurasi pasien yang tidak patuh sebesar 86.5385%. Hasil klasifikasi metode C.4.5 lebih besar pasien yang tidak patuh di bandingkan pasien yang patuh dalam menjalani pengobatan TB di Puskesmas Nilam Sari. Hasil pengujian sudah dapat membantu pihak tenaga medis di wilayah Kerja Dinas Kesehatan Kota Bukittinggi dalam menjalani pengobatan untuk dapat membuat sebuah kebijakan penanganan kasus TB kedepannya.

Kata kunci: Data Mining, Tingkat Kepatuhan, Tuberkulosis (TB), C4.5, Pohon Keputusan.

JSISFOTEK is licensed under a Creative Commons 4.0 International License.



1. Pendahuluan

Dinas Kesehatan Kota Bukittinggi Puskesmas Nilam Sari memberikan pelayanan kesehatan kepada masyarakat salah satunya pelayanan dalam bidang pengobatan Tuberkulosis (TB). Tingginya kasus TB di Puskesmas Nilam Sari perlunya penanganan yang

lebih kepada pasien TB karena dalam pengobatan pasien TB tidak boleh terputus untuk kesembuhan pasien.

Pelayanan di bidang TB ini perlu di tingkatkan agar kasus TB tidak meningkat lagi Puseksmas Nilam Sari. Selama ini tenaga medis Puskesmas Nilam Sari sulit

untuk mengelompokkan pasien yang patuh dan tidak patuh dalam pengobatan TB dengan adanya penelitian menggunakan *Algoritma C4.5* untuk mengklasifikasi pasien yang patuh dan tidak patuh dapat membantu dan mempermudah penanganan kasus TB ke depannya di Puskesmas Nilam Sari .

KDD diartikan sebagai keseluruhan proses non-trivial untuk mencari dan mengidentifikasi pola (pattern) dalam data, di mana pola yang ditemukan bersifat sah, baru, dapat bermanfaat dan dapat dimengerti. *Data Mining* sering dianggap sama dengan Knowledge Discovery in Database (KDD), padahal *Data Mining* adalah salah satu tahap dari rangkaian proses pengolahan data KDD [1].

Proses terorganisir untuk mengidentifikasi pola yang valid, baru, berguna, dan dapat dimengerti dari sebuah data set yang besar dan kompleks Tahapan dalam KDD terdiri atas pembersihan data untuk tahap awal (*data cleaning*), *integrasi* data (*data integration*), pemilihan data (*data selection*), transformasi data (*data transformation*), *data mining*, evaluasi pola (pattern *evaluation*) dan penyajian pengetahuan yang di dapat (*knowledge presentation*) dan penyajian pengetahuan (*knowledge presentation*) [2].

Data Mining bidang ilmu yang tidak berdiri sendiri karena Data Mining memiliki keterkaitan dengan bidang ilmu lainnya. Metode-metode yang dapat digunakan dalam Data Mining adalah klasifikasi, regresi, seleksi variabel, market basket analisis dan clustering dan juga patuh tidak patuh [3]

Algoritma C4.5 merupakan kelompok algoritma decision tree. Algoritma ini mempunyai input berupa training sample dan sample. Training sample merupakan data contoh yang digunakan untuk membangun sebuah tree yang telah diuji kebenarannya. Sedangkan sample merupakan field-field data yang digunakan sebagai parameter dalam klasifikasi data. [4]

Pohon keputusan adalah struktur diagram alur berbentuk pohon yang dapat membagi kumpulan data yang luas menjadi kumpulan catatan yang lebih kecil dengan menerapkan aturan keputusan dengan setiap kumpulan anggota divisi menjadi serupa. Pohon keputusan membagi atribut menjadi node untuk diklasifikasikan sesuai dengan label *klasifikasi* yang telah dipilih [5]

Pembuatan aturan-aturan (*rule set*). Aturan-aturan yang terbentuk dari pohon keputusan akan membentuk suatu kondisi dalam bentuk if-then. Aturan-aturan ini didapat dengan cara menelusuri pohon keputusan dari akar sampai daun. Setiap node dan syarat percabangan akan membentuk suatu kondisi atau suatu if, sedangkan untuk nilai-nilai yang terdapat pada daun akan membentuk. Secara umum *Algoritma C4.5* [6]

Mencari *Gain* (S,A) merupakan perolehan informasi dari atribut A relative terhadap *output* data S.

Perolehan informasi didapat dari *output* data atau variabel dependent S yang dikelompokkan berdasarkan atribut A, dinotasikan dengan *Gain* (S,A) [7]

Entropy(S) merupakan jumlah bit yang diperkirakan dibutuhkan untuk dapat mengekstrak suatu kelas (+ atau -) dari sejumlah data acak pada ruang sampel S. Entropy dapat dikatakan sebagai kebutuhan bit untuk menyatakan suatu kelas. semakin kecil nilai Entropy maka akan semakin Entropy digunakan dalam mengekstrak suatu kelas. Entropy digunakan untuk mengukur ketidakpastian S [8]

Tuberkulosis yang selanjutnya disebut TB adalah penyakit menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*, yang dapat menyerang paru dan organ lainnya (Pepres, 2021). Kuman tersebut biasanya masuk ke dalam tubuh manusia melalui udara (pernafasan) ke dalam paru-paru, kemudian kuman tersebut menyebar dari paru-paru ke organ tubuh lain melalui darah, kelenjar limfe, saluran pernafasan, penyebaran langsung ke organ tubuh lain [9]

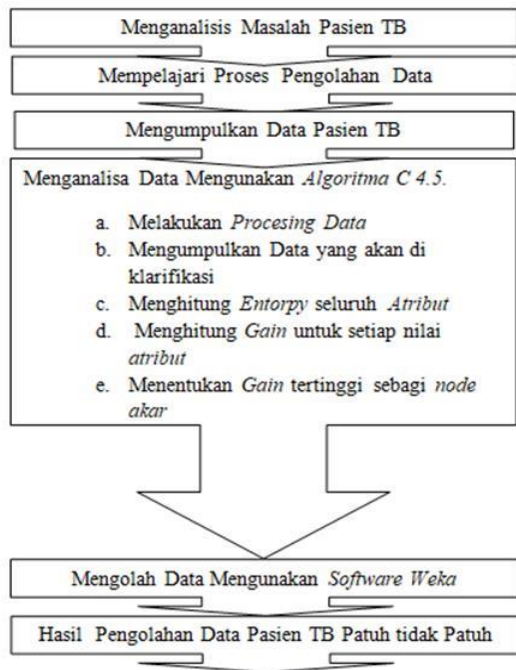
2. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian gambaran dari proses kegiatan dalam penelitian yang di lakukan dalam mencari, merumuskan masalah serta menganalisa hingga dapat disusun dengan langkah-langkah yang digunakan sebagai acuan dalam memperoleh dan menganalisa data yang di dapat dalam penelitian. Metode penelitian juga diperlukan untuk membantu penulisan agar dapat terarah sesuai dengan permasalahan yang diteliti.

Metodologi penelitian yang di pakai untuk menentukan tingkat kepatuhan pasien TB dalam menjalani pengobatan menggunakan *Algoritma C4.5* dengan metode ini dapat di lihat pasien yang patuh dan tidak patuh.

Kerangka kerja penelitian dalam penelitian digunakan untuk mempermudah dalam penulisan penelitian agar dapat dengan mudah di pahami dan masih dalam rangkaian penelitian tidak keluar dari pokok permasalahan yang diteliti langkah dalam penelitian ini telah disusun sedemikian rupa yang di buat dalam kerangka kerja untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

Dalam menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini harus ada alur dan kerangka kerja dalam proses penelitian, supaya lebih terarah dengan adanya alur kerangka kerja penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

2.1. Menganalisis Masalah Pasien TB

Tahapan identifikasi masalah Pasien TB di wilayah kerja Dinas Kesehatan Kota Bukittinggi ,dengan mengidentifikasi masalah yang timbul dalam kepatuhan Pasien TB dalam menjalani pengobatan. Permasalahan yang terjadi pada data pasien TB yang penulis dapat dari Pukesmas Nilam Sari.

2.2 Mempelajari Proses Pengolahan Data Mining

Pada tahapan ini penulis mempelajari proses pengolahan data pasien TB dalam menjalani pengobatan , sesuai dengan metode Algoritma C4.5 dan menganalisa kepatuhan pasien TB dalam menjani Pengobatan untuk kesembuhan ,supaya dapat diketahui variabel-variabel penilaian apa saja yang mempengaruhi tingkat kepatuhan pasien dalam menjalani pengobatan .

2.3 Mengumpulkan Data Pasien TB

Mengumpulkan Data pasien TB di wilayah kerja Dinas Kesehatan Kota Bukittinggi Mempelajari literatur juga sangat penting dilakukan agar mempunyai landasan baik secara teoritis yang benar dan dijelaskan oleh para peneliti dan ahli sebelumnya

2.4 Menganalisa Data Menggunakan Algoritma C4.5

Analisa data dengan Metode Algoritma C4.5 digunakan untuk mengetahui tingkat kepatuhan pasien TB dalam menjalani pengobatan di Puseksmas Nilam Sari sebelum , di lakukan analisa datadata di kumpulkan melalui tahapan *Procesing (data cleaning dan transformation)* terlebih dahulu sehingga menghasilkan data set berupa data training dan data testing setelah itu di lanjutkan dengan analisa Metode Algoritma C4.5 .

2.5 Mengolah Data menggunakan Software Weka

Data yang penulis dapat Dari Dinas Kesehatan Kota Bukittinggi ,dinisi penulis akan mengolah data yang penulis dapat menggunakan Software Weka dimana data yang penulis olah menggunakan Software Weka akan menghasilkan ilmu pengetahuan baru untuk para medis agar di ambil sebuah keputusan

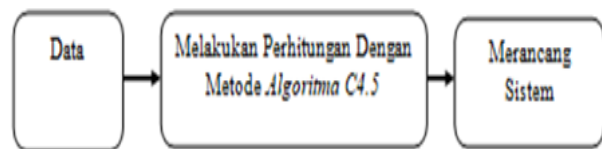
2.6 Hasil Pengolahan Data

Data yang sudah di olah menggunakan metode Algoritma C4.5 dan di olah dengan Software Weka dapat menghasilkan ilmu pengetahuan baru untuk mengetahui jumlah pasien TB dalam Implementasi dilakukan untuk mendapatkan pola terbaik dalam penelitian dalam hal terhadap penentuan tingkat kepatuhan pasien TB dalam menjalani pengobatan yang “Patuh” dan “tidak Patuh” ,

3. Hasil dan Pembahasan

Pada tahapan analisa sistem memiliki tujuan untuk mendapatkan pengetahuan baru mengenai tingkat kepatuhan pasien TB dalam menjalani pengobatan menggunakan Algoritma C4.5 berdasarkan data kunjungan pasien TB dalam mengambil obat ke Puskesmas Nilam Sari Kota Bukittinggi dapat di ketahui tingkat kepatuhan pasien TB dalam menjalani pengobatan di wilayah kerja Dinas Kesehatan Kota Bukittinggi Pukesmas Nilam Sari.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan pada kerangka kerja di bab sebelumnya maka akan digambarkan bagan alir dari analisa dan perancangan yang menjadi pembahasan pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan Alir Analisa dan Perancangan

3.1 Data

Data yang di kumpulkan adalah jumlah data kunjungan pasien TB di dapatkan pada Dinas Kesehatan Kota Bukittinggi data dari 2019 sampai saat ini, kemudian data yang di dapatkan juga di cocokan dengan data yang di dapat di Pusekesmas Nilam Sari, untuk dapat di buat variable kriteria mengenai pasien yang patuh dan tidak patuh dalam menjalani pengobatan TB dengan adanya kriteria tersebut maka di dapatkan jumlah pasien patuh dan tidak patuh dalam menjalani pengobatan TB.

Adapun data yang di peroleh dari Dinas Kesehatan kota Bukittinggi yang telah penulis lakukan penelitian berupa jumlah kasus yang di temukan pertahun, jumlah pasien yang di periksa, jumlah kasus yang di temukan positif TB pertahunnya data yang di dapat

juga di cocokkan dengan data yang penulis dapat dari Puskesmas Nilam Sari dari tahun 2019 sampai saat ini

Data dapat di olah dengan metode Algoritma C4.5 menghasilkan sebuah pengetahuan baru yang dapat digunakan oleh pihak puskesmas Nilam sari dalam mengambil kebijakan dalam menagulangi kasus TB.

Tabel 1. Gambar jumlah kasus yang di temukan

| No | Tahun | Jumlah | Positif (orang) |
|-------------|-------|--------|-----------------|
| 1 | 2019 | 35 | 11 |
| 2 | 2020 | 41 | 16 |
| 3 | 2021 | 54 | 18 |
| Total Kasus | | | 52 |

3.2 Analisa Sistem Metode C4.5

Data yang di dapat dianalisa menggunakan *Software Weka* dengan metode Algoritma C4.5 dengan tahapan

Tabel 2. Atribut Penunjang Parameter

| Atribut | Deskripsi | Kategori | Keterangan |
|------------|-------------------------------|----------|---|
| Jadwal | Ketepatan waktu kunjungan | Sesuai | Jadwal kunjungan psien |
| Jarak | Jarak dari rumah ke puskesmas | Jauh | Jarak |
| Lingkungan | Kepedulian keluarga pasien | Peduli | Lingkungan |
| Usia | Usia pasien | Muda | Pasien yang muda akan mudah mengingat jadwal pengobatan. |
| | | Tua | Pasien yang tua yang sering lupa dalam melakukan pengobatan |

3.2.2 Pengolahan Data

a. Mencari Node 1

Langkah awal dalam membentuk pohon keputusan dengan Algoritma C4.5 adalah dengan melakukan beberapa perhitungan untuk membentuk node 1, yaitu menghitung Entropy Total, Entropy masing-masing atribut dan Gain untuk semua atribut.

Perhitungan tiap node sama tahapanya sama seperti dimulai perhitungan *Entropy* dan *Gain*. Rumus yang di gunakan disajikan pada Persamaan (1).

$$Gain(S) = Entropy(S) + \sum_{n=1}^n \frac{1 S_i 1}{1. S_1} * Entropy (S_i) \quad (1)$$

Dimana S jumlah data (sampling) dan n adalah jumlah partisi S, dan pi merupakan Proporsi dari Sa terhadap S

Dilanjutkan perhitungan Gain semua atribut yang disjaikan pada Persamaan (2).

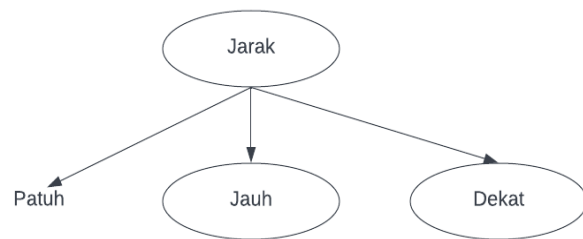
$$Gain (Total) = Entrophy(total) - \sum_{1-0}^n \frac{Atribut}{Total} \quad (2)$$

Node 1 memperlihatkan Gain tertinggi adalah pada atribut jarak dengan nilai = -1.0763 menjadi node untuk perhitungan Algoritma C4.5. atribut jarak dengan nilai atribut Jarak “Jauh” Dekat mempunyai keputusan “patuh” tidak patuh dalam menjalani pengobatan menjadi cabang untuk perhitungan pohon keputusan awal di tampilkan pada Gambar 3.

data di kumpulkan Puskesmas Nilam Sari, dan di buat kriteria variabel tingkat kepatuhan pasien, masukan jenis varibelnya hasil keputusan dari varibel di dapat jumlah pasien yang patuh dan tidak patuh dalam pengobatan TB menggunakan analisa Algoritma C4.5.

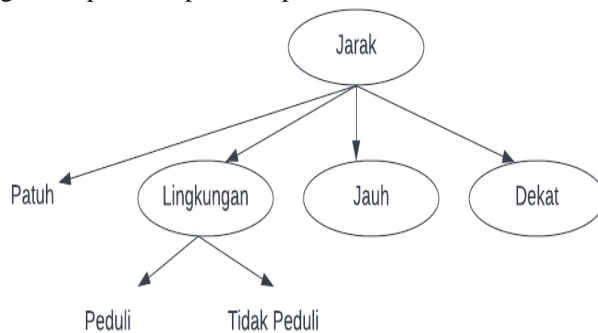
3.2.1 Prosesing Tranformasi Data

Metode Algoritma C4.5 untuk mengetahui pasien yang patuh dan tidak patuh dalam pengobatan TB di wilayah kerja Dinas Kesehatan Kota Bukittinggi Pukesmas Nilam Sari. Menentukan atribut kriteria Algoritma C4.5 sebelum menentukan tingkat kepatuhan pasien TB dalam menjalani pengobatan kita harus tentukan , apa yang jadi atribut penjang parameter jadwal kunjungan pasien TB dalam menjalani pengobatan dapat di lihat seperti tampilan Tabel 2.



Gambar 3. Pohon Keputusan Awal

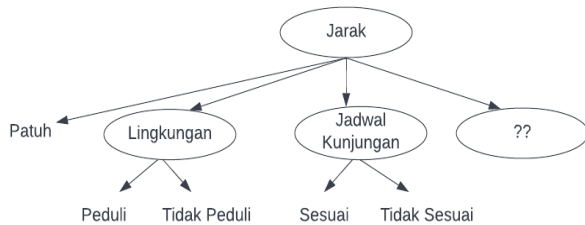
Gain tertinggi adalah aribut Jarak tugas yang akan menjadi cabang akar untuk pohon keputusan selanjunya , dengan nilai Gain = 3.0000 “ Jauh” Dekat dan mempunyai keputusan “patuh”tidak patuh” seperti gambar pohon keputusan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pohon Keputusan Awal 2.1

c. Mencari Node 2.1

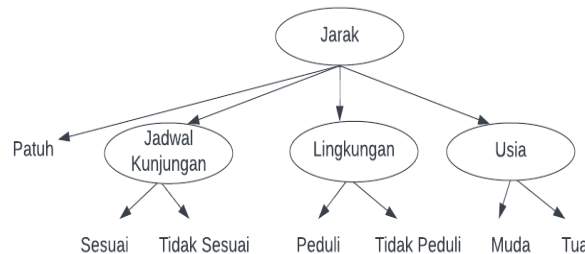
Perhitungan node 2.1 merupakan perulangan pola yang sama seperti node 1 dan node 1.1. Hasil perhitungan pencarian entropy, Gain dan memilih Gain tertinggi sebagai node 1 dan node 1.1. Proses perhitungan node 2.1 Entropy dan Gain tertinggi adalah jadwal kunjungan = 1.0000 atribut dari jadwal kunjungan “sesuai” tidak sesuai dan mempunyai keputusan “patuh” tidak patuh akan menjadi cabang akar untuk pohon keputusan yang terbentuk pada Gambar 5.



Gambar 5 Pohon Keputusan Awal 2.1

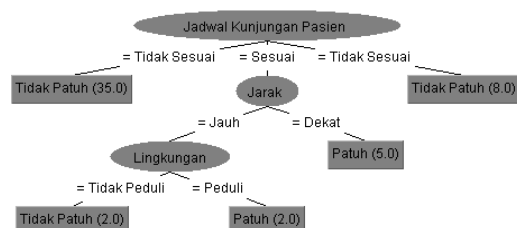
d. Mencari Node 3.1

Perhitungan selanjutnya adalah untuk atribut jarak masih memerlukan keputusan yang tepat karena akar cabang node 3.1. Proses perhitungan node 3.1 untuk entropy dan Gain yang mempunyai nilai Gain tertinggi adalah jarak sebesar = -2.0000, selanjutnya atribut jarak mempunyai keputusan Patuh atribut lingkungan “tidak patuh” akan menjadi cabang akar untuk pohon keputusan yang terbentuk, pohon keputusan 3.1 yang disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Pohon Keputusan Awal 3.1

Hasil kepatuhan pasien TB dalam menjalani pengobatan mendapatkan *rule-rule* keputusan yang di tampilkan pada Tabel 3. Keputusan ini digunakan untuk memprediksi tingkat kepatuhan pasien TB dalam menjalani pengobatan di wilayah kerja Dinas Kesehatan kota Buittinggi di Puskesmas Nilam Sari disajikan dalam Gamabr 7 dan *rule* disajikan pada Tabel 3.



Gambar 7. Pohon Keputusan Pengujian Weka

Pohon keputusan yang di tampilkan dari jadwal kunjungan Tidak Patuh sebesar 35.0, Patuh sebesar 5.0.

Tabel 3. Rule Keputusan

| No | Aturan (Rule) |
|----|---|
| 1. | IF Jarak = Keputusan Patuh |
| 2. | IF Jarak = Jauh Then Jadwal Kunjungan seuai Then Keputusan Patuh |
| 3. | IF Jarak = Jauh Then Jadwal Kunjungan Tidak Sesuai Then Tidak Patuh |
| 4. | IF Jarak = Lingkungan Then Jarak Then Keputusan Patuh |
| 5. | IF Jarak = Lingkungan Then Keputusan Tidak Patuh |
| 6. | IF Jarak = Usia AND Lingkungan Peduli Then keputusan Patuh |
| 7. | IF Jarak = Usia Muda Then Lingkungan Tidak peduli Then Tidak Patuh |
| 8. | IF Jarak = Usia Tua Then Lingkungan Tidak Peduli |

| Selected attribute | | |
|--------------------|-----------------|----------------|
| Name: | Hasil Kunjungan | Type: Nominal |
| Missing: | 0 (0%) | Distinct: 2 |
| | | Unique: 0 (0%) |
| No. | Label | Count |
| 1 | Tidak Patuh | 45 |
| 2 | Patuh | 7 |

Gambar 8. Hasil Pengujian

Dari Tabel 3 terhadap 52 data pangunjung pasien TB, maka didapatkan pasien patuh sebanyak 45 orang dan tidak patuh sebanyak 7 orang. Akurasi tingkat kepatuhan pasien TB dalam menjalani pengobatan adalah:

- Presdiksi pasien yang Tidak patuh sebanyak 45 orang sebesar 86.5385 %
- Pasien yang patuh sebanyak 7 orang 13.4615 %

Jumlah pasien yang tidak patuh lebih besar di bandingkan pasien yang patuh.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah di lakukan dapat di ambil kesimpulan yaitu : Klasifikasi dengan Metode dengan Algoritma C4.5 terhadap tingkat kepatuhan pasien TB dalam menjalani pengobatan di wilayah kerja Dinas Kesehatan Kota Bukittinggi menghasilkan *knowledge* dan *rule* mendapatkan hasil akurasi pasien yang tidak patuh sebesar 86.5385 % dan pasien yang patuh sebesar 13.4615 % dengan nilai akurasi dapat di ambil suatu kebijakan oleh tenaga medis di wilayah kerja Dinas Kesehatan Kota Buittinggi Puskesmas Nilam Sari untuk menangani kasus TB kedepanya

Daftar Rujukan

- Kasron, K., Susilawati, S., & Subroto, W. (2021). PKM Penanganan Stunting Desa Kawunganten Lor Kecamatan Kawunganten Kabupaten Cilacap: Sasaran Keluarga Dengan Anak Stunting. *Abdi Geomedisains*, 87-91. <https://doi.org/10.23917/abdigeomedisains.v1i2.207>
- Sugiyanto, H. S., & Musfirati, A. (2021). Pengaruh Dana Alokasi Umum, Dana Alokasi Khusus, Dana Bagi Hasil, Dan Dana Keistimewaan Terhadap Tingkat Kemandirian Keuangan Daerah. *Substansi: Sumber Artikel Akuntansi Auditing Dan Keuangan Vokasi*, 5(1), 20-36. <https://doi.org/10.35837/subs.v5i1.1382>

- [3] Annisa, K., Ginting, B. S., & Syari, M. A. (2022). Penerapan Data Mining Pengelompokan Data Pengguna Air Bersih Berdasarkan Keluhannya Menggunakan Metode Clustering Pada PDAM Langkat. *Algoritma: Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 6(1). <http://dx.doi.org/10.30829/algoritma.v6i1.11624>
- [4] Susanto, S., & Nuri, N. (2022). Klasifikasi Hepatitis C Virus Menggunakan Algoritma C4. 5. *Jurnal Disprotek*, 13(2), 43-48. <https://doi.org/10.34001/jdpt.v13i2.3052>
- [5] Sauddin, A., & Ida, N. (2022). Penerapan Pohon Keputusan Dalam Memprediksi Masa Studi Mahasiswa Uin Alauddin Makassar. *Jurnal INSTEK (Informatika Sains dan Teknologi)*, 7(2), 201-210. <https://doi.org/10.24252/instek.v7i2.31390>
- [6] Adriansa, M., Yulianti, L., & Elfianty, L. (2022). Analisis Kepuasan Pelanggan Menggunakan Algoritma C4. 5. *Jurnal Teknik Informatika UNIKA Santo Thomas*, 115-121. <https://doi.org/10.54367/jtiust.v7i1.1983>
- [7] Marisa, F., & Maukar, A. L. (2022). Analisa Prediksi Varietas Buah Salak yang Sesuai dengan Lahan Daerah Kabupaten Banjarnegara Menggunakan Algoritma C45. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika*, 8(1), 20-25. <https://doi.org/10.26905/jtmi.v8i1.7521>
- [8] Girsang, R., Ginting, E. F., & Hutasuhut, M. (2022). Penerapan Algoritma C4. 5 Pada Penentuan Penerima Program Bantuan Pemerintah Daerah. *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)*, 1(4), 449-459. <https://doi.org/10.53513/jursi.v1i4.5727>
- [9] Zamra, N. (2022). T Tingkat Pengetahuan Masyarakat Tentang Penyakit Tuberkulosis di Kelurahan Rintis Pekanbaru: Level of Public Knowledge about Tuberculosis at Rintis Village Pekanbaru. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 11(1), 1-6. <https://doi.org/10.51887/jpfi.v11i1.1414>