

**PENERAPAN ALGORITMA C5.0 UNTUK MENENTUKAN STATUS
PERSEDIAAN OBAT**

SKRIPSI

SONIA DILA PUSPITA

201401016



PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER

FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

2024

**PENERAPAN ALGORITMA C5.0 UNTUK MENENTUKAN STATUS
PERSEDIAAN OBAT**

SKRIPSI

Diajukan untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat memperoleh ijazah
Sarjana Ilmu Komputer

SONIA DILA PUSPITA

201401016



PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER

FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

2024

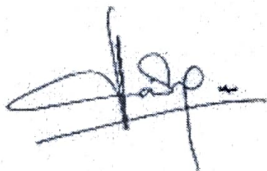
PERSETUJUAN

Judul : PENERAPAN ALGORITMA C5.0 UNTUK
MENENTUKAN STATUS PERSEDIAAN OBAT
Kategori : SKRIPSI
Nama : SONIA DILA PUSPITA
Nomor Induk Mahasiswa : 201401016
Program Studi : SARJANA (S1) ILMU KOMPUTER
Fakultas : ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI
INFORMASI UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

Medan, 12 Juni 2024

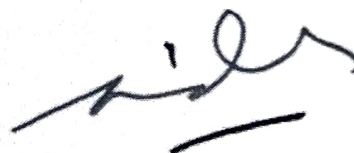
Komisi Pembimbing :

Pembimbing II



Dr. Ir. Elviawaty Muisa Zamzami S.T., M.T., MM., IPU Anandhini Medianty Nababan S.KOM., M.T.
NIP. 197007162005012002

Pembimbing I



NIP. 199304132021022001

Diketahui/Disetujui Oleh

Program Studi S1 Ilmu Komputer



Dr. Amalia S.T., M.T.

NIP. 197812212014042001

PERNYATAAN

**PENERAPAN ALGORITMA C5.0 UNTUK MENENTUKAN STATUS
PERSEDIAAN OBAT**

SKRIPSI

Saya mengakui bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing telah disebutkan sumbernya.

Medan, 12 Juni 2024



Sonia Dila Puspita

20140106

PENGHARGAAN

Dengan penuh rasa syukur, peneliti menyampaikan Alhamdulillah kepada Allah SWT. Atas bimbingan serta anugerah-Nya, peneliti berhasil menyiapkan skripsi ini. Shalawat juga penulis sampaikan kepada Rasulullah SAW. "Allahumma sholli 'ala Muhammad wa 'ala ali Muhammad."

Peneliti mengutarakan penghargaan bagi seluruh pihak karena senantiasa menyalurkan semangat serta panduan terhadap peneliti. Kalimat terima kasih peneliti disampaikan untuk:

1. Allah SWT. atas semua anugerah dan berkat petunjuk-Nya, penulis mampu berada di posisi sekarang ini.
2. Orang tua peneliti yaitu atas nama Herlilawati dan Taufik Hasibuan, anggota keluarga seperti kakak peneliti yaitu atas nama Dinna Dinnur dan Feggy Yovianda, adik peneliti yaitu Zein dan Elsa, serta nenek, atok, uak, om, ibu, sepupu, dan keponakan peneliti yaitu Umay, Hanin, Yena, Kiya, Haris, dan anggota keluarga lainnya karena telah menyampaikan doa, panduan, serta antusias kepada peneliti.
3. Bapak Prof. Dr. Muryanto Amin, S.Sos, M.Si. selaku Rektor Universitas Sumatera Utara.
4. Ibu Dr. Maya Silvi Lydia, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara.
5. Ibu Dr. Amalia S.T., M.T. selaku Ketua Prodi Ilmu Komputer Universitas Sumatera Utara.
6. Ibu Sri Melvani Hardi S.Kom., M.Kom selaku Dosen Penasehat Akademika penulis.
7. Ibu Anandhini Medianty Nababan S.KOM., M.T selaku Dosen Bimbingan I penulis.
8. Kak Dr. Ir. Elviawaty Muisa Zamzami S.T., M.T., MM., IPU selaku Dosen Bimbingan II penulis.
9. Seluruh staff pengajar dan pegawai Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara.
10. Orang terdekat, sahabat, serta teman peneliti yaitu atas nama Habib, Uga,

Rere, Sawaliyah, Syaripa, Zulfa, Amru, Iky, Zelda, Dinda, Habib, Siti, Dina, Aulia, Tazkiya, Nisa, Arlin, Farrel, Ammar, Feli, Disa, Raihan, Puput, Dipa, dan teman-teman lainnya yang belum dapat disebutkan oleh peneliti.

11. Dan semua yang bersangkutan baik secara langsung ataupun tidak langsung dan belum dapat disebutkan oleh peneliti.

Dengan segala keterbatasan, pendapat, dan masukan dari seluruh orang sangat diharapkan untuk memastikan keberhasilan skripsi ini ke depannya. Atas masukan dari seluruh orang, peneliti ucapkan terima kasih. Sebagai penutup, diharapkan skripsi ini dapat memberikan nilai tambah bagi pembacanya.

Medan, 12 Juni 2024

Penulis,



Sonia Dila Puspita

ABSTRAK

PENERAPAN ALGORITMA C5.0 UNTUK MENENTUKAN STATUS PERSEDIAAN OBAT

Pengelolaan persediaan obat merupakan aspek penting dalam bidang kesehatan untuk memastikan ketersediaan obat. Dalam konteks ini, teknologi dan algoritma pengambilan keputusan dapat menjadi salah satu solusi untuk mengatasi tantangan seperti kekurangan persediaan obat. Satu dari metode yang dapat diterapkan ialah algoritma C5.0, yakni evolusi dari pohon keputusan. Penelitian melibatkan pengumpulan data persediaan obat di Puskesmas Pangkatan dari periode sebelumnya. Tujuannya demi mengetahui penggunaan algoritma C5.0 untuk menentukan status persediaan obat. Metode ini akan digunakan untuk memeriksa pola dari data obat, termasuk satuan, stok awal, stok akhir, status persediaan obat yang tersedia, dan status persediaan obat yang tidak tersedia. Melalui analisis terhadap data, algoritma C5.0 diharapkan dapat memberikan hasil untuk status persediaan obat yaitu tersedia atau tidak tersedia. Hasil pengujian dari sistem yang telah dirancang ini yaitu membandingkan data uji dari hasil sistem yang sesuai dengan 144 data uji dan menghasilkan nilai akurasi sebesar 98.61%, membuktikan bahwa sistem ini mampu menentukan dengan benar sekitar 98.61% dari data yang diberikan. Dari hasil akurasi yang didapatkan, terbukti bahwa algoritma C5.0 dapat memberikan hasil yang baik dalam menentukan status persediaan obat. Sehingga, sistem dengan menggunakan algoritma C5.0 dapat dijadikan salah satu solusi untuk mengatasi kekurangan stok obat karena dapat menentukan status persediaan obat dengan baik. Jika status persediaan obat adalah tidak tersedia maka obat tersebut dapat diutamakan terlebih dahulu untuk ditambahkan persediaannya dibandingkan status persediaan obat yang tersedia.

Kata Kunci: Pohon Keputusan, C5.0, Obat.

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF THE C5.0 ALGORITHM TO DETERMINE MEDICINE INVENTORY STATUS

The management of medicine inventory is a crucial aspect in the healthcare sector to ensure the availability of medications. In this context, technology and decision-making algorithms can be one of the solutions to address challenges such as medicine shortages. One of the methods that can be applied is the C5.0 algorithm, which is an evolution of the decision tree. This research involves collecting medicine inventory data from Puskesmas Pangkatan from previous periods. The aim is to understand the use of the C5.0 algorithm in determining the status of medicine inventory. This method will be used to examine patterns in the medicine data, including units, initial stock, final stock, the status of available medicine inventory, and the status of unavailable medicine inventory. Through data analysis, the C5.0 algorithm is expected to provide results regarding the status of medicine inventory, indicating whether it is available or unavailable. The test results from the designed system compare the test data from the system's results with 144 test data points and yield an accuracy rate of 98.61%, proving that this system can correctly determine about 98.61% of the given data. The obtained accuracy results demonstrate that the C5.0 algorithm can provide good results in determining the status of medicine inventory. Therefore, a system using the C5.0 algorithm can be a viable solution to address medicine stock shortages, as it can effectively determine the status of medicine inventory. If the medicine inventory status is unavailable, then that medicine can be prioritized for restocking over those with an available inventory status.

Keywords: Decision Tree, C5.0, Medicine.

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN.....	iii
PERNYATAAN	iv
PENGHARGAAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Metodologi Penelitian.....	3
1.7. Penelitian Relevan	4
1.8. Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1. Pohon Keputusan.....	7
2.2. Algoritma C5.0	9
2.3. Obat	11
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	12
3.1. Analisis Sistem	12

3.1.1. Analisis Masalah	12
3.1.2. Analisis <i>Requirements</i>	12
3.1.3. Arsitektur Sistem.....	14
3.1.4. Analisis Proses	17
3.2. Pemodelan Sistem	29
3.2.1. <i>Use Case Diagram</i>	29
3.2.2. <i>Activity Diagram</i>	30
3.2.3. <i>Sequence Diagram</i>	31
3.3. Perancangan Antarmuka Sistem.....	31
3.3.1. Halaman Login	31
3.3.2. Halaman Admin	32
3.3.3. Halaman Pengguna	33
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM.....	34
4.1. Implementasi Sistem.....	34
4.1.1. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	34
4.1.2. Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	34
4.1.3. Instalasi Perangkat Lunak	34
4.2. Pra-Pemrosesan Dataset.....	35
4.3. Implementasi Algoritma C5.0	36
4.4. Hasil Sistem Algoritma C5.0	37
4.5. Implementasi Sistem Berbasis Web	38
4.5.1. Login.....	38
4.5.2. Persediaan Obat	39
4.5.3. Transformasi Data	39
4.5.4. Data Mining	40
4.5.5. Akurasi dan Pohon Keputusan	42

4.5.6. Hasil Sistem	42
4.5.7. <i>Help</i>	43
4.5.8. Data <i>User</i>	44
4.5.9. Fitur Keluar	44
4.6. Pengujian Sistem	45
4.7. Hasil Pengujian.....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	53
5.1. Kesimpulan	53
5.2. Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	A-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gambaran Pohon Keputusan	8
Gambar 2. 2 Flowchart Algoritma C5.0	10
Gambar 3. 1 Arsitektur Sistem.....	14
Gambar 3. 2 Pohon Keputusan	28
Gambar 3. 3 <i>Use Case Diagram</i>	29
Gambar 3. 4 <i>Activity Diagram</i>	30
Gambar 3. 5 <i>Sequence Diagram</i>	31
Gambar 3. 6 Halaman Login.....	32
Gambar 3. 7 Halaman Admin	32
Gambar 3. 8 Halaman Pengguna.....	33
Gambar 4. 1 Set Ulang <i>R_HOME</i>	34
Gambar 4. 2 Pasang C5.0 di Pemrograman R	35
Gambar 4. 3 Membaca Dataset Obat.....	35
Gambar 4. 4 Kategorisasi Stok Awal, Stok Akhir, dan Satuan	35
Gambar 4. 5 Data Latih dan Data Uji.....	36
Gambar 4. 6 Impor Algoritma C5.0 dari R.....	36
Gambar 4. 7 Hasil Sistem dalam File CSV	37
Gambar 4. 8 Hasil_C5.csv	37
Gambar 4. 9 Fungsi untuk Mengkonversi Angka Menjadi Label.....	38
Gambar 4. 10 Login.....	38
Gambar 4. 11 Persediaan Obat.....	39
Gambar 4. 12 Transformasi Data	39
Gambar 4. 13 Nilai <i>Entropy</i> Total.....	40
Gambar 4. 14 <i>Entropy</i> dan <i>Gain</i> Satuan.....	40
Gambar 4. 15 Nilai <i>Entropy</i> dan <i>Gain</i> Stok Awal dan Stok Akhir	41
Gambar 4. 16 Nilai <i>Gain</i> Satuan, Stok Awal, dan Stok Akhir Obat	41
Gambar 4. 17 Akurasi dan Pohon Keputusan	42
Gambar 4. 18 Hasil Sistem	43
Gambar 4. 19 <i>Help</i>	43
Gambar 4. 20 Data <i>User</i>	44

Gambar 4. 21 Fitur Keluar	44
--	----

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Dataset Persediaan Obat.....	18
Tabel 3. 2 Penjelasan Atribut.....	21
Tabel 3. 3 Hasil Perhitungan <i>Entropy</i> dan <i>Gain</i>	27
Tabel 4. 1 Hasil Tes.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Puskesmas Pangkatan	A-1
Lampiran 2. 1 Kegiatan wawancara dengan narasumber yaitu dengan Ibu Ati Arfati Rambe A.md. Farm. Sebagai petugas pengelola obat	B-1
Lampiran 3. 1 Gudang farmasi sebagai tempat penyimpanan obat-obatan puskesmas.....	C-1
Lampiran 4. 1 Obat-obatan puskesmas	D-1
Lampiran 5. 1 Hasil wawancara.....	E-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Obat dipersiapkan oleh tenaga medis untuk mendukung upaya pencegahan, penyembuhan, pemulihan, dan peningkatan kesehatan pasien. Individu yang sedang dalam proses pemulihan dari penyakit jangka panjang atau mereka yang bergantung pada obat-obatan untuk aktivitas sehari-hari adalah contoh dari dampak penting obat terhadap layanan kesehatan. Dalam era yang terus berkembang ini, gaya hidup yang padat sering kali membuat banyak orang mengabaikan kesehatan mereka, menyebabkan peningkatan insiden penyakit, baik yang bersifat kronis maupun biasa (Dwita Elisa Sinaga et al., 2022).

Penerapan algoritma C5.0 untuk menentukan status persediaan obat di mana data obat didapatkan dari Puskesmas Pangkatan. Stok obat di Puskesmas Pangkatan terkadang mengalami kekurangan akibat sistem pengecekan obat yang kurang tepat, sehingga memberikan keputusan yang kurang tepat dan kurangnya pemahaman mengenai penggunaan algoritma dan pengembangan teknologi dalam bidang kesehatan.

Pemanfaatan komputer untuk pengelolaan data secara tidak tepat menghambat pencarian data, mengakibatkan dokumen salah arsip dan selanjutnya hilang, serta mempersulit penyusunan laporan ketersediaan obat. Faktor-faktor ini secara bersama-sama mengurangi efisiensi dan sering kali menyebabkan keterlambatan dalam pembuatan laporan. Kondisi ini dapat memberikan tantangan terhadap pelayanan kesehatan, yang jelas tidak diinginkan. Dengan sistem berbasis komputer yang baik, puskesmas dapat memanfaatkan kecerdasan buatan untuk mengoptimalkan manajemen persediaan obat dan menghindari masalah seperti kekurangan stok yang dapat memengaruhi pelayanan kesehatan (Rahman et al., 2023).

Algoritma C5.0 dikembangkan sebagai pengembangan lebih lanjut algoritma ID3 serta C4.5. Langkah-langkah pembuatan pohon keputusan dimulai dengan pemilihan *node root* berdasarkan nilai *information gain*. Pendekatannya dimulai dengan menggunakan seluruh dataset sebagai akar pohon keputusan,

dengan atribut yang dipilih bertindak sebagai pemisah sampel (Kastawan et al., 2018).

Penelitian sebelumnya telah melakukan riset menggunakan algoritma C5.0. Penelitian Nurhaningsih et al., 2019 menggunakan algoritma C5.0 dengan mengkategorikan kerusakan fungsi ginjal kronis. Metode tersebut mempertimbangkan sel darah merah, karbonil diamid, crea, dan platelet, dan hasilnya menunjukkan kerangka pohon sebanyak enam tingkatan. Selanjutnya, penelitian Rahmani et al., 2023, dimana studi ini memprediksi kelas drainase tanah berdasarkan observasi lapangan dan atribut medan yang dihasilkan dari model elevasi digital berbasis lidar yang disampling ulang. Kemudian, penelitian Utomo & Aripin, 2021 yang menerapkan algoritma C5.0 untuk menganalisis dan menyimpulkan tren kepuasan pembelajaran online. Penggunaan algoritma C5.0 telah ditentukan melalui penelitian dan analisis sebagai metode yang efektif untuk mengklasifikasikan dan mengidentifikasi pola pemahaman siswa terhadap pembelajaran online.

Riset ini diharapkan dapat mengembangkan penelitian terdahulu dan dapat melakukan penerapan dengan menggunakan algoritma C5.0 untuk menentukan status persediaan obat. Dengan demikian, diharapkan bahwa riset ini dapat membantu dalam pemanfaatan algoritma dalam sistem dan mendukung perkembangan serta pembangunan teknologi di bidang kesehatan.

1.2. Rumusan Masalah

Kekurangan stok obat menjadi suatu masalah yang pernah dihadapi di Puskesmas Pangkatan, hal tersebut dapat berdampak kepada pasien, tenaga kesehatan, dan pelayanan kesehatan di puskesmas. Untuk mengatasi hal ini diperlukanlah perancangan sistem dengan menggunakan suatu algoritma, salah satunya algoritma C5.0 yang dimanfaatkan untuk menganalisis apakah algoritma C5.0 dapat menentukan status persediaan obat dengan baik atau tidak.

1.3. Batasan Masalah

Adapun beberapa batasan masalah dalam riset:

1. Menggunakan algoritma C5.0.
2. Data obat yang dipakai diambil dari data di Puskesmas Pangkatan.
3. Penyusunan program ditujukan untuk menentukan status persediaan obat.
4. Program dirancang menggunakan bahasa pemrograman PHP, *python*, pemrograman R, serta basis data MySQL phpMyAdmin.
5. Program akan dirancang berbasis Web.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sebuah website dengan menerapkan algoritma C5.0 untuk menentukan status persediaan obat dari data obat di Puskesmas Pangkatan.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan salah satu solusi terkait kekurangan stok obat menggunakan algoritma C5.0 dengan menentukan status persediaan obat. Penelitian ini juga bisa dijadikan referensi di bidang penelitian terkait, membuka jalan untuk inovasi dan pengembangan sistem serupa.

1.6. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian untuk riset ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Pada tahap ini, penelitian dimulai dengan mengumpulkan referensi dan meninjau literatur berupa jurnal, makalah, dan penelitian yang berkaitan dengan persediaan obat serta penerapan algoritma C5.0.

2. Pengumpulan Data

Tahap ini melibatkan pengumpulan data obat dari Puskesmas Pangkatan. Memastikan data yang dipakai sesuai dengan etika dan peraturan privasi yang berlaku.

3. Analisis dan Perancangan Sistem

Pada tahap ini, peneliti akan melakukan analisis sistem, membuat diagram seperti *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, dan desain antarmuka atau *interface*, dan melakukan perancangan sistem.

4. Implementasi

Pada tahap ini, akan dilakukan penerapan sistem yang telah dirancang dan telah selesai dibuat. Pembuatan sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP, *python*, dan pemrograman R.

5. Pengujian

Pada tahap ini, sistem akan diuji dengan membandingkan hasil status persediaan obat dengan data uji yang sebenarnya. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang telah dibuat dapat menentukan status persediaan obat dan mengetahui akurasi yang diperoleh.

6. Dokumentasi

Pada tahap ini, peneliti akan melakukan dokumentasi dan penulisan laporan dari hasil penelitian mengenai algoritma C5.0 untuk menentukan status persediaan obat dalam bentuk skripsi.

1.7. Penelitian Relevan

Berikut ini beberapa penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini.

1. Penelitian Wintana et al., 2019 di Desa Sukamaju, Kecamatan Kadudampit mengidentifikasi penerima manfaat Program Keluarga Harapan menggunakan algoritma C5.0. Pohon keputusan dapat dipakai sebagai acuan atau bahan kajian untuk mengklasifikasikan penerima bantuan Program Keluarga Harapan, dengan jangkauan penerapan yang besar.
2. Penelitian Pardede et al., 2019 yang dilaksanakan di Pusat Bahasa Sumatera Utara berfokus pada penggunaan algoritma C5.0 untuk meningkatkan kinerja peserta yang mengikuti Uji Kemahiran Bahasa Indonesia (UKBI). Pendekatan C5.0 dapat dipakai untuk mendapatkan tingkat kelulusan.
3. Penelitian Sungkar & Qurohman, 2021 dilaksanakan untuk menguji penggunaan algoritma C5.0 guna memberikan hasil kelulusan pada mata kuliah arsitektur sistem komputer. Temuan riset ini menunjukkan yaitu

algoritma C5.0 bisa dipakai guna memberikan tanggal penyelesaian studi mahasiswa yang mengambil materi kuliah struktur sistem komputer.

4. Penelitian Harani & Damayanti, 2021 mengidentifikasi calon pelanggan Kantor Pos Cimahi menggunakan algoritma C5.0. Metode yang dikembangkan bisa mendukung tenaga pemasaran dalam mengidentifikasi calon klien perusahaan dan menentukan prioritas pelanggan yang memiliki prospek paling menguntungkan.
5. Penelitian Sains et al., 2022 menggunakan algoritma C5.0 untuk proses rekrutmen di Desa Sidorejo Hilir. Pendekatan C5.0, yang dilatih dengan data dari Desa Sidorejo Hilir, secara akurat mengkategorikan seratus sampel populasi yang dinilai. Peluang kerja dapat diperkirakan berdasarkan data yang dikumpulkan dari Kecamatan Sidorejo Hilir, dengan mempertimbangkan variabel-variabel seperti umur, pendapatan, tingkat pendidikan, dan luas lahan.
6. Penelitian Guo et al., 2021 tentang metode zonasi kerentanan longsor berbasis pohon keputusan C5.0 dan algoritma kluster *K-means* untuk meningkatkan efisiensi manajemen risiko, dimana peta hasil dapat digunakan sebagai alat dasar bagi insinyur dan pengambil keputusan dalam perencanaan penggunaan lahan serta membantu mengurangi risiko longsor di masa depan melalui berbagai langkah pencegahan dan mitigasi.
7. Penelitian Portisch & Paulheim, 2024, dimana peneliti menyajikan evaluasi ekstensif dari 12 varian RDF2vec dan model pembandingan menggunakan tolak ukur *default* dan DLCC, sebuah tolak ukur baru yang diperkenalkan untuk konstruktor logika deskripsi.
8. Penelitian Easher et al., 2023 tentang sampel dan modifikasi *classifier* ke *DSMART* untuk memisahkan peta poligon tanah, dimana pendekatan cLHS dengan algoritma C5.0 dan RF memiliki kinerja yang serupa dengan pendekatan SRS di *DSMART* dalam memisahkan kelompok besar tanah dan seri tanah.
9. Penelitian Kristóf & Virág, 2022 dimana hasil penelitian juga dapat diperluas ke data perbankan global dan teknik berbasis ML lainnya untuk memperkaya pengalaman metodologis secara keseluruhan. Hasil ini juga dapat digunakan

untuk melakukan penelitian yang berkaitan dengan dampak ekonomi dari pandemi COVID-19 ketika kejadian kegagalan bank yang dapat diukur dianggap berasal dari pandemi tersebut.

1.8. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dari skripsi ini yang terdiri dari beberapa bagian.

BAB 1 PENDAHULUAN

Pendahuluan menjelaskan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, penelitian relevan, serta sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Menyampaikan penjelasan mengenai pohon keputusan, algoritma C5.0, dan obat.

BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Mengenai analisis sistem, pemodelan sistem, perancangan sistem, dan desain antarmuka sistem dari penerapan algoritma C5.0 untuk menentukan status persediaan obat.

BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Penerapan sistem yang telah dirancang serta pengujian terhadap sistem yang telah dibuat.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Mengenai kesimpulan serta saran berdasarkan hasil penelitian dan dapat menjadi kontribusi bagi penelitian berikutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Pohon Keputusan

Decision tree atau pohon keputusan adalah teknik klasifikasi. Teknik ini beroperasi sebagai algoritma pohon keputusan yang memilih atribut untuk diuji berdasarkan ukuran seleksi tertentu. Metode ini memungkinkan individu untuk dengan mudah melihat hubungan antara faktor-faktor yang memengaruhi suatu masalah. Pohon keputusan juga mengevaluasi nilai informasi dalam berbagai alternatif pemecahan masalah. Sebagai metode klasifikasi, pohon keputusan dapat membuat prediksi melalui struktur pohonnya. Mereka mengubah data menjadi pohon keputusan dan menghasilkan beberapa aturan keputusan darinya (Kastawan et al., 2018). sebuah pohon keputusan adalah sebuah struktur yang dapat digunakan untuk membagi kumpulan data yang besar menjadi himpunan-himpunan *record* yang lebih kecil dengan menerapkan pembagian, anggota himpunan hasil menjadi mirip satu dengan yang lain (Umma et al., 2021).

Pohon keputusan adalah metode berbasis struktur pohon di mana setiap langkah dari akar dijelaskan oleh langkah-langkah pemisahan data yang berujung pada hasil yang ditentukan di simpul daun. Ini merupakan representasi hierarkis dari hubungan pengetahuan yang meliputi simpul dan koneksi di antaranya. Ketika digunakan untuk klasifikasi, simpul-simpul dalam pohon mewakili tujuan dari pengelompokan data (Charbuty & Abdulazeez, 2021).

Pohon keputusan atau *decision tree* adalah aturan keputusan yang banyak digunakan untuk solusi klasifikasi. Pohon keputusan adalah metode klasifikasi yang menggunakan struktur pohon, di mana setiap *node* merepresentasikan atribut, cabangnya merepresentasikan nilai dari atribut tersebut, dan *leaf* atau daunnya merepresentasikan kelas. *Node* teratas pada pohon keputusan disebut *root* atau akar.

Menurut Breiman et al. (1984), metode ini sangat populer karena model yang dihasilkan mudah dipahami. Disebut pohon keputusan karena aturan yang dibentuk menyerupai struktur pohon. Pada pohon keputusan terdapat tiga jenis *node*, yaitu:

1. Akar

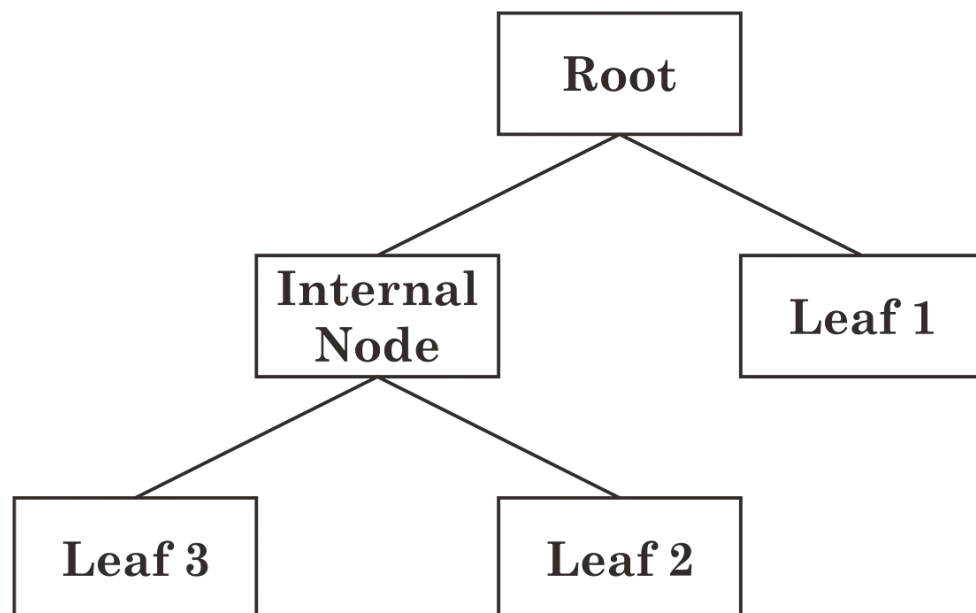
Merupakan *node* teratas, pada *node* ini tidak ada masukan dan dapat tidak mempunyai keluaran atau dapat mempunyai keluaran lebih dari satu.

2. Internal *node*

Merupakan *node* percabangan, pada *node* ini hanya terdapat satu masukan dan mempunyai keluaran minimal dua.

3. Daun

Merupakan *node* akhir atau terminal *node*, pada *node* ini hanya terdapat satu masukan dan tidak mempunyai keluaran (simpul terminal). Seperti pada gambar 2.1 dibawah ini.



Gambar 2. 1 Gambaran Pohon Keputusan

Pohon sebagai struktur yang terbuat dari simpul-simpul. Tiap simpul mempunyai anak-anak atau simpul-simpul lain yang terhubung dengan simpul tersebut. Pernyataan ini membahas pohon yang terdiri dari simpul-simpul yang diatur dengan cara tertentu. Di dalam pohon ini, ada 3 simpul yang disebut daun, 1 simpul yang jadi akar, dan 1 simpul internal yang terletak di antara akar dan daun. Pemilahan atau *split* dalam pohon, itu artinya membagi simpul-simpul tertentu menjadi dua kelompok. Bayangkan seperti memisahkan buah-buahan menjadi dua keranjang yang berbeda. Setiap pemisahan akan membuat simpul-simpul yang tadinya terhubung

menjadi dua bagian yang terpisah. Hasil dari keputusan berada pada simpul-simpul yang disebut daun. Ini seperti menemukan jawaban pada bagian akhir dari pohon, yang dalam hal ini adalah daun-daunnya. Jadi, hasil akhirnya ditemukan di ujung-ujung pohon yang disebut dengan daun.

2.2. Algoritma C5.0

Algoritma C5.0 ialah inovasi algoritma ID3 serta C4.5. Algoritma ini menggunakan struktur *decision tree* dan mampu mengatasi atribut, proses pemilihan atribut dalam metode ini dilakukan dengan metode *information gain*, di mana variabel yang memiliki *gain* terbesar dijadikan *root* untuk *node* selanjutnya dalam struktur pohon keputusan (Manik et al., 2018).

Algoritma C5.0 sering dipakai guna mengatasi tantangan klasifikasi dan metode tersebut membuat pohon keputusan. Struktur pohon keputusan ini dapat dipakai dengan membagi kumpulan data besar menjadi kelompok-kelompok yang lebih kecil. Rumus yang dipakai untuk menghitung *entropy* dan *information gain* adalah sebagai berikut (Umma et al., 2021).

a. Perhitungan Nilai *Entropy*:

$$\mathbf{Entropy}(S) = -\sum_{i=1}^n P_i * \log_2 P_i \quad (2.1)$$

Dengan:

S = Kumpulan data

n = banyaknya kelas pada variabel target

P_i = Proporsi jumlah data kelas ke-i pada kumpulan data

b. Perhitungan *Gain*:

$$\mathbf{Gain}(S, A) = \mathbf{Entropy}(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * \mathbf{Entropy}(S_i) \quad (2.2)$$

Dengan:

S = Kumpulan data

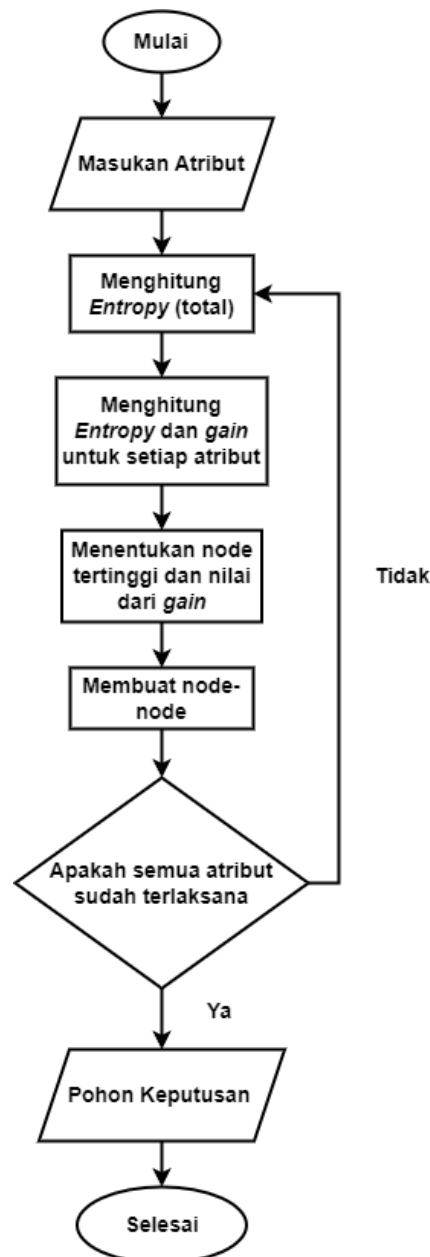
A = Atribut

n = Banyaknya kelas pada atribut

$|S_i|$ = Banyaknya kasus pada kelas ke-i

$|S|$ = Banyaknya semua kasus dalam kumpulan data

Algoritma C5.0 digunakan untuk membuat model klasifikasi yang melakukan klasifikasi dan penyesuaian pada banyak set data dan kemudian mentransfer pengetahuan yang diperoleh. Dibandingkan dengan algoritma lainnya, algoritma ini lebih efektif dalam mengelola kumpulan data yang besar (Sheng et al., 2022). Proses pemilihan atribut algoritma C5.0 diterapkan dengan metode *information gain*. Di bawah ini adalah representasi skema dari algoritma C5.0 (Aryati et al., 2022). Ditunjukkan pada gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Flowchart Algoritma C5.0

Algoritma C5.0 terkenal karena kemampuannya dalam membangun model pohon keputusan yang tidak hanya akurat tetapi juga mudah diinterpretasikan, dengan meningkatkan generalisasi model melalui penerapan teknik pemangkasan atau *pruning* (Wang, 2024).

2.3. Obat

Obat adalah zat atau bahan yang digunakan untuk mengobati, mencegah, atau mengurangi gejala penyakit atau masalah kesehatan. Ini bisa berupa pil, cairan, krim, atau bahkan injeksi. Fungsinya adalah untuk memperbaiki kondisi kesehatan seseorang atau mencegah kondisi tersebut menjadi lebih buruk. Obat bekerja dalam tubuh dengan cara tertentu untuk mengubah atau menyeimbangkan fungsi biologis yang terganggu oleh penyakit atau kondisi tertentu.

Data Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menunjukkan bahwa setengah dari penggunaan obat di seluruh dunia dilakukan secara tidak benar, baik dalam hal penulisan resep, penyiapan, penjualan, maupun penggunaan oleh pasien. Penggunaan obat yang tidak tepat bisa disebabkan oleh layanan farmasi yang kurang memadai atau kurangnya pemahaman pasien (Saiful et al., 2019).

Pakar medis mengelola obat-obatan untuk membantu pencegahan, pengobatan, rehabilitasi, dan peningkatan kesejahteraan pasien. Mendukung keselamatan pasien pengidap penyakit parah serta menunjukkan pentingnya peran obat dalam perawatan kesehatan. Dalam era yang terus berkembang ini, gaya hidup yang padat sering kali membuat banyak orang mengabaikan kesehatannya, menyebabkan peningkatan insiden penyakit, baik yang bersifat kronis maupun biasa (Dwita Elisa Sinaga et al., 2022).

Puskesmas bergantung pada peran penting tenaga kesehatan, termasuk tenaga kefarmasian, dalam menyediakan pelayanan kesehatan. Tenaga kefarmasian mencakup profesional teknis kefarmasian dan apoteker yang bertanggung jawab untuk melaksanakan tugas kefarmasian seperti pelayanan farmasi klinik, termasuk pengelolaan resep dan pengawasan terhadap kualitas obat (Sriwijaya, 2022).

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1. Analisis Sistem

Mengacu pada langkah-langkah melakukan penelitian pada suatu sistem untuk mengidentifikasi kebutuhan komponennya. Fase analisis sistem mencakup pemeriksaan terhadap masalah untuk memastikan sistem. Selanjutnya, sepanjang tahap desain sistem, dilakukan analisis untuk mengidentifikasi proses dan sumber data yang dibutuhkan oleh perangkat lunak.

3.1.1. Analisis Masalah

Pemeriksaan sistem mengacu pada tindakan melakukan penelitian pada suatu sistem untuk mengidentifikasi kebutuhan komponennya. Ini adalah langkah penting dalam proses desain sistem secara keseluruhan. Fase analisis sistem mencakup pemeriksaan terhadap masalah untuk memastikan sistem. Selanjutnya, sepanjang tahap desain sistem, dilakukan analisis untuk mengidentifikasi proses dan sumber data yang dibutuhkan oleh sistem. Tahap pertama dalam menyelesaikan suatu masalah adalah dengan mengenalinya, sedangkan langkah berikutnya adalah memastikan permasalahan-permasalahannya. Berikut adalah beberapa kekhawatiran yang terdeteksi.

- a. Pusat kesehatan masyarakat menghadapi ketidakpastian persediaan obat atau mengalami kekurangan stok obat.
- b. Pemenuhan kebutuhan pasien terkendala oleh ketidakpastian dalam persediaan obat.
- c. Memiliki keterbatasan dalam menganalisis persediaan obat.

3.1.2. Analisis *Requirements*

Pemeriksaan untuk mengidentifikasi apa saja yang akan diperlukan dalam merancang sistem yang diinginkan. Terdapat dua jenis analisis *requirements* yang dapat diidentifikasi dalam perancangan sistem yakni, *requirement* fungsional dan *requirement* non-fungsional.

1. Analisis *Requirement* Fungsional

Tahap ini berkaitan dengan identifikasi fungsionalitas yang diperlukan oleh sistem atau proyek yang sedang dikerjakan. Ini mencakup pemahaman terhadap apa yang harus dilakukan oleh sistem atau proyek, serta kebutuhan-kebutuhan fungsional yang harus dipenuhi untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

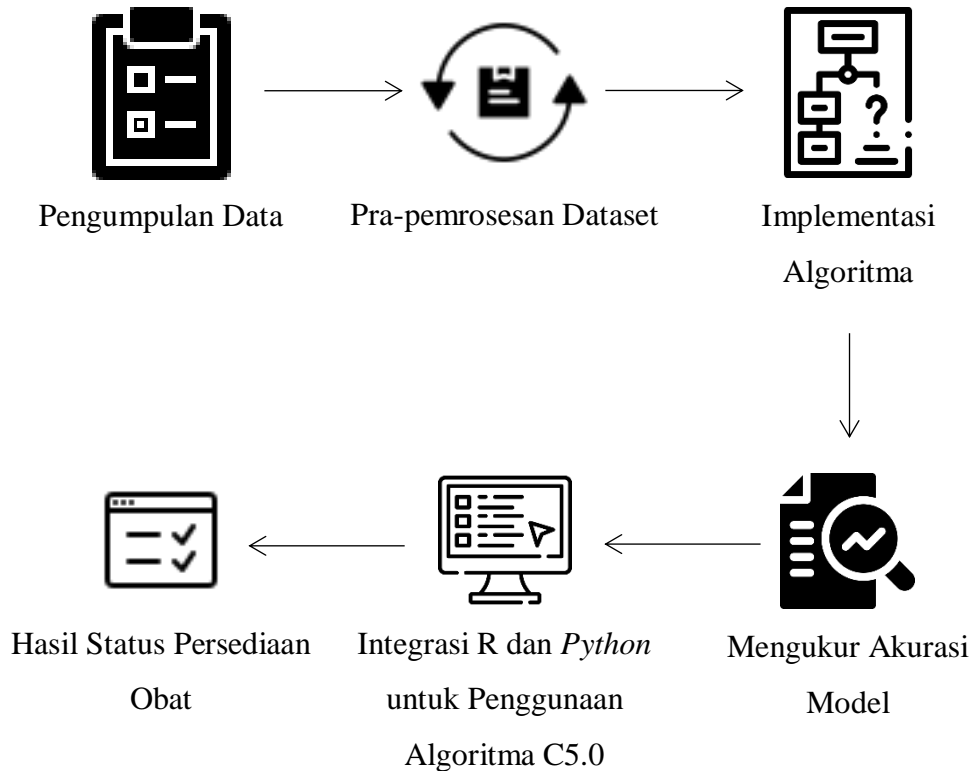
- a. Sistem harus menampilkan persediaan obat yang mencakup nama, jenis, permulaan stok, jumlah terima obat, penyimpanan, penggunaan, akhiran stok, pengajuan, dan status persediaan obat.
- b. Sistem harus menampilkan transformasi data yang mencakup nama obat, satuan, stok awal, sisa akhir, dan status persediaan obat.
- c. Sistem dapat melakukan pencarian untuk data obat yang ingin dicari melalui fitur *search*.
- d. Sistem dapat menampilkan data mining yang menghasilkan nilai *entropy* dan nilai *gain* dari data yang telah dikelola oleh sistem.
- e. Sistem dapat menampilkan hasil akurasi dan dapat menampilkan hasil pohon keputusan dari data yang telah dikelola oleh sistem.
- f. Sistem harus menampilkan hasil untuk status persediaan obat yaitu “Tersedia” atau “Tidak Tersedia” pada daftar obat.

2. Analisis *Requirement* Non-Fungsional

Tahap ini berkaitan dengan identifikasi non-fungsional yang harus dipenuhi oleh sistem atau proyek. Ini meliputi hal-hal yang tidak berkaitan langsung dengan fungsionalitas sistem, tetapi tetap penting untuk keberhasilan dan kepuasan pengguna sistem.

- a. Sistem memiliki tampilan yang sederhana dan dominan menggunakan Bahasa Indonesia.
- b. Sistem harus menyediakan tingkat keamanan yang baik seperti menyediakan *username* dan *password* saat melakukan login ke dalam website.
- c. Sistem menerapkan metode pohon keputusan C5.0 dalam menentukan status persediaan obat.

3.1.3. Arsitektur Sistem



Gambar 3. 1 Arsitektur Sistem

1. Pengumpulan data dimana dataset obat diambil dari data obat Puskesmas Pangkatan. Pengumpulan data untuk dataset obat di Puskesmas Pangkatan mencakup beberapa langkah yang terorganisir. Pertama, sumber data diidentifikasi dengan menetapkan Puskesmas Pangkatan sebagai sumber utama. Selanjutnya, dilakukan perencanaan pengumpulan data dengan menentukan jenis data yang dibutuhkan seperti nama obat, satuan, stok awal, jumlah penerimaan obat, penyimpanan, pemakaian, stok akhir, dan permintaan. Proses pengumpulan data melibatkan kunjungan ke Puskesmas dan bekerja sama dengan staf puskesmas untuk memastikan data yang akurat dan lengkap. Validasi data dilakukan dengan memeriksa kesalahan dan melakukan *cross-check* dengan sumber asli. Data yang sudah divalidasi disimpan dalam format terstruktur seperti *spreadsheet* untuk memudahkan analisis lebih lanjut.
2. Pra-pemrosesan dataset adalah tahap penting dalam analisis data yang melibatkan beberapa langkah untuk memastikan data siap digunakan.

Langkah pertama adalah pembersihan data, yang mencakup penghapusan atau perbaikan data yang tidak lengkap untuk meningkatkan kualitas data secara keseluruhan. Langkah ini memastikan bahwa dataset bebas dari inkonsistensi yang dapat memengaruhi hasil analisis. Setelah data dibersihkan, dilakukan konversi dan pengkategorian. Misalnya, stok awal dan sisa stok obat dikategorikan menjadi sedikit, sedang, dan banyak. Kategorisasi ini mempermudah analisis karena data menjadi lebih terstruktur dan mudah diinterpretasikan. Selain itu, berbagai satuan data diubah menjadi bentuk numerik. Tahap selanjutnya adalah membagi data menjadi dua set yaitu data pelatihan dan data pengujian. Data pelatihan digunakan untuk melatih model analisis, memungkinkan model belajar dari pola dan karakteristik data. Data pengujian digunakan untuk mengevaluasi kinerja model, memastikan bahwa model tersebut dapat memprediksi atau mengklasifikasikan data dengan baik di luar data yang digunakan untuk pelatihan. Langkah-langkah ini memastikan bahwa data yang dianalisis bebas dari masalah yang dapat mengganggu analisis. Pembagian data menjadi data pelatihan dan pengujian memastikan bahwa model yang dibangun andal dan mampu menggeneralisasi dengan baik, sehingga hasil analisis valid dan akurat.

3. Algoritma pohon keputusan diterapkan untuk membuat model yang dapat melakukan prediksi atau klasifikasi berdasarkan serangkaian aturan yang diambil dari data pelatihan. Proses dimulai dengan memilih fitur-fitur paling relevan menggunakan metrik seperti entropi atau indeks Gini, kemudian dataset dibagi menjadi subset melalui node dan cabang berdasarkan nilai fitur yang terpilih. Setiap node terminal atau daun mewakili kategori akhir atau nilai prediksi. Model ini dilatih menggunakan data pelatihan, di mana algoritma secara iteratif membagi dataset hingga memenuhi kriteria tertentu, seperti kedalaman maksimum pohon. Setelah pelatihan, model divalidasi menggunakan data pengujian dan disesuaikan jika diperlukan untuk menghindari *overfitting* (*overfitting* sering terjadi ketika model terlalu kompleks, seperti memiliki terlalu banyak parameter atau pohon keputusan yang sangat dalam, yang

memungkinkan model untuk menyesuaikan terlalu banyak dengan data pelatihan) atau *underfitting* (*underfitting* adalah kondisi di mana sebuah model *machine learning* gagal untuk menangkap kompleksitas dari data yang ada, hal ini menyebabkan model memiliki kinerja yang buruk baik pada data pelatihan maupun pada data pengujian). Akhirnya, model yang telah dilatih digunakan untuk membuat prediksi pada data baru dengan mengikuti aturan yang telah ditetapkan dalam pohon, dimulai dari akar hingga mencapai daun yang memberikan hasil prediksi.

4. Setelah model pohon keputusan dilatih menggunakan data pelatihan, model tersebut digunakan untuk melakukan prediksi terhadap data pengujian dengan menerapkan aturan keputusan yang telah dipelajari dari data pelatihan. Setiap sampel data dalam data pengujian melewati pohon keputusan dari akar hingga mencapai daun yang menentukan status persediaan obat. Hasil prediksi model dibandingkan dengan nilai sebenarnya dari status persediaan obat dalam data pengujian untuk mengukur akurasi model. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi kemampuan model pohon keputusan dalam menggeneralisasi pola dari data pelatihan ke data baru, serta untuk menilai seberapa baik model dapat memprediksi status persediaan obat berdasarkan aturan pohon keputusan.
5. Integrasi antara *python* dan R memungkinkan penggunaan algoritma C5.0 yang telah diimpor dari pustaka R untuk digunakan dalam lingkungan *python*. Proses dimulai dengan menggunakan pustaka seperti rpy2 yang mendukung komunikasi antarbahasa ini. Langkah pertama adalah mengimpor algoritma C5.0 dari pustaka R ke dalam lingkungan *python* menggunakan pustaka yang dipilih. Setelah algoritma C5.0 berhasil diimpor, pengguna dapat menggunakan sintaks *python* untuk memanggil dan mengoperasikan algoritma tersebut pada data yang tersedia dalam lingkungan *python*. Integrasi ini memungkinkan pengguna untuk memanfaatkan algoritma C5.0 dari R dalam analisis data dan pemodelan di dalam lingkungan *python*, sehingga menggabungkan kedua bahasa pemrograman tersebut untuk meningkatkan kemampuan analisis

data secara keseluruhan.

6. Setelah proses prediksi atau klasifikasi menggunakan algoritma C5.0, hasilnya disimpan dalam format CSV, yang merupakan format umum untuk menyimpan data dalam bentuk teks. Setiap baris dalam file CSV mewakili satu entitas seperti obat, dengan nilai-nilai atribut seperti nama obat, satuan, stok awal, stok akhir, dan status persediaan. Langkah awal proses ini adalah menggunakan model yang telah dilatih dengan algoritma C5.0 untuk melakukan prediksi atau klasifikasi terhadap data obat. Hasil prediksi ini kemudian diekspor ke dalam file CSV, yang dapat dibuka dan diolah dengan berbagai aplikasi termasuk *spreadsheet* seperti Microsoft Excel. File CSV memungkinkan informasi mengenai status persediaan obat yang dihasilkan dapat dengan mudah dipertukarkan, diimpor ke sistem analisis data lainnya, atau diintegrasikan dengan sistem lain untuk keperluan lanjutan seperti visualisasi data atau pembuatan laporan, dalam hal ini peneliti menampilkannya dalam bentuk web. Format ini juga mendukung pengambilan keputusan atau evaluasi performa sistem dengan menggunakan data hasil status persediaan obat dari algoritma C5.0.

3.1.4. Analisis Proses

Dalam penelitian ini, sistem dikembangkan dengan penerapan pohon keputusan dari algoritma C5.0 yang dapat menjadi acuan dalam menentukan status persediaan obat pada data obat Puskesmas Pangkatan. Adapun proses kerja sistem dalam penelitian berikut adalah sebagai berikut.

a. Pengumpulan Data

Proses pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan langsung pada pusat kesehatan masyarakat yang diteliti yaitu Puskesmas Pangkatan. Pada tahap ini peneliti mendapatkan informasi persediaan obat seperti: nama obat, satuan, stok awal, jumlah penerimaan obat, penyimpanan, pemakaian, stok akhir, dan permintaan.

b. Menentukan Dataset

Berdasarkan informasi data persediaan obat yang sudah didapatkan, maka diambil 4 total atribut untuk riset ini yaitu satuan, stok awal, sisa stok atau stok akhir, dan status persediaan. Selanjutnya, di tahapan ini akan dilaksanakan pengelompokan dataset yang akan dipakai pada proses analisis ini terdiri dari 50. Untuk dataset bisa terlihat melalui tabel 3.2.

Tabel 3. 1 Dataset Persediaan Obat

No	Nama Obat	Satuan	Stok Awal	Sisa Stok	Status Persediaan
1	Air untuk Injeksi amp 25 ml	Fls	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
2	Atorvastatin 10 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
3	Albendazol susp 200 mg/5 ml	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
4	Albendazol tab 400 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
5	Allupurinol 300 mg tablet	Tab	Sedikit	Sedang	Tersedia
6	Allupurinol 100 mg tablet	Tab	Banyak	Banyak	Tersedia
7	Amitriptilin tablet salut 25 mg HCl	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
8	Amlodipin tab 5 mg	Tab	Sedikit	Banyak	Tersedia
9	Amlodipin tab 10 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
10	Alprazolam Tab 1 Mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
11	Amoksisilin tab 500 mg	Tab	Banyak	Banyak	Tersedia
12	Amoksisilin sir forte 250 mg/5 ml	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
13	Amoksisilin sir forte 125 mg/5 ml	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
14	Ambroxol Tab	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
15	Ambroxol sir	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
16	Ampicilin Sodium	Ampul	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia

17	Antasida Doen tablet	Tab	Banyak	Banyak	Tersedia
18	Antasida Doen Syr	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
19	Antifungi salep, kombinasi : asam benzoat 6%+ asam salisilat 3%	<i>Tube</i>	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
20	Anestetik lokal gigi kombinasi : lidokain hcl 2 % + epinefrin 1 : 80.000	Vial	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
21	Anti bakteri (basitrasin)	<i>Tube</i>	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
22	Anti Hemaroid	Sup	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
23	Antihemoroid, kombinasi: bismut subgalat 150 mg + heksaklorofen 2,5 mg + lidokain lidokain 10 mg+ seng oksida 120 mg + sup ad 2 g	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
24	Asam folat tab 1 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
25	Asam askorbat (vitamin C) tab 50 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
26	Asam askorbat (vitamin C) tab 250 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
27	Asam Mefenamat 500 mg	Tab	Banyak	Banyak	Tersedia
28	Asam asetilsalisilat (asetosal) tab 80 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
29	Asam Asetilsalisilat (Miniaspi) 80 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
30	Aminofilin Injeki	Ampul	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
31	Asiklovir tab 200 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia

32	Asiklovir tab 400 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
33	Asiklovir salep	<i>Tube</i>	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
34	Atropin Sulfate injeksi 0.25 mg/ml	Ampul	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
35	Attapulgit 600 mg	Tab	Sedang	Sedang	Tidak Tersedia
36	Betamol tablet 500 mg (paracetamol)	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
37	Betametason krim 0,5 mg/g	<i>Tube</i>	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
38	Betason N	<i>Tube</i>	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
39	Benovit-C	Kaplet	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
40	Bioron inj	Ampul	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
41	Bio- Starth Tablet	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
42	Bisakodil sup 10 mg	Sup	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
43	Calsium glukonat inj 100 mg/ml	Ampul	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
44	Cefriaxone injeksi	Ampul	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
45	Cefadroxil 500 mg	Kaps	Sedikit	Sedang	Tersedia
46	Cefixime Syrup 100mg/5ml	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
47	Cefixime Kaplet 100 mg	Tab	Sedikit	Sedang	Tersedia
48	Cefixime Kaplet 200mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
49	Cetirizin 10 mg	Kaps	Banyak	Sedang	Tidak Tersedia
50	Ciprofloksasin tab scored 500 mg	Tab	Banyak	Sedang	Tidak Tersedia

(Sumber: LPLPO Puskesmas Triwulan IV Tahun 2023)

Adapun keterangan dari masing-masing atribut bisa terlihat melalui tabel 3.2 ini.

Tabel 3. 2 Penjelasan Atribut

No	Atribut	Penjelasan
1	Satuan	Ampul
		Botol
		Kaplet
		Kaps
		Sup
		Tab
		<i>Tube</i>
		Vial
2	Stok Awal	Apabila ketersediaan Obat < 200 = Sedikit
		Apabila ketersediaan Obat $200 - 600$ = Sedang
		Apabila ketersediaan Obat > 600 = Banyak
3	Stok Akhir	Apabila ketersediaan Obat < 200 = Sedikit
		Apabila ketersediaan Obat $200 - 600$ = Sedang
		Apabila ketersediaan Obat > 600 = Banyak
4	Status Persediaan	Tidak Tersedia (Jika Stok Obat < 300)
		Tersedia (Jika Stok Obat 300 atau lebih)

c. Uji Atribut

Untuk menetapkan atribut sebagai simpul akar, dipilih *gain* terbesar dari aspek tersebut. *Gain* dapat dihitung dengan menggunakan rumus (2.2), dan nilai *entropy* dapat diperoleh dengan menggunakan rumus (2.1). menentukan ketersediaan obat berdasarkan nama obat, satuan, stok awal, stok akhir, status persediaan, dan jumlah kasus dengan keputusan “Tersedia” dan jumlah kasus dengan pilihan “Tidak Tersedia”.

Adapun Perhitungannya adalah sebagai berikut:

1. Menghitung Nilai *Entropy* Total:

Jumlah “Tersedia” = 8

Jumlah “Tidak Tersedia” = 42

$$Entropy[Total] = \left(-\frac{42}{50} \times \log_2\left(\frac{42}{50}\right)\right) + \left(-\frac{8}{50} \times \log_2\left(\frac{8}{50}\right)\right)$$

$$Entropy[Total] = (-0.84 \times (-0.251539)) + (-0.16 \times (-2.64386))$$

$$Entropy[Total] = 0,63431$$

Jadi, untuk nilai *Entropy* Total adalah 0,63431

2. Menghitung Nilai *Entropy* dan *Gain* Satuan

a. Ampul

Total = 6

Jumlah “Tersedia” = 0

Jumlah “Tidak Tersedia” = 6

$$Entropy[Satuan - Ampul] = \left(-\frac{6}{6} \times \log_2\left(\frac{6}{6}\right)\right) + \left(-\frac{0}{6} \times \log_2\left(\frac{0}{6}\right)\right)$$

$$Entropy[Satuan - Ampul] = 0$$

b. Botol

Total = 7

Jumlah “Tersedia” = 0

Jumlah “Tidak Tersedia” = 7

$$Entropy[Satuan - Botol] = \left(-\frac{7}{7} \times \log_2\left(\frac{7}{7}\right)\right) + \left(-\frac{0}{7} \times \log_2\left(\frac{0}{7}\right)\right)$$

$$Entropy[Satuan - Botol] = 0$$

c. FLS

Total = 1

Jumlah “Tersedia” = 0

Jumlah “Tidak Tersedia” = 1

$$Entropy[Satuan - FLS] = \left(-\frac{1}{1} \times \log_2\left(\frac{1}{1}\right)\right) + \left(-\frac{0}{1} \times \log_2\left(\frac{0}{1}\right)\right)$$

$$Entropy[Satuan - FLS] = 0$$

d. Kaplet

$$\text{Total} = 1$$

$$\text{Jumlah "Tersedia"} = 0$$

$$\text{Jumlah "Tidak Tersedia"} = 1$$

$$\text{Entropy}[\text{Satuan - Kaplet}] = \left(-\frac{0}{1} \times \log_2\left(\frac{0}{1}\right)\right) + \left(-\frac{1}{1} \times \log_2\left(\frac{1}{1}\right)\right)$$

$$\text{Entropy}[\text{Satuan - Kaplet}] = 0$$

e. Kaps

$$\text{Total} = 2$$

$$\text{Jumlah "Tersedia"} = 1$$

$$\text{Jumlah "Tidak Tersedia"} = 1$$

$$\text{Entropy}[\text{Satuan - Kaps}] = \left(-\frac{1}{2} \times \log_2\left(\frac{1}{2}\right)\right) + \left(-\frac{1}{2} \times \log_2\left(\frac{1}{2}\right)\right)$$

$$\text{Entropy}[\text{Satuan - Kaps}] = (-0.5 \times -1) + (-0.5 \times -1)$$

$$\text{Entropy}[\text{Satuan - Kaps}] = 0.5 + 0.5$$

$$\text{Entropy}[\text{Satuan - Kaps}] = 1$$

f. Sup

$$\text{Total} = 2$$

$$\text{Jumlah "Tersedia"} = 0$$

$$\text{Jumlah "Tidak Tersedia"} = 2$$

$$\text{Entropy}[\text{Satuan - Sup}] = \left(-\frac{2}{2} \times \log_2\left(\frac{2}{2}\right)\right) + \left(-\frac{0}{2} \times \log_2\left(\frac{0}{2}\right)\right)$$

$$\text{Entropy}[\text{Satuan - Sup}] = 0$$

g. Tab

$$\text{Total} = 25$$

$$\text{Jumlah "Tersedia"} = 7$$

$$\text{Jumlah "Tidak Tersedia"} = 18$$

$$\text{Entropy}[\text{Satuan - Tab}] = \left(-\frac{18}{25} \times \log_2\left(\frac{18}{25}\right)\right) + \left(-\frac{7}{25} \times \log_2\left(\frac{7}{25}\right)\right)$$

$$\text{Entropy}[\text{Satuan - Tab}] = (-0.72 \times -0.473931) + (-0.28 \times -1.8365)$$

$$\text{Entropy}[\text{Satuan - Tab}] = 0.855451$$

h. Tube

$$\text{Total} = 5$$

$$\text{Jumlah "Tersedia"} = 0$$

$$\text{Jumlah "Tidak Tersedia"} = 5$$

$$\text{Entropy}[\text{Satuan} - \text{Tube}] = \left(-\frac{5}{5} \times \log_2\left(\frac{5}{5}\right)\right) + \left(-\frac{0}{5} \times \log_2\left(\frac{0}{5}\right)\right)$$

$$\text{Entropy}[\text{Satuan} - \text{Tube}] = 0$$

i. Vial

$$\text{Total} = 1$$

$$\text{Jumlah "Tersedia"} = 0$$

$$\text{Jumlah "Tidak Tersedia"} = 1$$

$$\text{Entropy}[\text{Satuan} - \text{Vial}] = \left(-\frac{1}{1} \times \log_2\left(\frac{1}{1}\right)\right) + \left(-\frac{0}{1} \times \log_2\left(\frac{0}{1}\right)\right)$$

$$\text{Entropy}[\text{Satuan} - \text{Vial}] = 0$$

Dari *Entropy* diatas selanjutnya menghitung nilai *Gain*.

$$\begin{aligned} \text{Gain}[\text{Total, Satuan}] &= 0.63431 - \left(\frac{6}{50} \times 0\right) - \left(\frac{7}{50} \times 0\right) - \left(\frac{1}{50} \times 0\right) - \left(\frac{1}{50} \times 0\right) - \\ &\left(\frac{2}{50} \times 1\right) - \left(\frac{2}{50} \times 0\right) - \left(\frac{25}{50} \times 0.855451\right) - \left(\frac{5}{50} \times 0\right) - \left(\frac{1}{50} \times 0\right) \end{aligned}$$

$$\text{Gain}[\text{Total, Satuan}] = 0.63431 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0.04 - 0 - 0.427725 - 0 - 0$$

$$\text{Gain}[\text{Total, Satuan}] = 0.63431 - 0.467725$$

$$\text{Gain}[\text{Total, Satuan}] = \mathbf{0.166585}$$

3. Menghitung Nilai *Entropy* dan *Gain* Stok Awal**a. Sedikit**

$$\text{Total} = 43$$

$$\text{Jumlah "Tersedia"} = 4$$

$$\text{Jumlah "Tidak Tersedia"} = 39$$

$$\text{Entropy}[\text{Stok Awal} - \text{Sedikit}] = \left(-\frac{39}{43} \times \log_2\left(\frac{39}{43}\right)\right) + \left(-\frac{4}{43} \times \log_2\left(\frac{4}{43}\right)\right)$$

$$\text{Entropy}[\text{Stok Awal} - \text{Sedikit}] = (-0.906977 \times -0.1409) + (-0.0930233 \times -3.42626)$$

$$\text{Entropy}[\text{Stok Awal} - \text{Sedikit}] = 0.446481$$

b. Sedang

$$\text{Total} = 1$$

$$\text{Jumlah "Tersedia"} = 0$$

$$\text{Jumlah "Tidak Tersedia"} = 1$$

$$\text{Entropy}[\text{Stok Awal - Sedang}] = \left(-\frac{1}{1} \times \log_2\left(\frac{1}{1}\right)\right) + \left(-\frac{0}{1} \times \log_2\left(\frac{0}{1}\right)\right)$$

$$\text{Entropy}[\text{Stok Awal - Sedang}] = 0$$

c. Banyak

$$\text{Total} = 6$$

$$\text{Jumlah "Tersedia"} = 4$$

$$\text{Jumlah "Tidak Tersedia"} = 2$$

$$\text{Entropy}[\text{Stok Awal - Banyak}] = \left(-\frac{2}{6} \times \log_2\left(\frac{2}{6}\right)\right) + \left(-\frac{4}{6} \times \log_2\left(\frac{4}{6}\right)\right)$$

$$\text{Entropy}[\text{Stok Awal - Banyak}] = (-0.33333 \times -1.58496) + (-0.66666 \times -0.584963)$$

$$\text{Entropy}[\text{Stok Awal - Banyak}] = 0.918296$$

Selanjutnya akan dihitung nilai *Gain* untuk fitur **Stok Awal**

$$\text{Gain}[\text{Total, Stok Awal}] = 0.63431 - \left(\frac{43}{50} \times 0.446481\right) - \left(\frac{1}{50} \times 0\right) - \left(\frac{6}{50} \times 0.918296\right)$$

$$\text{Gain}[\text{Total, Stok Awal}] = 0.63431 - 0.383974 - 0 - 0.110196$$

$$\text{Gain}[\text{Total, Stok Awal}] = 0.63431 - 0.49417$$

$$\text{Gain}[\text{Total, Stok Awal}] = \mathbf{0.14014}$$

4. Hitung Entropy dan Gain Sisa Stok**a. Sedikit**

$$\text{Total} = 39$$

$$\text{Jumlah "Tersedia"} = 0$$

$$\text{Jumlah "Tidak Tersedia"} = 39$$

$$\text{Entropy}[\text{Stok Akhir - Sedikit}] = \left(-\frac{39}{39} \times \log_2\left(\frac{39}{39}\right)\right) + \left(-\frac{0}{39} \times \log_2\left(\frac{0}{39}\right)\right)$$

$$\text{Entropy}[\text{Stok Akhir - Sedikit}] = 0$$

b. Sedang

Total = 6

Jumlah “Tersedia” = 3

Jumlah “Tidak Tersedia” = 3

$$Entropy[\text{Stok Akhir} - \text{Sedang}] = \left(-\frac{3}{6} \times \log_2\left(\frac{3}{6}\right)\right) + \left(-\frac{3}{6} \times \log_2\left(\frac{3}{6}\right)\right)$$

$$Entropy[\text{Stok Akhir} - \text{Sedang}] = (-0.5 \times -1) + (-0.5 \times -1)$$

$$Entropy[\text{Stok Akhir} - \text{Sedang}] = 0.5 + 0.5$$

$$Entropy[\text{Stok Akhir} - \text{Sedang}] = 1$$

c. Banyak

Total = 5

Jumlah “Tersedia” = 5

Jumlah “Tidak Tersedia” = 0

$$Entropy[\text{Stok Akhir} - \text{Banyak}] = \left(-\frac{0}{5} \times \log_2\left(\frac{0}{5}\right)\right) + \left(-\frac{5}{5} \times \log_2\left(\frac{5}{5}\right)\right)$$

$$Entropy[\text{Stok Akhir} - \text{Banyak}] = 0$$

Selanjutnya Menghitung Nilai *Gain* untuk **Stok Akhir**

$$Gain[\text{Total}, \text{Stok Akhir}] = 0.63431 - \left(\frac{39}{50} \times 0\right) - \left(\frac{6}{50} \times 1\right) - \left(\frac{5}{50} \times 0\right)$$

$$Gain[\text{Total}, \text{Stok Akhir}] = 0.63431 - 0 - 0.12 - 0$$

$$Gain[\text{Total}, \text{Stok Akhir}] = 0.51431$$

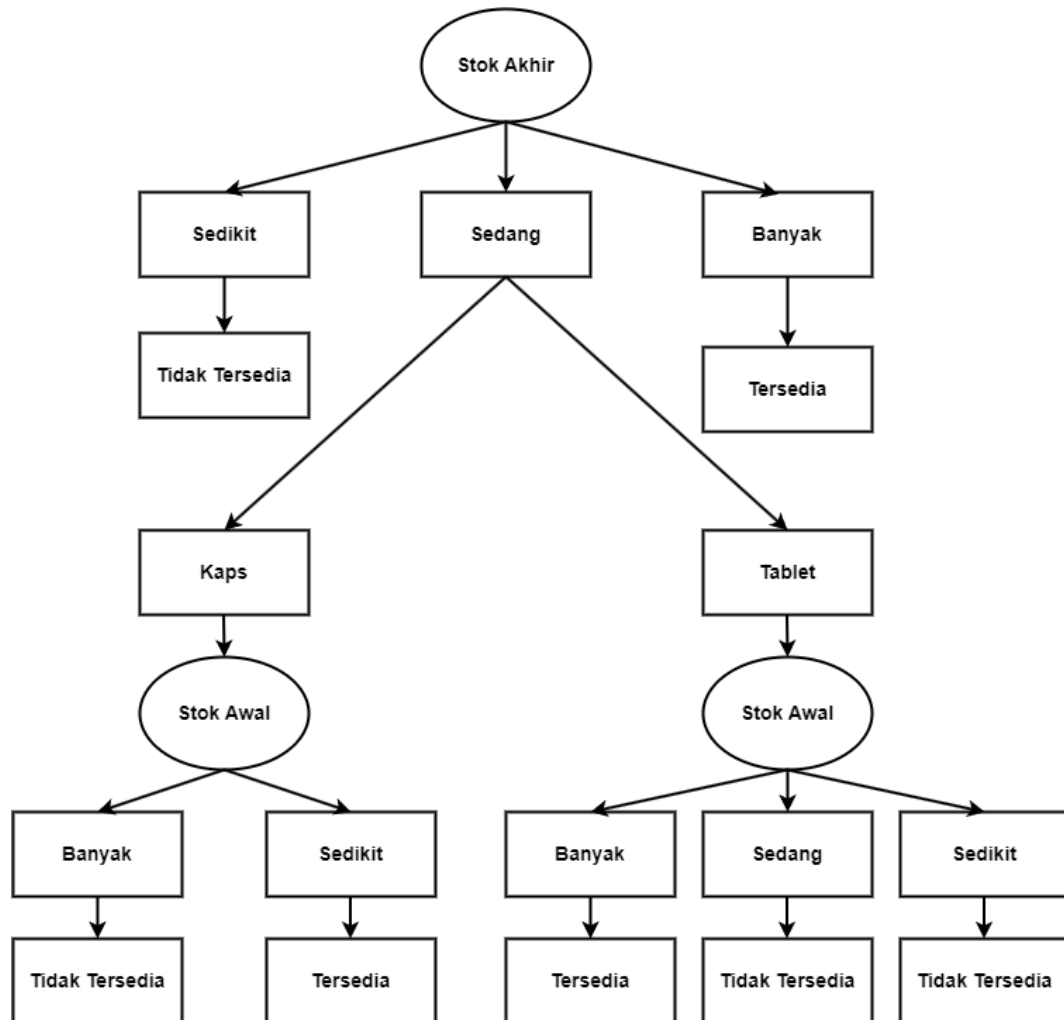
Informasi yang dihitung di atas dapat ditemukan dalam tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Hasil Perhitungan *Entropy* dan *Gain*

Node 1.1		Jumlah	Tidak Tersedia	Tersedia	Entropy	Gain
Total		50	39	11	0,63431	
Satuan						0.166585
	Ampul	6	6	0	0	
	Botol	7	7	0	0	
	Kaplet	1	1	0	0	
	Fls	1	1	0	0	
	Kaps	2	1	1	1	
	Sup	2	2	0	0	
	Tab	25	18	7	0.855451	
	<i>Tube</i>	5	5	0	0	
	Vial	1	1	0	0	
Stok Awal						0.14014
	Sedikit	43	39	4	0.446481	
	Sedang	1	0	1	0	
	Banyak	6	2	4	0.918296	
Sisa Stok						0.51431
	Sedikit	39	39	0	0	
	Sedang	6	3	3	1	
	Banyak	5	0	5	0	

d. Membangun Pohon Keputusan

Dari perhitungan itu maka didapatkan pencarian nilai *entropy* dan *information gain* untuk setiap atribut. Maka atribut-atribut tersebut dapat disusun menjadi sebuah pohon keputusan dalam gambar 3.2 berikut.



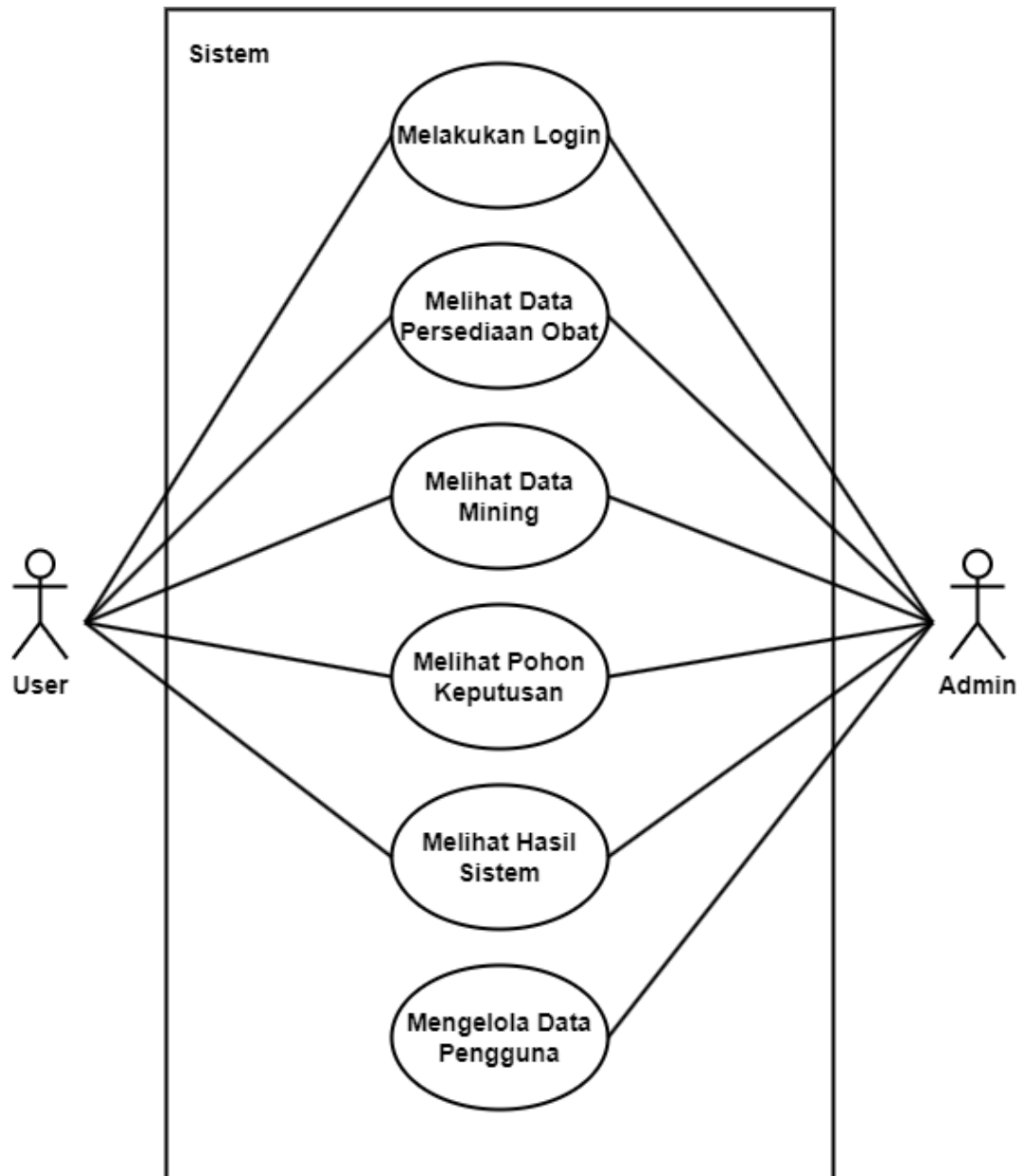
Gambar 3. 2 Pohon Keputusan

3.2. Pemodelan Sistem

Adapun pemodelan sistem seperti penjelasan berikut.

3.2.1. Use Case Diagram

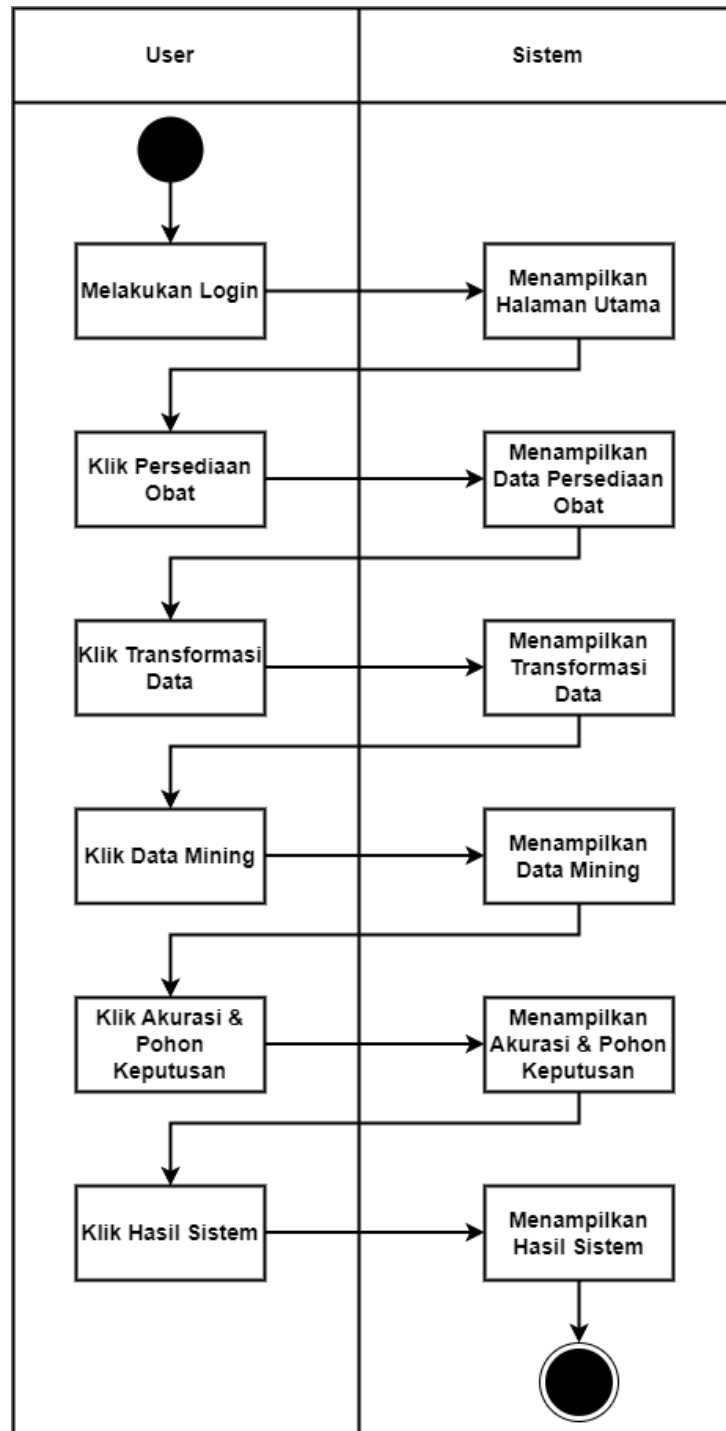
Bagan untuk menggambarkan tentang hubungan antara *user* dan sistem yang dibangun. Tujuannya adalah untuk mempermudah proses analisis komponen yang dibutuhkan dalam membangun sistem yang terdapat dalam gambar 3.3 berikut.



Gambar 3. 3 *Use Case Diagram*

3.2.2. Activity Diagram

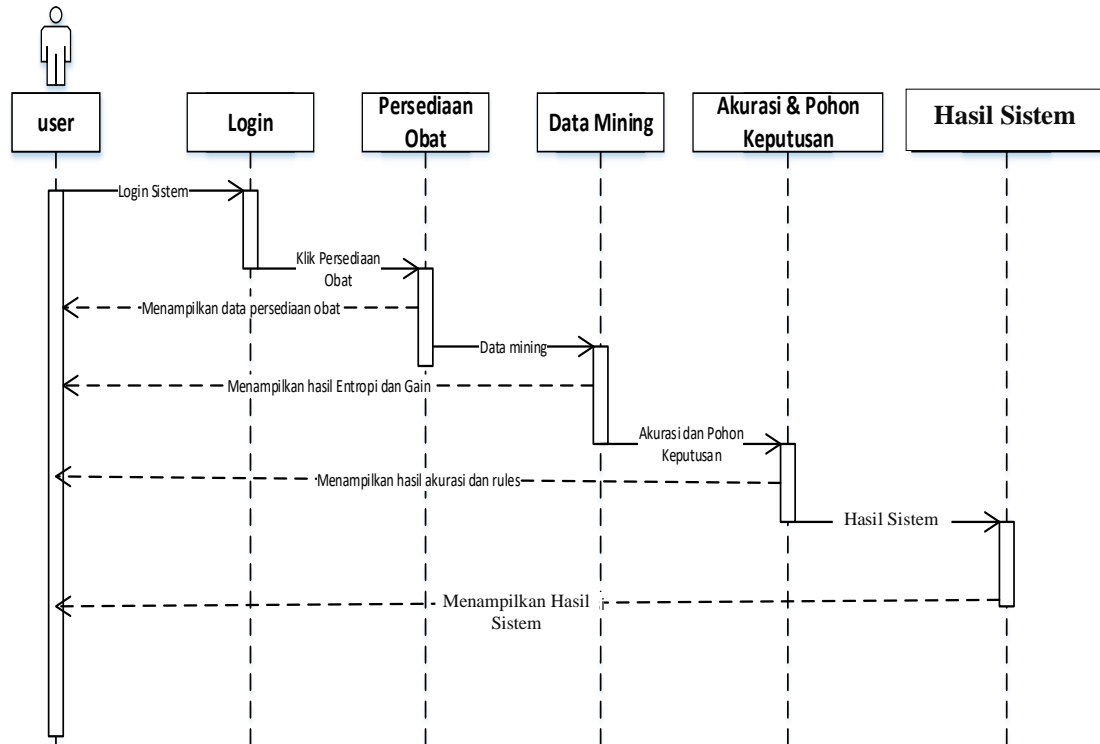
Bagan untuk menampilkan seluruh alur kerja sistem pada awal hingga akhir, terdapat dalam gambar 3.4 berikut.



Gambar 3. 4 Activity Diagram

3.2.3. Sequence Diagram

Bagan untuk menggambarkan hubungan setiap objek dalam sistem, ditunjukkan pada gambar 3.5 dalam percobaan ini.



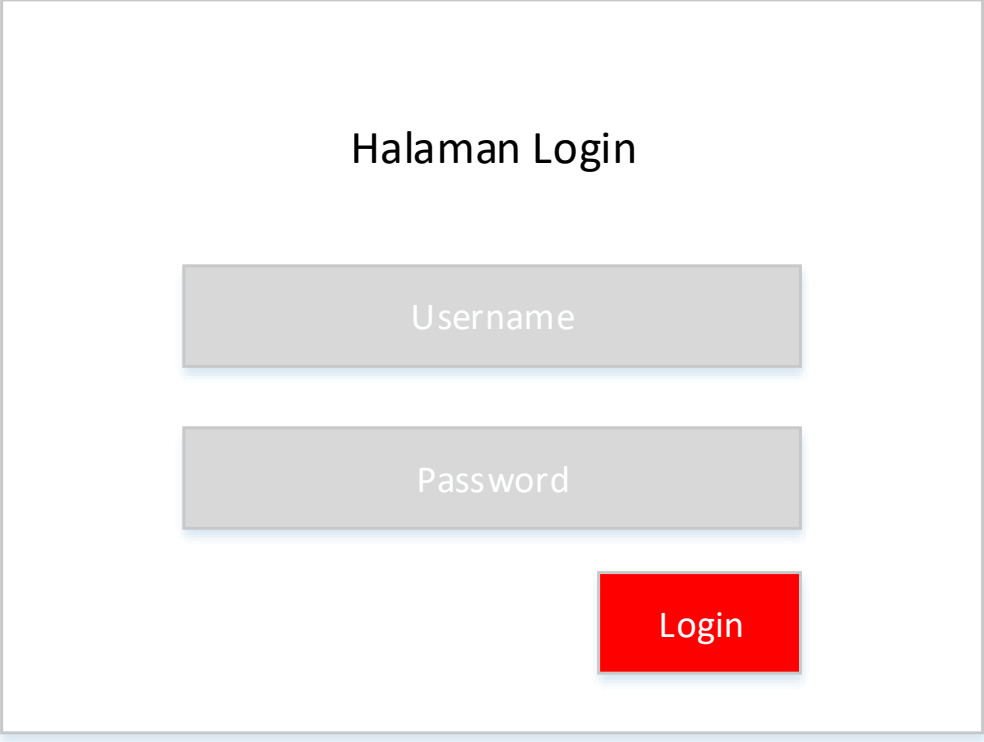
Gambar 3. 5 *Sequence Diagram*

3.3. Perancangan Antarmuka Sistem

Bermaksud untuk menjelaskan desain antarmuka aplikasi untuk berinteraksi dengan pengguna. Berikut ini rancangan antarmuka dari aplikasi implementasi algoritma C5.0 untuk menentukan persediaan obat pada penelitian ini.

3.3.1. Halaman Login

Saat sistem dibuka, pengguna akan disuguhkan halaman login sebagai antarmuka pertama. Gambar 3.6 menampilkan tampilan layar login terdapat nama pengguna dan kata sandi.

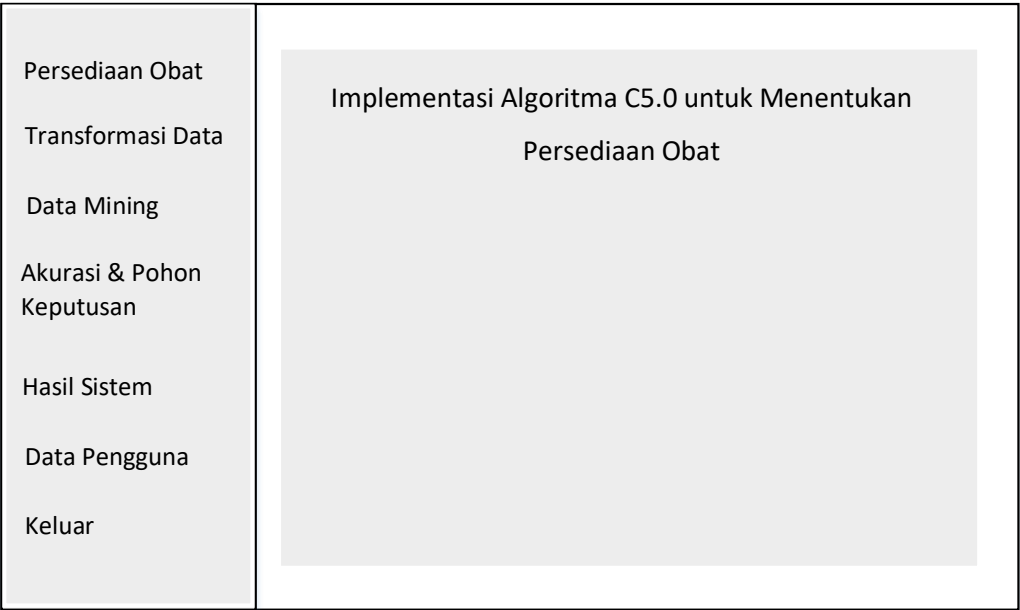


The image shows a login interface with a white background. At the top center, the text "Halaman Login" is displayed in a black, sans-serif font. Below this, there are two light gray rectangular input fields. The first field is labeled "Username" in a light gray font, and the second field is labeled "Password" in a light gray font. To the right of the password field, there is a red rectangular button with the word "Login" in white text.

Gambar 3. 6 Halaman Login

3.3.2. Halaman Admin

Ditunjukkan pada gambar gambar 3.7 dalam percobaan ini menunjukkan bahwa hanya admin yang diberikan akses ke laman data pengguna untuk dapat melakukan login sistem.

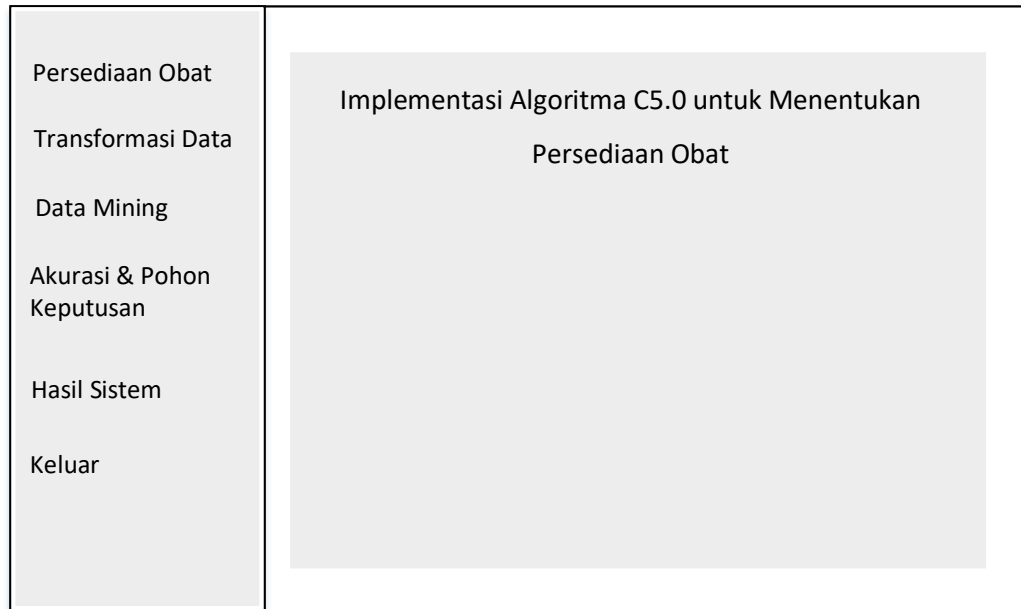


The image shows an admin interface. On the left, there is a vertical sidebar menu with a light gray background and a black border. It contains the following text items: "Persediaan Obat", "Transformasi Data", "Data Mining", "Akurasi & Pohon Keputusan", "Hasil Sistem", "Data Pengguna", and "Keluar". To the right of the sidebar is a large white rectangular area with a black border. Inside this area, at the top, is the text "Implementasi Algoritma C5.0 untuk Menentukan Persediaan Obat" in a black, sans-serif font.

Gambar 3. 7 Halaman Admin

3.3.3. Halaman Pengguna

Administrator memiliki kemampuan untuk mengelola sistem melalui laman data pengguna, sedangkan pengguna tidak dapat berwenang untuk dapat mengakses ke laman data pengguna (lihat gambar 3.8).



Gambar 3. 8 Halaman Pengguna

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

4.1. Implementasi Sistem

Setelah tahap analisis dan perancangan, kemudian adalah tahap implementasi dan pengujian, adapun perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan adalah sebagai berikut.

4.1.1. Perangkat Keras (*Hardware*)

1. AMD Ryzen 5
2. RAM 16 GB

4.1.2. Perangkat Lunak (*Software*)

1. Perangkat lunak Visual Studio Code dan XAMPP
2. Sistem operasi *Windows 11 Home Single Language* 64-bit
3. Bahasa Pemrograman PHP, *python* 3.12, R 4.4.0
4. *Browser* Google Chrome
5. Basis data MySQL phpMyAdmin
6. *Library* pandas, scikit-learn, os, rpy2

4.1.3. Instalasi Perangkat Lunak

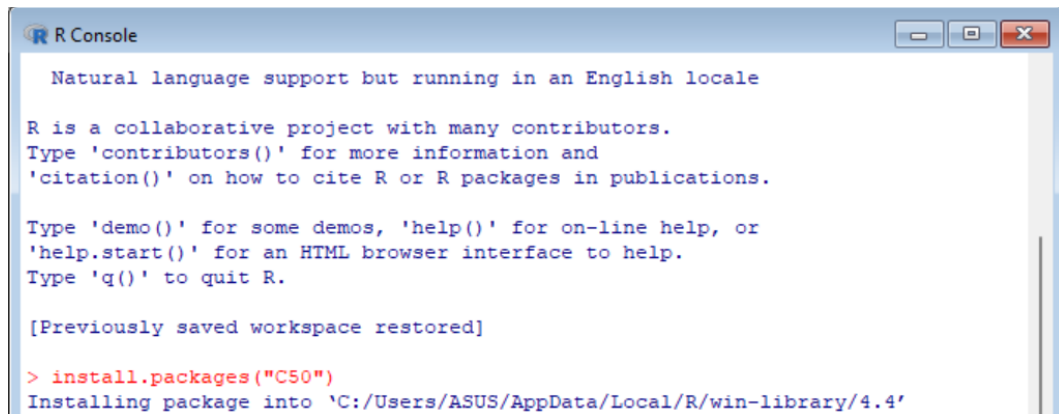
Unduh dan pasang perangkat lunak terkait, kemudian lakukanlah pengaturan *environment variables* yang digunakan untuk menambahkan lingkungan R, dimana pemrograman R sendiri digunakan untuk melakukan instalasi pustaka algoritma C5.0, kemudian set ulang *R_HOME* seperti gambar 4.1.

```
# Set ulang R_HOME
os.environ['R_HOME'] = 'C:/Program Files/R'

# Pastikan path ke direktori bin/x64
os.environ['PATH'] += os.pathsep + os.path.join(os.environ['R_HOME'], 'bin', 'x64')
```

Gambar 4. 1 Set Ulang *R_HOME*

Kemudian, C5.0 dipasang terlebih dahulu di pemograman R seperti pada gambar 4.2 ini.



```

R Console

Natural language support but running in an English locale

R is a collaborative project with many contributors.
Type 'contributors()' for more information and
'citation()' on how to cite R or R packages in publications.

Type 'demo()' for some demos, 'help()' for on-line help, or
'help.start()' for an HTML browser interface to help.
Type 'q()' to quit R.

[Previously saved workspace restored]

> install.packages("C50")
Installing package into 'C:/Users/ASUS/AppData/Local/R/win-library/4.4'

```

Gambar 4. 2 Pasang C5.0 di Pemrograman R

4.2. Pra-Pemrosesan Dataset

Berikut adalah penjelasan dari pra-pemrosesan dataset dalam sistem. Pertama, membaca dataset obat dalam file excel seperti pada gambar 4.3 ini.

```

# Membaca dataset
data = pd.read_excel('dataset_obat.xlsx')

```

Gambar 4. 3 Membaca Dataset Obat

Pra-pemrosesan data dimana dilakukanlah kategorisasi dan transformasi data, data numerik, seperti stok awal dan sisa stok, dikategorikan menjadi beberapa kategori seperti sedikit, sedang, dan banyak. Kolom satuan diubah menjadi bentuk numerik. Hal ini membantu algoritma untuk menangani data dengan lebih mudah. Seperti pada gambar 4.4 ini.

```

# fitur Stok Awal dan Sisa Stok
data['Stok_Awal'] = pd.cut(data['Stok Awal'], bins=[-float('inf'), 200, 600, float('inf')], labels=[0, 1, 2])
data['Sisa_Stok'] = pd.cut(data['Sisa stok'], bins=[-float('inf'), 200, 600, float('inf')], labels=[0,1,2])

# ubah satuan ke numerik
satuan_mapping = {'Botol': 0, 'Fls': 1, 'Tab': 2, 'Ampul': 3, 'can': 4, 'Kaplet': 5, 'Kaps': 6, 'Pcs': 7,
data['Satuan'] = data['Satuan'].map(satuan_mapping)

```

Gambar 4. 4 Kategorisasi Stok Awal, Stok Akhir, dan Satuan

Kemudian, untuk pembagian dataset dimana data dipecah menjadi fitur (X) dan target (y). Fitur adalah variabel yang digunakan untuk menghasilkan target, sementara target adalah variabel yang ingin dihasilkan. Data kemudian dibagi menjadi data latih dan data uji. Seperti pada gambar 4.5.

```
# Memilih fitur dan target
X = data[['Satuan', 'Stok_Awal', 'Sisa_Stok']]
y = data['Status_Persediaan']

# Membagi data menjadi data latih dan uji
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.2, random_state=42)
```

Gambar 4. 5 Data Latih dan Data Uji

4.3. Implementasi Algoritma C5.0

Mengimpor algoritma C5.0 dari R, seperti pada gambar 4.6 ini.

```
try:
    # Import pustaka C5.0 dari R setelah menetapkan ulang R_HOME
    C50 = importr('C50')
    print("Pustaka C5.0 berhasil diimpor.")
except Exception as e:
    print("Gagal mengimpor pustaka C5.0:", e)
    exit()
```

Gambar 4. 6 Impor Algoritma C5.0 dari R

Pembentukan pohon keputusan dimana algoritma C5.0 memilih atribut terbaik untuk memisahkan data berdasarkan pengukuran tertentu seperti *Information Gain*. Atribut yang memberikan informasi paling banyak tentang kelas target dipilih sebagai *node* pertama atau *root* dari pohon. Kemudian, pembentukan *node* dan cabang dimana data kemudian dibagi berdasarkan nilai dari atribut yang dipilih, dan proses ini diulang untuk setiap subset data yang dihasilkan, membentuk *node* dan cabang lebih lanjut hingga mencapai kondisi tertentu (misalnya semua data dalam subset memiliki kelas yang sama atau tidak ada lagi atribut yang bisa dipilih). Selanjutnya pelatihan model, dengan menggunakan data latih, model C5.0 membangun pohon keputusan yang lengkap.

Setiap cabang dari pohon mewakili sebuah aturan untuk memutuskan kelas target berdasarkan atribut. Lalu, *Pruning* (pemangkasan) dilakukan untuk menghindari *overfitting* (model terlalu kompleks yang tidak generalisasi dengan baik pada data baru), algoritma C5.0 melakukan *pruning*. Ini menghapus cabang yang memberikan sedikit informasi pada data latih. Saat diberikan data baru (data uji), pohon keputusan C5.0 mengarahkan data melalui *node* dan cabang berdasarkan nilai atributnya. Proses ini berlanjut hingga mencapai *node* daun atau

leaf node, yang menentukan kelas target. Kelas pada *node* daun tersebut adalah hasil untuk data tersebut.

Hasil dicocokkan dengan data uji dan disimpan dalam file CSV seperti pada gambar 4.7. Kemudian hasil dibandingkan dengan nilai sebenarnya pada data uji untuk mengukur akurasi dari model.

```
try:
    # Menyimpan hasil prediksi ke dalam file CSV
    hasil_sistem.to_csv('hasil_c5.csv', index=False)

    print("Hasil disimpan dalam file 'hasil_c5.csv'.")
except Exception as e:
    print("Gagal menyimpan hasil:", e)
    exit()
```

Gambar 4. 7 Hasil Sistem dalam File CSV

4.4. Hasil Sistem Algoritma C5.0

Berikut adalah hasil sistem untuk status persediaan obat dengan menggunakan algoritma C5.0 dalam bentuk CSV yaitu hasil_C5.csv seperti pada gambar 4.8 ini.

```
hasil_c5.csv
1 Nama obat,Satuan,Stok_Awal,Sisa_Stok,Status_Persediaan,Hasil_Sistem
2 Metilprednisolon Tab 4 mg,Tube,Sedang,Banyak,Tersedia,1
3 Salisil Talk serb 2%,Pcs,Sedikit,Sedikit,Tidak Tersedia,2
4 Bioron inj,Ampul,Sedikit,Sedikit,Tidak Tersedia,2
5 KSR 600 mg,Tab,Sedikit,Sedikit,Tidak Tersedia,2
6 Salbutamol sir 2 mg/5 ml,Botol,Sedikit,Sedikit,Tidak Tersedia,2
7 Vitamin Sivit-Zinc,Botol,Sedikit,Sedikit,Tidak Tersedia,2
8 "Diazepam enema 5 mg/ 2,5 ml ",Tube,Sedikit,Sedikit,Tidak Tersedia,2
9 "Pulmicort Respules Budesonid Cairan ih 0,25mg/ml 2 ml",can,Sedikit,Sedikit,Tidak Tersedia,2
10 Fitomenadion (vitamin K1) inj 10 mg/ml (i.m),Ampul,Sedikit,Sedikit,Tidak Tersedia,2
11 Metronidazol Sir 125 mg/5ml,Botol,Sedikit,Sedikit,Tidak Tersedia,2
12 "Oksimetazolin tts hidung 0,050 %",Botol,Sedikit,Sedikit,Tidak Tersedia,2
13 Kaolin Pectin Sirup 60 ml ,Botol,Sedikit,Sedikit,Tidak Tersedia,2
14 Serum antitetanus (A.T.S) inj 1500 UI/amp (i.m.) BIOSAT,Ampul,Sedikit,Sedikit,Tidak Tersedia,2
15 Glimepiride 1 mg,Tab,Sedikit,Sedikit,Tidak Tersedia,2
16 Aminofilin Injeksi ,Ampul,Sedikit,Sedikit,Tidak Tersedia,2
17 Diazepam 5 mg Tablet,Tab,Sedikit,Sedikit,Tidak Tersedia,2
18 "Deksametason tab 0,5 mg ",Tab,Banyak,Banyak,Tersedia,1
19 Haloperidol 0.5 mg,Tab,Sedikit,Sedikit,Tidak Tersedia,2
20 Vitamin Santa-E,Tab,Sedikit,Sedikit,Tidak Tersedia,2
21 Anti Hemaroid,Sup,Sedikit,Sedikit,Tidak Tersedia,2
22 "Calcitriol 0,5 mg",Tab,Sedikit,Sedikit,Tidak Tersedia,2
23 Asiklovir tab 200 mg,Tab,Sedikit,Sedikit,Tidak Tersedia,2
24 Prednison 5 mg,Tab,Sedikit,Sedikit,Tidak Tersedia,2
25 Cloramfenikol Kaps 250 mg,Kaps,Sedikit,Sedikit,Tidak Tersedia,2
26 Albendazol susp 200 mg/5 ml,Botol,Sedikit,Sedikit,Tidak Tersedia,2
27 Oksitosin inj 10 UI/ml,Ampul,Sedikit,Sedikit,Tidak Tersedia,2
28 Cetirizin 10 mg,Kaps,Banyak,Sedang,Tersedia,1
29 Doksisisiklin kaps 100 mg,Kaps,Sedikit,Sedikit,Tidak Tersedia,2
30 Haloperidol 0.5 mg,Tab,Sedikit,Sedikit,Tidak Tersedia,2
31 Anastetik lokal gigi kombinasi : lidokain hcl 2 % + epinefrin 1 : 80.000,Vial,Sedikit,Sedikit,Tidak Tersedia,2
32 Vitamin B kompleks,Tab,Sedikit,Sedikit,Tidak Tersedia,2
33 "Kloramfenikol tab 10 mg",Tab,Sedikit,Sedikit,Tidak Tersedia,2
```

Gambar 4. 8 Hasil_C5.csv

Kemudian, dibuatlah fungsi untuk mengubah angka menjadi label, dimana angka satu adalah tersedia dan angka dua adalah tidak tersedia seperti pada gambar 4.9 ini.

```
// Fungsi untuk mengonversi angka menjadi label
function convertToLabel($value) {
    if ($value == 1) {
        return 'Tersedia';
    } elseif ($value == 2) {
        return 'Tidak Tersedia';
    }
}
```

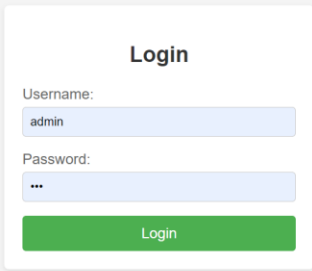
Gambar 4. 9 Fungsi untuk Mengkonversi Angka Menjadi Label

4.5. Implementasi Sistem Berbasis Web

Adapun tampilan website dari algoritma C5.0 untuk menentukan status persediaan obat adalah sebagai berikut.

4.5.1. Login

Digunakan sehingga dapat masuk ke dalam website, ditunjukkan pada gambar 4.10 dalam percobaan ini.



The image shows a web login interface. At the top, the word "Login" is centered. Below it, there are two input fields. The first is labeled "Username:" and contains the text "admin". The second is labeled "Password:" and contains masked characters "...". Below these fields is a green button with the text "Login".

Gambar 4. 10 Login

4.5.2. Persediaan Obat

Halaman data persediaan obat yang terdiri dari 716 data obat, ditunjukkan pada gambar 4.11 dalam percobaan ini.

Data Persediaan Obat

Show 10 entries Search:

No	Nama Obat	Satuan	Triwulan	Stok Awal	Penerimaan	Persediaan	Pemakaian	Sisa Stok	Pemintaan	Status Persediaan
1	Air untuk Injeksi amp 25 ml	Fls	1	8	0	8	0	8	0	Tidak Tersedia
2	Atorvastatin 10 mg	Tab	1	148	0	148	148	0	500	Tidak Tersedia
3	Albendazol susp 200 mg/5 ml	Botol	1	19	0	19	0	19	0	Tidak Tersedia
4	Albendazol tab 400 mg	Tab	1	0	0	0	0	0	200	Tidak Tersedia
5	Allupurinol 300 mg tablet	Tab	1	150	1500	1650	1650	0	2000	Tidak Tersedia
6	Allupurinol 100 mg tablet	Tab	1	0	0	0	0	0	1500	Tidak Tersedia
7	Amitriptilin tablet salut 25 mg HCl	Tab	1	100	0	100	0	100	0	Tidak Tersedia

Gambar 4. 11 Persediaan Obat

4.5.3. Transformasi Data

Transformasi persediaan obat adalah hasil pengelolaan data persediaan obat agar nantinya bisa dilaksanakan analisis data. Halaman persediaan obat yang terdiri dari 716 nama obat, ditunjukkan pada gambar 4.12 dalam percobaan ini.

Transformasi Data

Show 10 entries Search:

No	Nama Obat	Satuan	Stok Awal	Sisa Stok	Status Persediaan
1	Air untuk Injeksi amp 25 ml	Fls	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
2	Atorvastatin 10 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
3	Albendazol susp 200 mg/5 ml	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
4	Albendazol tab 400 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
5	Allupurinol 300 mg tablet	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
6	Allupurinol 100 mg tablet	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
7	Amitriptilin tablet salut 25 mg HCl	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
8	Amlodipin tab 5 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia
9	Amlodipin tab 10 mg	Tab	Sedang	Banyak	Tersedia
10	Alprazolam Tab 1 Mg	Tab	Sedang	Sedang	Tidak Tersedia

Showing 1 to 10 of 716 entries

Previous 1 2 3 4 5 ... 72 Next

Gambar 4. 12 Transformasi Data

4.5.4. Data Mining

Halaman yang menampilkan nilai *entropy* dan nilai *gain* yang sudah dikelola oleh sistem. Adapun untuk total data, total tersedia, total tidak tersedia dari data obat, dan nilai *entropy* total ditunjukkan pada gambar 4.13.

Implementasi Algoritma C5.0 Untuk Mengetahui Persediaan Obat

Rekapitulasi Nilai Entropy dan Gain

Entropi Status Persediaan

Show entries Search:

Total Data	Total Tersedia	Total Tidak Tersedia	Entropy Total
716	127	589	0.67429917467179

Gambar 4. 13 Nilai *Entropy* Total

Adapun untuk sub atribut satuan obat, total tersedia, total tidak tersedia dari masing-masing sub atribut satuan obat, nilai *entropy*, dan nilai *gain* satuan ditunjukkan pada gambar 4.14.

Gain Keseluruhan Atribut Satuan

Sub Atribut Satuan	Tersedia	Tidak Tersedia	Entropi
Fls	0	8	0
Tab	98	279	0.82666630816619
Botol	6	106	0.30137864359309
Ampul	0	76	0
Tube	6	51	0.48546076074591
Vial	0	4	0
Sup	0	8	0
Kaplet	0	4	0
Kaps	12	20	0.95443400292497
Sachet	0	4	0
Tab Sal	4	0	0
Pcs	0	4	0
Pot	0	8	0
Gain Keseluruhan			0.11058303260867

Gambar 4. 14 *Entropy* dan *Gain* Satuan

Adapun untuk sub atribut stok awal dan stok akhir obat, total tersedia, total tidak tersedia dari masing-masing sub atribut stok awal dan stok akhir obat, nilai *entropy*, dan nilai *gain* stok awal dan stok akhir obat ditunjukkan pada gambar 4.15.

Gain Keseluruhan Atribut Stok Awal

Sub Atribut Stok Awal	Tersedia	Tidak Tersedia	Entropi	
Sedikit	28	548	0.28046750269234	
Sedang	40	35	0.99679163198164	
Banyak	59	6	0.4441260450796	
Gain Keseluruhan				0.30394044997963

Gain Keseluruhan Atribut Stok Akhir

Sub Atribut Stok Akhir	Tersedia	Tidak Tersedia	Entropi	
Sedikit	0	570	0	
Banyak	71	0	0	
Sedang	56	19	0.81651871195383	
Gain Keseluruhan				0.58876997998389

Gambar 4. 15 Nilai *Entropy* dan *Gain* Stok Awal dan Stok Akhir

Adapun nilai *gain* untuk atribut satuan, stok awal, dan stok akhir obat ditunjukkan pada gambar 4.16.

Rekapitulasi Nilai Gain dari Seluruh Atribut

Atribut	Gain
Satuan	0.11058303260867
Stok Awal	0.30394044997963
Stok Akhir	0.58876997998389

Gambar 4. 16 Nilai *Gain* Satuan, Stok Awal, dan Stok Akhir Obat

4.5.5. Akurasi dan Pohon Keputusan

Tampilan akurasi & pohon keputusan, yaitu menampilkan informasi jumlah data yaitu 716, jumlah data *training* yaitu 572, jumlah data *testing* yaitu 144, akurasi model *decision tree* yaitu sebesar 98.61%, dan *rules* dari pohon keputusan dari data yang sudah dikelola oleh sistem, ditunjukkan pada gambar 4.17 dalam percobaan ini.

```

Akurasi dan Pohon Keputusan/Rules

Jumlah Data: 716
Jumlah Data Training: 572
Jumlah Data Testing: 144
Akurasi: 0.986111111111112
Rules:
Jika Sisa_Stok adalah Sedikit:
  Tidak Tersedia
Else:
  Jika Sisa_Stok adalah Sedang:
  Jika Stok_Awal adalah Sedang:
  Jika Satuan adalah Fls:
    Tersedia
Else:
  Jika Stok_Awal adalah Sedikit:
  Jika Satuan adalah can:
    Tersedia
Else:
  Tersedia
Else:
  Tersedia
Else:
  Jika Satuan adalah Pcs:
    Tersedia
Else:
  Tersedia
Else:
  Jika Satuan adalah Fls:
    Tidak Tersedia
Else:
  Tersedia
Else:
  Tersedia

```

Gambar 4. 17 Akurasi dan Pohon Keputusan

4.5.6. Hasil Sistem

Menampilkan hasil untuk status persediaan obat dan menggunakan algoritma C5.0 dan menampilkan status persediaan obat dari 20% data persediaan obat sebagai data uji, ditunjukkan pada gambar 4.18 dalam percobaan ini.

Hasil Sistem

Show entries Search:

No	Nama Obat	Satuan	Stok Awal	Sisa Stok	Status Persediaan	Hasil Sistem
1	Metilprednisolon Tab 4 mg	Tube	Sedang	Banyak	Tersedia	Tersedia
2	Salisil Talk serb 2%	Pcs	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia
3	Bioron inj	Ampul	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia
4	KSR 600 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia
5	Salbutamol sir 2 mg/5 ml	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia
6	Vitamin Sivit-Zinc	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia
7	Diazepam enema 5 mg/ 2,5 ml	Tube	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia
8	Pulmicort Respules Budesonid Cairan ih 0,25mg/ml 2 ml	can	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia
9	Fitomenadion (vitamin K1) inj 10 mg/ml (i.m)	Ampul	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia

Gambar 4. 18 Hasil Sistem

4.5.7. Help

Menampilkan tujuan website dan penggunaan serta penjelasan dari website, ditunjukkan pada gambar 4.19 dalam percobaan ini.

Tujuan Website

Website ini bertujuan untuk menampilkan data persediaan obat, transformasi data, data mining, akurasi & pohon keputusan, serta hasil sistem dari algoritma C5.0 untuk menghasilkan status persediaan obat berdasarkan data obat yang ada.

Penggunaan dan Penjelasan Website

1. Masuk ke dalam website dengan akun yang telah terdaftar.
2. Pilih menu yang ingin dilihat seperti data persediaan obat, transformasi data, data mining, akurasi & pohon keputusan, atau hasil sistem.
3. Halaman data persediaan obat menampilkan data-data dari obat.
4. Halaman transformasi data merupakan hasil pengelolaan data persediaan obat.
5. Halaman data mining merupakan halaman yang menampilkan nilai entropy dan nilai gain dari transformasi data obat.
6. Halaman akurasi & pohon keputusan merupakan halaman yang menampilkan informasi jumlah akurasi model decision tree dan rules dari pohon keputusan dari data obat yang sudah dikelola oleh sistem.
7. Halaman hasil sistem menggunakan algoritma C5.0 dan menampilkan status persediaan obat dari 20% data persediaan obat sebagai data uji.
8. Jika ingin keluar, maka tekanlah fitur keluar dan kembali ke halaman login.

Gambar 4. 19 Help

4.5.8. Data User

Halaman yang dapat diakses oleh administrator, dimana admin dapat menambahkan admin atau pengguna baru dan menghapus pengguna atau admin yang ingin dihapus, ditunjukkan pada gambar 4.20 dalam percobaan ini.

Data Pengguna

[Tambah Pengguna](#)

Show entries Search:

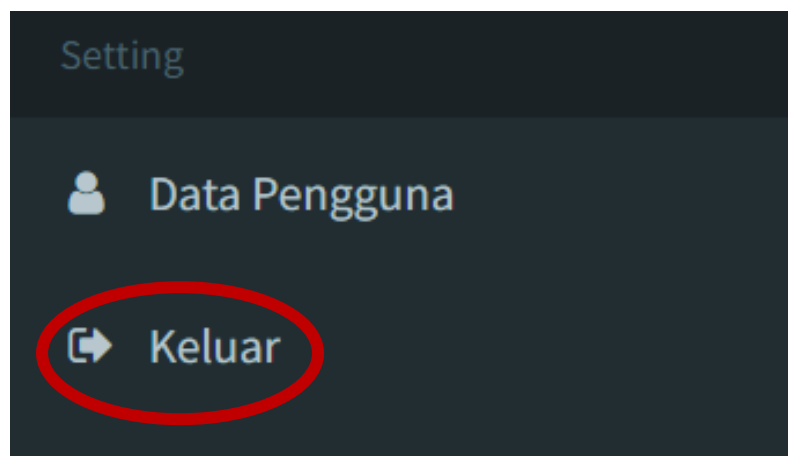
No	Username	Password	Level	
1	admin	123	admin	Delete
2	nia	123	user	Delete

Showing 1 to 2 of 2 entries Previous **1** Next

Gambar 4. 20 Data User

4.5.9. Fitur Keluar

Fitur keluar digunakan untuk meninggalkan situs web dan kembali ke laman masuk. Fitur keluar ditunjukkan pada gambar 4.21.



Gambar 4. 21 Fitur Keluar

4.6. Pengujian Sistem

Langkah ini untuk menguji dan menganalisis serta memverifikasi berfungsinya sistem dengan baik. Tes akan dijalankan uji coba terhadap 144 data uji yang berasal dari pengelolaan data secara manual dengan membandingkan dengan hasil sistem. Status persediaan yang terdiri dari tersedia dan tidak tersedia, dimana jika tersedia maka stok obat berjumlah 300 atau lebih dan tidak tersedia jika stok obat berjumlah lebih kecil dari 300 menunjukkan akurasi yang lebih tinggi daripada jika stok obat berjumlah nol dinyatakan sebagai status persediaan obat tidak tersedia dan jika stok obat lebih dari nol maka status persediaan tersedia, yang terlihat sebagai berikut.

Tabel 4. 1 Hasil Tes

No	Nama obat	Satuan	Stok_Awal	Sisa_Stok	Status_Persediaan	Hasil_Sistem	Hasil
1	Metilprednisol on Tab 4 mg	<i>Tube</i>	Sedang	Banyak	Tersedia	Tersedia	Sesuai
2	Salisil Talk serb 2%	Pcs	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
3	Bioron inj	Ampul	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
4	KSR 600 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
5	Salbutamol sir 2 mg/5 ml	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
6	Vitamin Sivit-Zinc	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
7	Diazepam enema 5 mg/ 2,5 ml	<i>Tube</i>	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
8	Pulmicort Respules Budesonid Cairan ih 0,25mg/ml 2 ml	can	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
9	Fitomenadion (vitamin K1) inj 10 mg/ml (i.m)	Ampul	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
10	Metronidazol Sir 125 mg/5ml	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
11	Oksimetazolin tts hidung 0,050 %	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
12	Kaolin Pectin Sirup 60 ml	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai

13	Serum antitetanus (A.T.S) inj 1500 UI/amp (i.m.) BIOSAT	Ampul	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
14	Glimepiride 1 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
15	Aminofilin Injeksi	Ampul	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
16	Diazepam 5 mg Tablet	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
17	Deksametason tab 0,5 mg	Tab	Banyak	Banyak	Tersedia	Tersedia	Sesuai
18	Haloperidol 0.5 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
19	Vitamin Santa-E	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
20	Anti Hemaroid	Sup	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
21	Calcitriol 0,5 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
22	Asiklovir tab 200 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
23	Prednison 5 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
24	Cloramfenikol Kaps 250 mg	Kaps	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
25	Albendazol susp 200 mg/5 ml	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
26	Oksitosin inj 10 UI/ml	Ampul	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
27	Cetirizin 10 mg	Kaps	Banyak	Sedang	Tersedia	Tersedia	Sesuai
28	Doksisiklin kaps 100 mg	Kaps	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
29	Haloperidol 0.5 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
30	Anestetik lokal gigi kombinasi : lidokain hcl 2 % + epinefrin 1 : 80.000	Vial	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
31	Vitamin B kompleks	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
32	Metokloprami d tab 10 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
33	Allupurinol 100 mg tablet	Tab	Sedikit	Banyak	Tersedia	Tersedia	Sesuai
34	Magnesium Sulfat 40 %	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
35	Garam oralit kombinasi :	Sachet	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai

	natrium klorida 0,52 g + kalium klorida 0,30 g + trinatrium sitrat 0,58 g + glukosa anhidrat 2,7 g						
36	Alprazolam Tab 1 Mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
37	Fituno	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
38	Salep Whitfields 30 Gr	Pot	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
39	Paracetamol Sirup 120 mg/5 ml	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
40	Attapulgit 600 mg	Tab	Sedang	Sedang	Tersedia	Tersedia	Sesuai
41	Omeprazol Sodium Inj 40 Mg	Ampul	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
42	Asiklovir tab 200 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
43	Eritromisin kaps 250 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
44	Eritromisin tab 500 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
45	Asiklovir salep	<i>Tube</i>	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
46	Ciprofloksasin tab scored 500 mg	Botol	Banyak	Banyak	Tersedia	Tersedia	Sesuai
47	Salbutamol sir 2 mg/5 ml	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
48	Salap 2 -4 kombinasi	Pot	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
49	Atropin Sulfate injeksi 0.25 mg/ml	Ampul	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
50	Haloperidol 0.5 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
51	Loperamide 2 Mg Tab	Tab	Sedikit	Sedang	Tidak Tersedia	Tersedia	Tidak Sesuai
52	Serum anti bisa ular : A.B.U. I (khusus ular dari luar) inj (i.m./i.v.) Papua	Ampul	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
53	Bisakodil sup 10 mg	Sup	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai

54	Pirantel pamoat susp 125 mg/5 ml	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
55	Stimuno Syrup 100 ml	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
56	Clindamycin 300 mg Cap	Tab	Sedikit	Banyak	Tersedia	Tersedia	Sesuai
57	Diazepam 2 mg Tablet	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
58	Asiklovir tab 400 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
59	Methyl Ergometrin Injeksi 2 mg	Ampul	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
60	Kalsium Laktat	Tab	Sedang	Banyak	Tersedia	Tersedia	Sesuai
61	Amoksisilin tab 500 mg	Tab	Banyak	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
62	Albendazol susp 200 mg/5 ml	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
63	Vitamin Selcom C	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
64	Pirantel pamoat susp 125 mg/5 ml	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
65	Albendazol tab 400 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
66	Tifestan (asam mefenamat 500 mg)	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
67	Cloramfenikol salep kulit 2% (Bufacetine)	Kaps	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
68	Loratadine Tab 10 mg	Tab	Banyak	Banyak	Tersedia	Tersedia	Sesuai
69	Clorfeniramine Meleat (CTM) 4 mg	Tab	Banyak	Sedang	Tersedia	Tersedia	Sesuai
70	Oksimetazolin tts hidung 0,025 %	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
71	Domperidon tab 10 mg	Tab	Banyak	Banyak	Tersedia	Tersedia	Sesuai
72	N-Asetil Sistein Kaps 200 mg	Kaps	Banyak	Banyak	Tersedia	Tersedia	Sesuai
73	Ranitidine Injeksi 25 mg/ml	Ampul	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
74	Cefixime Kaplet 200mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai

75	Ketokonazol Krim 2%	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
76	Methyl Ergometrin Injeksi 2 mg	Ampul	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
77	Ambroxol Tab	Tab	Sedang	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
78	Glimepiride 2 mg	Tab	Banyak	Banyak	Tersedia	Tersedia	Sesuai
79	Antihemoroid, kombinasi: bismut subgalat 150 mg + heksaklorofen 2,5 mg + lidokain lidokain 10 mg+ seng oksida 120 mg + sup ad 2 g	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
80	Kotrimoksazol 240 mg/5 ml sirup	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
81	Diazepam 5 mg Tablet	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
82	Gentamicyn salep	Tube	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
83	Asiklovir tab 400 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
84	N-Asetil Sistein Kaps 200 mg	Kaps	Banyak	Banyak	Tersedia	Tersedia	Sesuai
85	Kaptopril 12.5 mg	Tab	Sedang	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
86	Metformin 500 mg	Tab	Sedang	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
87	Betamol tablet 500 mg (paracetamol)	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
88	Tazimut 0,5 mg (deksametason tab)	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
89	Fitomenadion (vitamin K1) inj 2 mg/ml (i.m)	Ampul	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
90	Clobazam tab 10 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
91	Ranitidine Injeksi 25 mg/ml	Ampul	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai

92	Salap 2 -4 kombinasi	Pot	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
93	Prednison 5 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
94	Asam askorbat (vitamin C) tab 50 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
95	Etambutol Tab 500 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
96	Albendazol susp 200 mg/5 ml	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
97	Diazepam lar rektal 5 mg/2,5 ml (stesolid)	Tube	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
98	Stimuno Tablet	Tab	Sedang	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
99	Herbakof Obat Batuk Tablet	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
100	Vitamin Sivit-Zinc	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
101	Ranitidine Tab 150 mg	Tab Sal	Banyak	Banyak	Tersedia	Tersedia	Sesuai
102	Stimuno Syrup 100 ml	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
103	Antasida Doen Syr		Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
104	Miconazole CR 2%	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
105	Etambutol Tab 500 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
106	Reco tetes mata	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
107	Omeprazol kaps 20 mg	Kaps	Banyak	Sedang	Tersedia	Tersedia	Sesuai
108	Calcitriol 0,5 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
109	Salbutamol Tablet	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
110	Vitamin Immunace	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
111	Paracetamol 500 mg Tablet	Tab	Banyak	Banyak	Tersedia	Tersedia	Sesuai
112	Hidroklorotiazid Tab 25 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
113	Prednison 5 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
114	Amoksisilin sir forte 250 mg/5 ml	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
115	Anti bakteri (basitrasin)	Tube	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai

116	Deksametason tab 0,5 mg	Tab	Banyak	Banyak	Tersedia	Tersedia	Sesuai
117	Stimuno Tablet	Tab	Sedang	Sedang	Tersedia	Tersedia	Sesuai
118	Asiklovir tab 200 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
119	Diphenhidramin 10 mg/ml	Ampul	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
120	Vitamin C 500 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
121	Diazepam enema 5 mg/ 2,5 ml	Tube	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
122	Cefadroxil 500 mg	Kaps	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
123	Kodein Tab 10 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
124	Domperidon tab 10 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
125	Bio- Starth Tablet	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
126	Asam folat tab 1 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
127	Omeprazol Sodium Inj 40 Mg	Ampul	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
128	Risonat Sodium tab sal 35 mg/ Ristonat/ Osteonate	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
129	Simvastatin tab sal 10 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
130	Salbutamol Tablet	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
131	Betametason krim 0,5 mg/g	Tube	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
132	Cetirizin 10 mg	Kaps	Banyak	Sedang	Tersedia	Tersedia	Sesuai
133	Stimuno Syrup 100 ml	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
134	Salbutamol sir 2 mg/5 ml	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
135	Amitriptilin tablet salut 25 mg HCl	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
136	Fitomenadion (vitamin K1) inj 10 mg/ml (i.m)	Ampul	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
137	Amoksisilin sir forte 250	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai

	mg/5 ml						
138	Bisakodil sup 10 mg	Sup	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
139	Domperidon susp 5 mg/5 ml 60 ml	Botol	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
140	Omeprazol kaps 20 mg	Kaps	Sedikit	Banyak	Tersedia	Tersedia	Sesuai
141	Metamizole 500 mg	Tab	Sedang	Sedang	Tidak Tersedia	Tersedia	Tidak Sesuai
142	Bisakodil sup 10 mg	Sup	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
143	Lansoprazole	Tab	Banyak	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai
144	Griseofulvin (micronized) tab 125 mg	Tab	Sedikit	Sedikit	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	Sesuai

4.7. Hasil Pengujian

Hasil tes diatas ditarik kesimpulan, bahwa dari 144 data uji seperti rumus 4.1 maka akurasi pembagian antara hasil sistem dengan data yang ada, dapat dihitung sebagai berikut.

Akurasi = (Banyak data tes sesuai / Seluruh data uji) X 100%.....(4.1)

$$\text{Akurasi} = \frac{142}{144} \times 100\% = 98.61\%$$

Dari hasil pengujian sistem ini, didapat nilai akurasi sebesar 98.61% dan membuktikan bahwa sistem ini mampu memberikan hasil dengan benar sekitar 98.61% dari data yang tersedia.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Pemeriksaan, perencanaan, penerapan, serta tes sistem pada penerapan algoritma C5.0 untuk menentukan status persediaan obat, didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Dari hasil pengujian menggunakan sistem, didapatkan nilai akurasi sebesar 98.61% dari 144 data uji dan membuktikan bahwa sistem ini mampu memberikan hasil dengan benar sekitar 98.61% dari data yang diberikan.
2. Dari hasil akurasi yang didapatkan, terbukti bahwa algoritma C5.0 dapat memberikan hasil yang baik dalam menentukan status persediaan obat.
3. Sehingga sistem dengan menggunakan algoritma C5.0 dapat dijadikan salah satu solusi untuk mengatasi kekurangan stok obat karena dapat menentukan status persediaan obat dengan baik. Jika status persediaan obat adalah tidak tersedia maka obat tersebut dapat diutamakan terlebih dahulu untuk ditambahkan persediaannya dibandingkan status persediaan obat yang tersedia.

5.2. Saran

Dari analisis, perencanaan, penerapan, serta tes sistem pada penerapan algoritma C5.0 untuk menentukan status persediaan obat, berikut adalah beberapa saran yang dapat diambil.

1. Sistem ini dibangun dengan mengimplementasikan algoritma C5.0 untuk menentukan persediaan obat dan disarankan penelitian selanjutnya dapat menggunakan algoritma serupa dalam membangun sistem untuk penelitian yang serupa.
2. Selain hanya mengumpulkan data dari Puskesmas Pangkatan, pertimbangkan untuk memperluas sumber data dengan menggabungkan data dari pusat kesehatan lainnya atau pemasok obat terkait.
3. Meskipun nilai akurasi sebesar 98.61% sudah diperoleh, untuk peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan inovasi dan pengembangan sistem di tempat lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryati, A., Samsudin, S., & Fakhriza, M. (2022). Sistem Seleksi Penerimaan Tenaga Kerja Outsourcing Menggunakan Algoritma C5.0 Berbasis Android (Studi Kasus : Pt. Sinergi Indo Prima Medan). *Rabit : Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, 7(1), 52–63. <https://doi.org/10.36341/rabit.v7i1.2194>
- Charbuty, B., & Abdulazeez, A. (2021). Classification Based on Decision Tree Algorithm for Machine Learning. *Journal of Applied Science and Technology Trends*, 2(01), 20–28. <https://doi.org/10.38094/jastt20165>
- Dwita Elisa Sinaga, Agus Perdana Windarto, & Rizki Alfadillah Nasution. (2022). Analisis Data Mining Algoritma Decision Tree Pada Prediksi Persediaan Obat (Studi Kasus : Apotek Franch Farma). *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer*, 2(4), 123–131. <https://doi.org/10.30865/klik.v2i4.328>
- Easher, T. H., Saurette, D., Chappell, E., Lopez, F. de J. M., Gasser, M. O., Gillespie, A., Heck, R. J., Heung, B., & Biswas, A. (2023). Sampling and classifier modification to DSMART for disaggregating soil polygon maps. *Geoderma*, 431(February), 116360. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2023.116360>
- Guo, Z., Shi, Y., Huang, F., Fan, X., & Huang, J. (2021). Landslide susceptibility zonation method based on C5.0 decision tree and K-means cluster algorithms to improve the efficiency of risk management. *Geoscience Frontiers*, 12(6), 101249. <https://doi.org/10.1016/j.gsf.2021.101249>
- Harani, N. H., & Damayanti, F. S. (2021). Implementasi Algoritma C5.0 Untuk Menentukan Pelanggan Potensial Di Kantor Pos Cimahi. *Jurnal SITECH: Sistem Informasi Dan Teknologi*, 4(1), 69–76. <https://doi.org/10.24176/sitech.v4i1.6281>
- Kastawan, P. W., Wiharta, D. M., & Sudarma, M. (2018). Implementasi Algoritma C5.0 pada Penilaian Kinerja Pegawai Negeri Sipil. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 17(3), 371. <https://doi.org/10.24843/mite.2018.v17i03.p11>
- Kristóf, T., & Virág, M. (2022). EU-27 bank failure prediction with C5.0 decision trees and deep learning neural networks. *Research in International Business and Finance*, 61(March 2021). <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2022.101644>
- Manik, R., Pristiwanto, & Tampubolon, K. (2018). Prediksi Kolektibilitas Kredit Anggota Dengan Algoritma C5 . 0 (Studi Kasus : CU Damai Sejahtera Medan). *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, 5(2), 151–160.

- Nurhaningsih, S., Susanti, Y., & Handajani, S. S. (2019). Implementasi Algoritma C5.0 Untuk Klasifikasi Penyakit Gagal Ginjal Kronik. *INTEK : Jurnal Informatika Dan Teknologi Informasi*, 2(1), 26–31. <https://doi.org/10.37729/intek.v2i1.89>
- Pardede, M., Buulolo, E., & Ndruru, E. (2019). Implementasi Algoritma C5.0 Pada Kelulusan Peserta Ujian Kemahiran Berbahasa Indonesia (Ukbi) Pada Balai Bahasa Sumatera Utara. *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi Dan Komputer)*, 3(1), 64–72. <https://doi.org/10.30865/komik.v3i1.1569>
- Portisch, J., & Paulheim, H. (2024). The RDF2vec family of knowledge graph embedding methods. *Semantic Web*, 15(3), 845–876. <https://doi.org/10.3233/sw-233514>
- Rahman, A., Ismail, I., Irianti, A., & Nurmaliana, N. (2023). Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Pada Sistem Persediaan Obat Di Puskesmas Banggae II Kabupaten Majene. *Jurnal Minfo Polgan*, 12(1), 135–155. <https://doi.org/10.33395/jmp.v12i1.12334>
- Rahmani, S. R., Libohova, Z., Ackerson, J. P., & Schulze, D. G. (2023). Estimating natural soil drainage classes in the Wisconsin till plain of the Midwestern U.S.A. based on lidar derived terrain indices: Evaluating prediction accuracy of multinomial logistic regression and machine learning algorithms. *Geoderma Regional*, 35(June), e00728. <https://doi.org/10.1016/j.geodrs.2023.e00728>
- Ramdhani Yanuarsyah, M., & Napianto, R. (2021). Arsitektur Informasi Pada Sistem Pengelolaan Persediaan Barang (Studi Kasus: Upt Puskesmas Rawat Inap Pardasuka Pringsewu). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTISI)*, 2(2), 61–68. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTISI>
- Saiful, A., Nugraheni, D. A., & Medisa, D. (2019). Evaluasi pelayanan kefarmasian pada pasien rawat jalan di rumah sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 15(1), 20–27. <https://doi.org/10.20885/jif.vol15.iss1.art3>
- Sains, S., Kelurahan, D., Hilir, S., Leman, D., Rahman, M., & Ramadhan, M. H. (2022). Analisis Metode C5 . 0 Untuk Penyediaan Lapangan Pekerjaan. <https://doi.org/10.33372/stn.v8i2.906>
- Sheng, M., Zhou, J., Chen, X., Teng, Y., Hong, A., & Liu, G. (2022). Landslide Susceptibility Prediction Based on Frequency Ratio Method and C5.0 Decision Tree Model. *Frontiers in Earth Science*, 10(May), 1–14. <https://doi.org/10.3389/feart.2022.918386>

- Sriwijaya, R. A. (2022). Evaluasi pelayanan kefarmasian dan mengukur tingkat kepuasan, waktu tunggu pelayanan resep dokter di puskesmas betung kota kabupaten banyuasin. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 54–59. <https://doi.org/10.20885/jif.specialissue2022.art7>
- Sungkar, M. S., & Qurohman, M. T. (2021). Penerapan Algoritma C5.0 Untuk Prediksi Kelulusan Pembelajaran Mahasiswa Pada Matakuliah Arsitektur Sistem Komputer. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 5(3), 1166. <https://doi.org/10.30865/mib.v5i3.3116>
- Umma, F. N., Warsito, B., & Maruddani, D. A. I. (2021). Klasifikasi Status Kemiskinan Rumah Tangga Dengan Algoritma C5.0 Di Kabupaten Pemalang. *Jurnal Gaussian*, 10(2), 221–229. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.v10i2.29934>
- Utomo, D. P., & Aripin, S. (2021). Penerapan Algoritma C5.0 Untuk Mengetahui Pola Kepuasan Mahasiswa di Masa Pembelajaran Daring. *Prosiding Seminar Nasional Riset Dan Information Science (SENARIS)*, 3, 7–12.
- Wang, T. (2024). Improved random forest classification model combined with C5.0 algorithm for vegetation feature analysis in non-agricultural environments. *Scientific Reports*, 14(1), 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-60066-x>
- Wintana, D., Hikmatulloh, H., Ichsan, N., Purnama, J. J., & Rahmawati, A. (2019). KLASIFIKASI PENENTUAN PENERIMA MANFAAT PROGRAM KELUARGA HARAPAN (PKH) MENGGUNAKAN ALGORITMA C5.0 (Studi kasus: Desa Sukamaju, Kec.Kadudampit). *Klik - Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer*, 6(3), 254. <https://doi.org/10.20527/klik.v6i3.206>

LAMPIRAN

A. Puskesmas Pangkatan

Lampiran 1. 1 Puskesmas Pangkatan



B. Tanya Jawab Bersama Pembicara

Lampiran 2. 1 Kegiatan tanya jawab bersama pembicara yaitu dengan Ibu Ati Artati Rambe A.md. Farm. Sebagai petugas pengelola obat



C. Gudang Farmasi

Lampiran 3. 1 Gudang farmasi sebagai tempat penyimpanan obat-obatan puskesmas



D. Obat-Obatan Puskesmas

Lampiran 4. 1 Obat-obatan puskesmas



E. Hasil Wawancara

Lampiran 5. 1 Hasil wawancara

(N) Narasumber: Ibu Ati Artati Rambe A.md. Farm.

(P) Penanya: Sonia Dila Puspita

1. (P): Bagaimana cara melakukan pengadaan obat?

(N): Pengadaan obat dapat dilakukan melalui dua metode, yakni dengan mengajukan permohonan ke Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota setiap tiga bulan sekali dan dengan cara pengadaan mandiri atau pembelian dari BPJS (Badan Penyelenggara Jaminan Sosial).

2. (P): Bagaimana cara menentukan banyaknya permintaan obat?

(N): Tergantung jumlah pasien dan jenis penyakit pasiennya.

3. (P): Adakah kendala dalam persediaan obat di puskesmas?

(N): Di dalam permintaan obat sebenarnya tidak ada kendala, namun jika terdapat obat yang dibutuhkan telah habis maka dilakukanlah pembelian dari BPJS.

4. (P): Pernahkah terjadi kehabisan obat di Puskesmas?

(N): Pernah, jika ditemukan obat yang habis namun dibutuhkan oleh pasien maka dilakukanlah pembelian dari BPJS.

5. (P): Hal apakah yang menyebabkan kehabisan obat?

(N): Karena penerimaan obat dari Dinas Kesehatan dibagikan kepada tujuh PUSTU (Puskesmas Pembantu) dan delapan POSKESDES (Pos Kesehatan Desa). Terkadang juga jumlah penyaluran obat dari Dinas Kesehatan tidak sejalan dengan permintaan obat, jadi dilakukanlah pembelian dari BPJS.