

**PERBANDINGAN METODE CERTAINTY FACTOR DAN
FORWARD CHAINING UNTUK MENDIAGNOSA
KELAYAKAN AIR MINUM UNTUK DIKONSUMSI**

SKRIPSI

DISUSUN OLEH

MUHAMMAD KAFIN FAWWAZ

2009010073



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI
INFORMASI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SUMATERA UTARA**

MEDAN

2024

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Perbandingan Metode Certainty Factor dan Metode Forward Chaining Untuk Mendiagnosa Kelayakan Air Minum Untuk Dikonsumsi
Nama Mahasiswa : Muhammad Kafin Fawwaz
NPM : 2009010073
Program Studi : Sistem Informasi

Menyetujui
Komisi Pembimbing



(Mulkan Azhari, M.Kom)
NIDN. 0108129402

Ketua Program Studi



(Martiano, S.Pd., S.Kom., M.Kom)
NIDN. 0128029302



Dekan



(Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 0127099201

PERNYATAAN ORISINALITAS

**PERBANDINGAN METODE CERTAINTY FACTOR DAN
METODE FORWARD CHAINING UNTUK MENDIAGNOSA
KELAYAKAN AIR MINUM UNTUK DIKONSUMSI**

SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, 22 Mei 2024

Yang membuat pernyataan



Muhammad Kafin Fawwaz

2009010073

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Kafin Fawwaz
NPM : 2009010073
Program Studi : Sistem Informasi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif (*Non-Exclusive Royalty free Right*) atas penelitian skripsi saya yang berjudul:

PERBANDINGAN METODE CERTAINTY FACTOR DAN METODE FORWARD CHAINING UNTUK MENDIAGNOSA KELAYAKAN AIR MINUM UNTUK DIKONSUMSI

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non- Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, 22 Mei 2024

Yang membuat pernyataan



Muhammad Kafin Fawwaz

2009010073

RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Muhammad Kafin Fawwaz
Tempat dan Tanggal Lahir : Medan, 14 Mei 2003
Alamat Rumah : Jl Kl Yos Sudarso Km 15,5
Telepon/Faks/HP : 0853 6324 6890
E-mail : kapinnn.f@gmail.com
Instansi Tempat Kerja : -
Alamat Kantor : -

DATA PENDIDIKAN

SD : SDIT RAUDHATUS SAKINAH TAMAT: 2014
SMP : SMPIT AL HIJRAH TAMAT: 2017
SMA : MAN 4 MEDAN TAMAT: 2020

KATA PENGANTAR



PENDAHULUAN

Alhamdulillah, penulis panjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, termasuk yang berkaitan dengan kemanusiaan, Islam, kesehatan, kesejahteraan, kesabaran, kemudahan, dan kesempatan yang telah memberinya kesempatan untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini **“Perbandingan Metode Certainty Factor Dan Forward Chaining Untuk Mendiagnosa Kelayakan Air Minum Untuk Di Konsumsi”** dapat terlewati dengan baik. Shalawat dan salam senantiasa kami panjatkan kepada Baginda Rasulullah yang tidak lain adalah Nabi Besar Muhammad SAW yang dianggap sebagai nabi dan rasul Allah SWT.

Karena keterbatasan kemampuan dan keterbatasan pribadi, penulis menyadari betul bahwa skripsi ini masih jauh dari ideal dan masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, demi kesempurnaan skripsi ini, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak.

Penyusunan skripsi ini tak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak yang turut memotivasi dan memberikan dorongan semangat. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada semua yang telah berperan, antara lain:

1. Rasa syukur yang tiada henti kepada Allah SWT atas segala rahmat dan nikmat yang diberikan, termasuk nikmat insan, islam, kesehatan, kesejahteraan, kesabaran, kemudahan, serta kesempatan untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik. Penulis menyadari bahwa setiap langkah perjalanan ini tak lepas dari pertolongan dan petunjuk-Nya. Semoga skripsi ini menjadi bentuk syukur dan ibadah kepada-Nya serta bermanfaat bagi penulis dan pembaca.
2. Kepada kedua Orang Tua tercinta, Ibu Ir. Nurliana Barus dan Ayah Abdul Jalil, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang

tak terhingga. Cinta, dukungan, dan doa yang senantiasa mereka berikan telah menjadi pilar kekuatan dan motivasi penulis dalam setiap langkah perjalanan. Semoga kebaikan dan kasih sayang yang diberikan dapat menjadi bekal berharga bagi keluarga ini dalam menghadapi setiap liku hidup. Terima kasih atas kebersamaan, pengorbanan, dan kasih sayang yang tak pernah surut. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan berkah dan kebahagiaan kepada keduanya. Aamiin.

3. Bapak Prof. Dr. Agussani, M.AP selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi.
5. Bapak Halim Maulana, ST., M.Kom selaku Wakil Dekan 1 Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi.
6. Bapak Dr. Lutfi Basit, S.Sos., M.I.Kom selaku Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi.
7. Bapak Martiano, S.Pd, S.Kom, M.Kom selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi.
8. Bapak Mulkan Azhari, S.Kom, M.Kom, selaku dosen pembimbing penulis. Bimbingan serta masukan yang berharga dari Bapak Mulkan Azhari sangat berperan dalam membantu penulis menyelesaikan skripsi ini sesuai jadwal. Keberhasilan penulisan ini tidak bisa dilepaskan dari bimbingan, saran, dan arahan yang mendalam yang diberikan oleh Bapak. Kami sangat menghargai komitmen dan upaya yang dikeluarkan untuk membimbing penulis. Semoga semua pengetahuan dan kebaikan yang telah diberikan menjadi amal yang diridhai oleh Allah SWT.
9. Kepada Perumda IPAM Martubung, Penulis mengucapkan terima kasih atas izin yang diberikan untuk mengumpulkan data penelitian.
10. Kepada teman-teman seperjuangan di kelas B1 Pagi Sistem Informasi, Tia, Zidan, Teguh, Sanjaya, Akmal, Zidan, Riko, Adilla,

Adan, Via, Beby, penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan dan kerjasama yang telah diberikan selama penyusunan skripsi ini. Setiap dorongan dan semangat yang diterima dari teman-teman menjadi motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini tepat waktu. Kalian semua telah memberikan kontribusi berharga dalam perjalanan penelitian ini, dan kebersamaan di antara kita menjadi faktor penting dalam mencapai kesuksesan. Terima kasih atas solidaritas dan dukungan yang luar biasa. Semoga persahabatan ini terus berlanjut dan membawa keberhasilan bagi kita semua.

11. Terakhir, kepada diri sendiri, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih atas ketekunan, kegigihan, dan tekad yang telah diperlihatkan selama proses penyusunan skripsi ini. Kemampuan serta tantangan yang timbul, tanpa pernah menyerah dalam menghadapi kesulitan selama penyusunan skripsi, merupakan hal yang patut disyukuri. Semua usaha dan kerja keras yang telah ditanamkan menjadi pondasi keberhasilan dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga perjalanan ini menjadi pemicu untuk terus tumbuh dan menghadapi rintangan yang lebih besar di sepanjang jalan. Demikianlah penutup kata pengantar ini. Harapannya, Proposal Skripsi ini dapat memberikan sumbangan ilmiah yang bermanfaat bagi siapa pun yang membacanya. Terima kasih atas perhatian dan kesempatan yang diberikan. Semoga karya ini dapat menjadi pijakan awal untuk pengembangan pengetahuan lebih lanjut di bidang yang bersangkutan.

Medan, 22 Mei 2024

Muhammad Kafin Fawwaz

ABSTRAK

Penelitian ini membandingkan efektivitas Metode Certainty Factor dan Metode Forward Chaining dalam mendiagnosa kelayakan air minum untuk konsumsi manusia. Kualitas air minum sangat penting untuk kesehatan masyarakat, oleh karena itu, penilaian yang akurat diperlukan. Certainty Factor menggunakan teori probabilitas, sementara Forward Chaining adalah suatu proses penalaran yang dimulai dari fakta-fakta yang tersedia untuk mencapai kesimpulan. Data tentang kualitas air, termasuk kandungan pH dan Total Dissolve Solid, dikumpulkan dari Perumda IPAM Tirtanadi martubung dan berbagai sumber. Kedua metode diterapkan pada data tersebut untuk mengevaluasi kelayakan air minum. Selanjutnya, hasil diagnostik dari masing-masing pendekatan dibandingkan untuk melihat mana yang lebih baik dalam memprediksi apakah air minum cocok. Penelitian ini memiliki peran penting dalam pengembangan sistem pemantauan kualitas air minum yang lebih canggih, serta dalam meningkatkan pemahaman tentang keunggulan dan kelemahan masing-masing metode dalam mendukung pengambilan keputusan terkait kelayakan air minum.

Kata Kunci: Air Minum, Kelayakan Air, Sistem Pakar, Certainty Factor, Forward Chaining. IPAM Martubung.

ABSTRACT

This research compares the effectiveness of Certainty Factor Method and Forward Chaining Method in diagnosing the feasibility of drinking water for human consumption. The quality of drinking water is critical to public health, therefore, an accurate assessment is required. Certainty Factor uses probability theory, while Forward Chaining is a reasoning process that starts from available facts to reach a conclusion. Data on water quality, including pH and Total Dissolve Solid content, was collected from Perumda IPAM Tirtanadi martubung and various sources. Both methods were applied to the data to evaluate the feasibility of drinking water. The more accurate approach for determining the feasibility of drinking water was then identified by comparing the diagnostic data obtained from each method. This research has an important role in the development of a more sophisticated drinking water quality monitoring system, as well as in improving the understanding of the advantages and disadvantages of each method in supporting decision-making related to drinking water feasibility.

Keywords: *Drinking Water, Water Feasibility, Expert System, Certainty Factor, Forward Chaining. IPAM Martubung.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Batasan Masalah	5
1.4. Tujuan Penelitian	6
1.5. Manfaat Penelitian	6
BAB II.....	8
LANDASAN TEORI.....	8
2.1 Kelayakan Air Minum	8
2.2 Sistem Pakar	9
2.2.1 Ciri – Ciri Sistem Pakar	9
2.2.2 Kelebihan dan Kekurangan Sistem Pakar.....	10
2.3.3 Struktur Sistem Pakar	10
2.3 Certainty Factor	12
2.4 Forward Chaining.....	13
2.5 Website.....	14
2.6 Database	14
2.6.1 MySQL.....	14
2.6.2 Xampp Server.....	15
2.7 <i>Visual Studio Code</i>	15
2.8 Use case Diagram.....	15
2.9 <i>Flowchart</i> Sistem	16
2.10 Penelitian Terdahulu.....	18
BAB III	22

METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Lingkungan Penelitian	22
3.2 Lokasi Penelitian	22
3.3 Jadwal Penelitian	22
3.4 Metode Penelitian	23
3.5 Data dan Metode Pengumpulan Data	23
3.5.1 Data Primer	23
3.5.2 Metode Pengumpulan Data	24
3.6 Teknik Analisis Data	25
3.1 Kerangka Berfikir	27
BAB IV	33
HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1. Analisis Sistem	33
4.2. Analisis Data	33
4.3. Perhitungan Certainty Factor	34
4.4. Forward Chaining	35
4.4. User Interface	36
4.5. Desain Database	40
BAB V	49
PENUTUP	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Aturan Nilai Kepercayaan <i>Certainty Factor</i>	12
Tabel 2. 2 Nilai Interpretasi untuk MB dan MD	13
Tabel 2. 3 Simbol <i>Use Case Diagram</i>	16
Tabel 3. 1 Pelaksanaan Penelitian	23
Tabel 3. 2 Tabel Parameter Air	25
Tabel 3. 3 Tabel Fisik Air.....	26
Tabel 3. 4 Hubungan Antara Parameter dan Fisik Air	26
Tabel 3. 5 Tabel Keputusan Pakar.....	26
Tabel 3. 6 Solusi.....	27
Tabel 3. 7 Kerangka Berfikir.....	28
Tabel 4. 1 Tabel Parameter Air	33
Tabel 4. 2 Tabel Fisik Air.....	34
Tabel 4. 3 Tabel Keputusan Pakar.....	34
Tabel 4. 4 Tabel Fakta Forward Chaining.....	35
Tabel 4. 5 Detail Tabel User.....	41
Tabel 4. 6 Tabel Nilai Kepercayaan	41
Tabel 4. 7 Tabel Analisa Jenis Air	42
Tabel 4. 8 Tabel Nilai Kepercayaan	42
Tabel 4. 9 Nilai Pakar Kualitas Air	43
Tabel 4. 10 Tabel Metode Forward Chaining	43
Tabel 4. 11 Table Metode Certainty Factor	44
Tabel 4. 12 Tabel Hasil Metode Certainty Factor	44
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian.....	46
Tabel 4. 14 Pengujian Jenis Air Pertama	46
Tabel 4. 15 Pengujian Jenis Air Kedua	47
Tabel 4. 16 Pengujian Jenis Air Ketiga.....	47
Tabel 4. 17 Pengujian Kandungan Air Pertama	47
Tabel 4. 18 Pengujian Kandungan Air Kedua.....	47
Tabel 4. 19 Pengujian Kandungan Air Ketiga	48
Tabel 4. 20 Hasil Pengujian.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kombinasi Aturan Ketidakpastian.....	13
Gambar 2. 2 Flowchart Sistem.....	17
Gambar 3. 1 Halaman Utama	29
Gambar 3. 2 Analisa Jenis Air.....	29
Gambar 3. 3 Pengaturan Nilai Pakar Jenis Air.....	30
Gambar 3. 4 Halaman Batas Aman Kualitas Air	30
Gambar 3. 5 Halaman Certainty Factor User	31
Gambar 3. 6 Hasil Solusi.....	31
Gambar 3. 7 Menu Login	32
Gambar 4. 1 Halaman Login	36
Gambar 4. 2 Tampilan Dashboard.....	37
Gambar 4. 3 Halaman Analisis Air	37
Gambar 4. 4 Halaman Nilai Pakar.....	38
Gambar 4. 5 Halaman Pengaturan Kualitas Air	38
Gambar 4. 6 Halaman Nilai Kepercayaan	39
Gambar 4. 7 Desain Database	40

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Sistem Pakar, sebagai bagian dari kecerdikan buatan, dimanfaatkan untuk mengadopsi cara berpikir seorang ahli dalam menyelesaikan masalah khusus. Dengan merancang sistem ini secara efisien, sistem dapat meniru prinsip-prinsip kerja para ahli untuk menghasilkan keputusan dan kesimpulan berdasarkan informasi yang tersedia. Tujuannya adalah memberikan bantuan kepada individu yang kurang berpengalaman dalam menangani masalah yang rumit, dimana umumnya memerlukan panduan dari para ahli (Soares, 2020).

Ada banyak metode untuk menilai keakuratan hasil diagnosa, membuat orang kebingungan memilih metode yang tepat. Salah satunya adalah *Certainty factor* dan *Forward Chaining*. Keduanya memiliki kelebihan dan kelemahan serta memberikan nilai kepastian dalam diagnosa penyakit. Namun, dibutuhkan perbandingan untuk menentukan metode yang paling efisien, memberikan perhitungan yang cepat dan akurat, untuk hasil diagnosa yang lebih bagus dalam diagnosa kelayakan air minum untuk dikonsumsi (Ningsih et al., 2022).

Menurut (Perangin-angin & Jijon Raphita, Sagala, 2021), *Certainty Factor* merupakan suatu metode yang digunakan untuk menunjukkan apakah suatu fakta pasti atau tidak pasti, dan metode ini memiliki bentuk metrik yang umumnya digunakan dalam sistem pakar. Metode ini amat cocok untuk dipergunakan dalam Sistem Pakar yang melakukan diagnosis terhadap situasi yang belum pasti.

Forward Chaining merupakan suatu proses penalaran yang sampai pada suatu kesimpulan dengan memulai dengan fakta-fakta yang diberikan. Dalam pendekatan ini, strategi inferensi dimulai dengan fakta-fakta yang didapat dan dilakukan pencarian memakai aturan-aturan yang premisnya sesuai dengan fakta-fakta tersebut. Tujuannya adalah untuk menghasilkan fakta-fakta baru dan terus menerus melakukan proses ini hingga mencapai tujuan yang apakah peraturan sudah tidak sesuai lagi atau sudah sesuai dengan keadaan yang ada (Firmansyah & Sunarto, 2020).

Manusia memastikan kebutuhan cairan tubuh terpenuhi melalui konsumsi air. Meski demikian, tidak semua jenis air dapat dianggap aman untuk dikonsumsi. Untuk memastikan keamanan konsumsi, Airnya harus murni dan menjunjung kriteria kualitas air yang sehat. Air yang digunakan untuk mandi, mencuci, minum, memasak, dan keperluan rumah tangga sehari-hari lainnya disebut air bersih. Khususnya bagi air minum, kualitasnya harus sesuai dengan ketentuan yang diatur dalam Undang-Undang Republik Indonesia tentang Sumber Daya Air Minum (Kementerian Kesehatan, 2023), yakni air yang sudah diolah atau belum, asalkan masih memenuhi aturan kesehatan dan aman untuk langsung diminum. Namun, kaji keamanan air sebelum meminumnya atau tidak dapat menjadi sulit, dan kesalahan dalam penilaian ini dapat berdampak negatif, termasuk gangguan kesehatan (Arsyina et al., 2019).

Seperti keberadaan logam yang harus aman untuk dikonsumsi, diperlukan suatu sistem yang dapat berfungsi sebagai penyedia informasi untuk menentukan

kelayakan konsumsi air minum yang dikelola oleh IPAM Tirta Nadi Martubung, Medan. Air merupakan kebutuhan esensial bagi manusia, dan PBB telah mengakui bahwa air adalah merupakan komponen penting dari hak asasi manusia. Secara khusus, air minum harus memenuhi standar kuantitas dan kualitas. Karena kualitas air minum berdampak langsung terhadap kesehatan masyarakat, maka kualitas air minum merupakan kebutuhan terpenting yang harus dipenuhi. Agar dapat dikatakan layak diminum dan aman dikonsumsi, air minum Indonesia harus memenuhi persyaratan yang ditetapkan pemerintah dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.

Berbagai sumber antara lain air tanah, air sungai, air hujan, dan air pegunungan telah dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih. Berbagai upaya telah dilakukan untuk mendapatkan sumber air minum yang dianggap dapat dikonsumsi. Karena perannya sebagai media penyebaran berbagai penyakit, terutama yang mempengaruhi sistem pencernaan, air merupakan alat utama untuk meningkatkan kesehatan masyarakat. Penyediaan air yang memenuhi baku mutu air bersih dapat membantu menurunkan angka kejadian gangguan sistem pencernaan. Salah satu cara penyakit dari tinja sampai ke manusia adalah melalui air. Masih sulitnya bangsa Indonesia terbebas dari penyakit kolera, disentri, diare, dan tifus. Karena air merupakan faktor umum dalam semua penyakit ini (penyakit yang ditularkan melalui air). Kasus diare berhubungan langsung dengan fasilitas pembuangan air limbah, fasilitas air bersih, dan perilaku manusia (Hertisa, 2019).

Selain digunakan untuk mencuci, masyarakat juga membutuhkan air untuk minum. Tentu saja, kualitas air saat ini tidak dapat diterima. Jika diminum, kualitas airnya saja bisa berbahaya. Selain itu, tekanan air masyarakat cukup rendah dan

pemanfaatannya belum maksimal. Akibat keadaan ini, kota tersebut akhirnya terpaksa menggunakan air tanah melalui sumur bor. Namun tidak disarankan untuk memanfaatkan air tanah. Masyarakat harus membeli air bersih dalam kemasan yang mahal jika mereka tidak membangun sumur bor untuk memenuhi kebutuhan mereka. Persediaan air di setiap lokasi tidak dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh penduduk setempat. Lingkungan tersebut belum mampu mengolah air bersih yang memenuhi persyaratan kualitas air bersih yang ditetapkan (Kementerian Kesehatan, 2023).

Menurut (Faisal & Atmaja, 2019), salah satu metode umum yang digunakan oleh masyarakat untuk memuaskan standar air yang cocok digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah memastikan bahwa air tersebut tidak memiliki rasa, aroma, dan warna yang mencolok. Selanjutnya, ada beberapa kriteria lain yang harus dipenuhi agar air dapat dianggap aman untuk dikonsumsi, salah satunya adalah tingkat keasaman atau kebasaaan yang umumnya disebut sebagai pH. Tingkat keseragaman atau pH air sangat vital bagi kesehatan tubuh, sebab air yang diminum dengan pH yang terlalu rendah dapat mengakibatkan ketidakefektifan dalam memenuhi kebutuhan tubuh kita. Air minum berkualitas baik biasanya memiliki rentang pH antara 6,5 hingga 8,5.

Air minum yang ideal memiliki tingkat keasaman netral, yaitu pH 7. Selanjutnya, air yang dianggap berkualitas baik juga tidak berisi logam berat. Kejernihan air, yang dinyatakan melalui ketiadaan kekeruhan, merupakan indikator penting kesehatan air. Partikel terlarut organik dan anorganik dapat menyebabkan kekeruhan dalam air. Partikel anorganik dihasilkan oleh pelapukan batuan dan logam, sedangkan partikel organik berasal dari sisa-sisa tumbuhan dan

hewan. Bakteri mungkin dapat tumbuh dan berkembang dengan adanya bahan organik di dalam air, sehingga sangat penting untuk memastikan bahwa air yang dikonsumsi tidak mengandung logam berat atau partikel yang dapat menyebabkan kekeruhan.

Diperlukan suatu sistem pengumpulan informasi yang dapat dimanfaatkan oleh IPAM Tirtanadi Martubung untuk menilai kualitas air minum yang layak dikonsumsi manusia. Sistem pakar yang menentukan apakah air minum layak untuk dikonsumsi dengan menerapkan Metode Faktor Kepastian. Air digunakan untuk menentukan kelayakannya dan untuk membantu klien menerima informasi yang akurat tentang aman atau tidaknya air tersebut untuk diminum.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana tingkat keakuratan metode *Certainty Factor* dibandingkan dengan metode *Forward Chaining* dalam menentukan apakah air minum tersebut aman untuk diminum?
2. Apakah metode *Certainty Factor* atau metode *Forward Chaining* lebih efisien dalam menangani ketidakpastian dan kompleksitas diagnosa kelayakan air minum?
3. Bagaimana evaluasi kinerja sistem pakar yang dirancang untuk mendiagnosa kualitas kelayakan air minum dengan memakai *Certainty Factor* dan *Forward Chaining*?

1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini akan dibatasi pada isu-isu berikut karena luasnya permasalahan:

1. Penelitian ini memfokuskan pada kelayakan air minum di IPAM

Tirtanadi Martubung.

2. Menggunakan Sistem Pakar beserta pendekatan Metode *Certainty Factor* dan *Forward Chaining*.
3. Dengan mempertimbangkan variabel dependen yaitu kelayakan air minum dan variabel independen pH, alumunium, *total dissolve solid*, kekeruhan (*turbidity*) dan besi.

Dengan harapan penelitian ini dapat menemukan batasan pada kualitas kelayakan air minum untuk dikonsumsi.

1.4. Tujuan Penelitian

Dengan menggunakan rumusan ini sebagai panduan, tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengevaluasi keakuratan kedua metode dalam mendiagnosa kelayakan air minum, dengan membandingkan hasil diagnosa yang diberikan oleh masing-masing metode.
2. Untuk menunjukkan bahwa Metode *Certainty Factor* memberikan hasil yang lebih konsisten dan dapat diandalkan dalam memprediksi kelayakan air minum, bahkan ketika dihadapkan pada data yang kompleks atau tidak lengkap.
3. Membandingkan efektivitas penggunaan Metode *Certainty Factor* dan *Forward Chaining* dalam diagnosa kelayakan air minum.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan beberapa manfaat, antara lain:

1. Meningkatkan kualitas kelayakan air minum untuk dikonsumsi

menggunakan sistem pakar beserta metode *Certainty Factor* dan *Forward Chaining* yang mampu memberikan kontribusi bagi pada IPAM Tirtanadi Martubung.

2. Dengan mengidentifikasi tingkat ketidakpastian atau kepastian terkait dengan kualitas air menggunakan *Certainty Factor* dan *Forward Chaining*, penelitian ini dapat membantu dalam pengelolaan risiko terkait dengan penyediaan air minum. Upaya pencegahan atau penanganan dini dapat dilakukan untuk menghindari masalah yang lebih serius.
3. Penelitian ini memiliki potensi untuk memberikan kontribusi pada perkembangan pengetahuan dan teknologi, terutama dalam menerapkan *Certainty Factor* dan *Forward Chaining* untuk mendiagnosa kualitas air yang akan dikonsumsi oleh manusia.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Kelayakan Air Minum

Air bersih adalah salah satu kebutuhan pokok masyarakat, dan dapat diperoleh dari berbagai sumber, termasuk curah hujan, air tanah, mata air, dan penyediaan air oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Penggunaan air sangat penting dalam keberadaan kita sehari-hari, digunakan untuk minum, mencuci, dan mandi. Meskipun begitu, seringkali manusia tidak memperhatikan jumlah debit air yang digunakan, sehingga memunculkan permasalahan utama terkait kurangnya pemantauan dan pencatatan jumlah pemakaian air. Namun, menilai apakah suatu jenis air layak dilahap atau tidak dapat menjadi suatu hal yang rumit. Kesulitan ini dapat menyebabkan kebingungan dan potensi munculnya masalah kesehatan. Sebagai contoh, penting untuk memastikan bahwa kandungan logam dalam air bersifat aman untuk dikonsumsi. Untuk mengatasi kesulitan ini, memerlukan suatu sistem yang dapat membagikan informasi akurat mengenai kualitas air minum yang layak dikonsumsi, terutama yang dikelola oleh Perumda IPAM Martubung. Pendekatan untuk menentukan apakah air minum layak untuk dikonsumsi adalah penerapan sistem pakar yang menggunakan Metode Faktor Kepastian. Sistem ini membantu dalam menentukan apakah air tersebut layak atau tidak, memberikan informasi yang valid kepada pelanggan mengenai kelayakan air minum yang dapat dikonsumsi (Saragi et al., 2022).

2.2 Sistem Pakar

Pada dekade 1960, Sistem Pakar pertama kali dikembangkan oleh *General Purpose Problem Solver* (GPPS) yang diciptakan oleh Newell dan Simon. Sistem Pakar, atau yang juga dikenal sebagai *Expert System*, mengacu pada sistem yang menggabungkan pengetahuan manusia dengan teknologi komputer untuk mengelola dan menyelesaikan masalah yang sering kali memerlukan keterampilan seorang ahli (Kesumaningtyas & Handayani, 2020).

2.2.1 Ciri – Ciri Sistem Pakar

Menurut (Manik, 2022) sistem pakar memiliki kualitas yang tercantum di bawah ini;

1. memiliki keterbatasan dalam beberapa bidang kompetensi.
2. mampu memberikan pembenaran atas data yang salah atau tidak lengkap.
3. memiliki kemampuan untuk menjelaskan dengan jelas alasan dibalik sesuatu.
4. Patuhi pedoman dan arahan khusus.
5. Mudah dimodifikasi.
6. basis pengetahuan dan proses yang berbeda.
7. Hasil yang menarik.
8. Sistem ini mampu menawarkan aturan satu arah yang sesuai.

2.2.2 Kelebihan dan Kekurangan Sistem Pakar

Setiap sistem, termasuk sistem pakar ini, mempunyai kelebihan dan kekurangan (Widyasworo & Syafrullah, 2023). Manfaat sistem pakar antara lain sebagai berikut:

1. Bisa diproses secara otomatis secara berulang
2. Dapat dimanfaatkan oleh individu yang tidak ahli.
3. Mampu menyimpan pengetahuan ahli
4. Bisa mengakses informasi
5. Efisien dalam pengambilan keputusan waktu

Selain kelebihan yang disebutkan di atas, sistem pakar juga mempunyai kelemahan sebagai berikut:

1. Biaya untuk membangun dan memelihara sangat mahal
2. Tantangannya terletak pada kesulitan untuk melakukan penyempurnaan karena sulit mengekstrak kesiapan pakar dari bidangnya.

2.3.3 Struktur Sistem Pakar

Lingkungan pengembangan dan lingkungan konsultasi adalah dua komponen utama sistem pakar (Pratama et al., 2022). Sementara elemen ruang lingkup konsultasi akan digunakan oleh pengguna untuk menerima informasi pakar, bagian dari ruang lingkup pengembangan digunakan untuk memasukkan keterampilan pakar ke dalam lingkup sistem pakar.

Komponen dari struktur sistem pakar:

1. Fasilitas Akuisisi Pengetahuan

Fasilitas perolehan pengetahuan mengumpulkan, mentransfer,

dan menggabungkan informasi tentang keterampilan pemecahan masalah dari dasar pengetahuan ke dalam sistem komputer (Pratama et al., 2022). Fasilitas ini merupakan langkah pengumpulan data pengetahuan tentang suatu masalah dari para pakar. Pengetahuan ini diperoleh melalui studi pustaka, observasi, serta wawancara langsung dengan para ahli. Hasil kumpulan pengetahuan dan data tersebut disebut sebagai basis pengetahuan (*knowledge base*).

2. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan mencakup data yang diperlukan untuk memahami, merumuskan, dan menyelesaikan suatu masalah. Dua komponen mendasar dari sistem pakar ini adalah fakta dan aturan. Aturan adalah pedoman tentang cara mengumpulkan fakta yang diketahui; fakta adalah rincian tentang hal-hal dalam suatu area isu tertentu (Pratama et al., 2022).

3. Mesin Inferensi

Mesin Inferensi adalah aplikasi komputer yang menawarkan mekanisme penalaran logis melalui data dari lingkungan kerja dan basis pengetahuan untuk menarik kesimpulan (Pratama et al., 2022). Mekanisme antarmuka memeriksa setiap aturan secara individual hingga persyaratan terpenuhi selama proses konsultasi antara pengguna dan sistem. Tiga metode pengendalian tersedia untuk diterapkan, yaitu *forward chaining*, *backward chaining*, dan kombinasi dari keduanya.

Workplace merujuk pada kumpulan memori kerja (*working memory*). Sering disebut sebagai database fakta global yang dimanfaatkan

oleh aturan saat ini, memori kerja ini berfungsi untuk menyimpan fakta yang dihasilkan oleh mesin antarmuka dengan ukuran ekstra dalam bentuk tingkat kepercayaan (Pratama et al., 2022).

4. Fasilitas Penjelasan

Fasilitas penjelasan adalah materi tambahan yang dapat meningkatkan kinerja sistem pakar. Bagian ini memberikan deskripsi tentang penalaran yang dilakukan oleh sistem kepada pengguna (Pratama et al., 2022).

2.3 Certainty Factor

Certainty Factor adalah angka yang mengungkapkan seberapa besar keyakinan seorang pakar terhadap sekumpulan data. Ini merupakan kombinasi dari kepercayaan (*beliefs*) dan ketidakpercayaan (*disbeliefs*) yang diwakili dalam satu nilai tunggal. *Certainty Factor* digunakan sebagai ukuran kepastian aturan atau fakta. Wawancara ahli yang menggunakan pedoman CF dapat digunakan sebagai bagian dari teknik untuk memperoleh tingkat kepercayaan (Yumarlin, 2021). Sementara itu, pedoman yang sama dapat diterapkan untuk memastikan nilai tingkat kepercayaan pengguna. Nilai CF juga dapat diinterpretasikan berdasarkan "*term*" atau istilah yang digunakan oleh pakar dan diubah menjadi nilai tertentu sesuai dengan tabel yang telah ditentukan sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Aturan Nilai Kepercayaan *Certainty Factor*

Kepercayaan	CF
Tidak Tahu	-0,2 sampai 0,2
Mungkin	0,4 sampai 0,59

Kemungkinan Besar	0,6 sampai 0,79
Hampir pasti	0,8 sampai 0,89
Pasti	0,9 sampai 1,0

Tabel 2. 2 Nilai Interpretasi untuk MB dan MD

Kepercayaan	MB / MD
Tidak Tahu	0 – 0,29
Mungkin	0,3 – 0,49
Kemungkinan Besar	0,5 – 0,69
Hampir Pasti	0,7 – 0,89
Pasti	0,9 – 1,0

Selanjutnya, pada *certainty factor* Ada beberapa cara untuk menggabungkan aturan ketidakpastian, beberapa di antaranya ditunjukkan pada

Gambar 2.1 di bawah:



Gambar 2. 1 Kombinasi Aturan Ketidakpastian

Sumber : (Yumarlin, 2021)

2.4 Forward Chaining

Forward chaining merupakan suatu proses penalaran yang dimulai dari fakta-fakta yang tersedia untuk mencapai kesimpulan. Dalam pendekatan ini, strategi inferensi dimulai dengan fakta-fakta yang didapat dan dilakukan pencarian menggunakan aturan-aturan yang premisnya sesuai Bersama fakta-fakta tersebut. Tujuannya adalah untuk menghasilkan fakta-fakta baru dan terus menerus

melakukan proses ini hingga mencapai tujuan yang diinginkan atau tidak ada lagi pedoman yang dapat diterapkan pada situasi saat ini.

2.5 Website

Situs web adalah sekelompok halaman yang dapat berisi teks, foto, suara, video, animasi statis dan bergerak, serta kombinasi komponen-komponen ini untuk menyampaikan informasi. Data ini dapat bersifat dinamis atau statis, menyusun dirinya menjadi jaringan struktur yang terhubung dengan hyperlink yang menghubungkan setiap halaman (Ronaldo & Pasha, 2021).

2.6 Database

Database adalah sekelompok data yang telah disimpan secara metodis di komputer sehingga perangkat lunak komputer dapat menanganinya untuk pengambilan informasi. Disiplin ilmu komputer adalah asal mula kata "database". Meskipun artikel ini berfokus pada database komputer, arti penting istilah ini kemudian diperluas hingga mencakup objek non-elektronik juga. Sebelum Revolusi Industri, catatan seperti buku, kuitansi, dan kompilasi data komersial sudah ada. Catatan ini termasuk database (Aswiputri, 2022).

2.6.1 MySQL

MySQL adalah program database relasional, artinya informasi disimpan di MySQL sebagai jaringan tabel yang ditautkan. Bahasa SQL (Bahasa Kueri Terstruktur) digunakan oleh MySQL untuk beroperasi. Ini mungkin berarti bahwa MySQL adalah standar industri untuk database yang digunakan dalam pemrosesan data di seluruh dunia (Prahasti et al., 2022).

2.6.2 Xampp Server

XAMPP merupakan server yang paling umum digunakan. Dengan fitur yang lengkap, Pemrogram PHP pemula dapat dengan mudah memanfaatkan server ini karena yang perlu mereka lakukan hanyalah "menjalankan" salah satu modul Apache yang dapat mengeksekusi PHP. XAMPP adalah perangkat lunak gratis yang dapat digunakan secara bebas (Pada et al., 2022).

2.7 Visual Studio Code

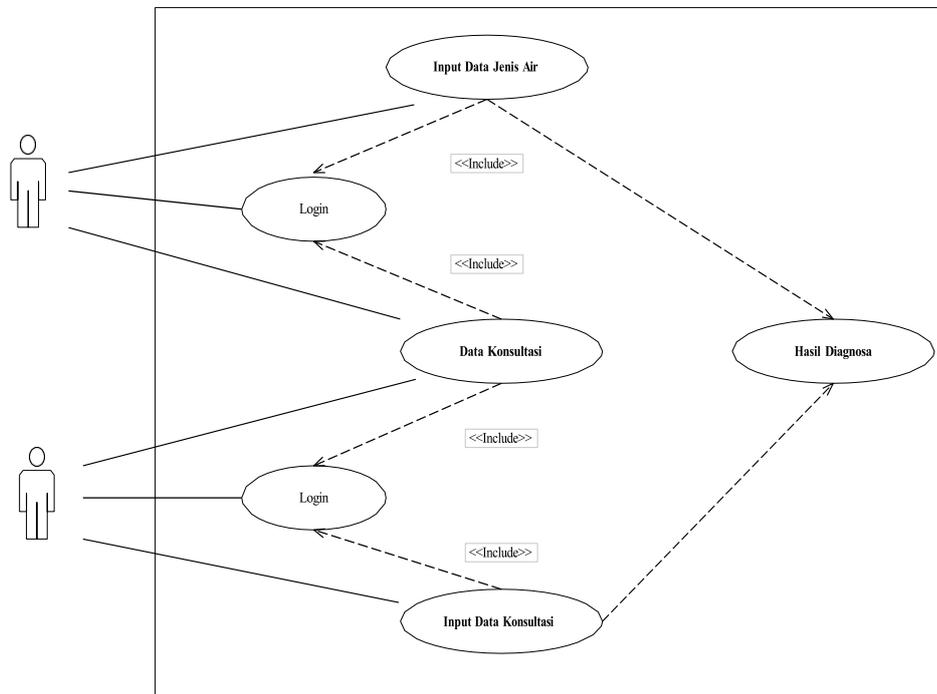
Visual Studio Code adalah sebuah program yang lengkap yang diterbitkan oleh *Microsoft*. Perangkat lunak ini memiliki peran penting dalam perancangan dan pengembangan berbagai jenis aplikasi, termasuk aplikasi personal, aplikasi bisnis, dan komponen aplikasi lainnya (Dewi & Hutabarat, 2021)

2.8 Use case Diagram

Use Case Diagram merupakan penjelasan dari beberapa atau seluruh aktor yang dimaksudkan untuk mengidentifikasi bagaimana mereka berinteraksi dengan sistem. Diagram ini juga mencerminkan fungsionalitas yang diharapkan dari sistem, menekankan apa yang sistem lakukan, bukan bagaimana melakukannya. Garis lurus menghubungkan aktor yang melakukan tindakan ke Use Case Diagram (Santoso & Iskandar, 2020).

Adapun simbol-simbol *Use Case Diagram* antara lain :

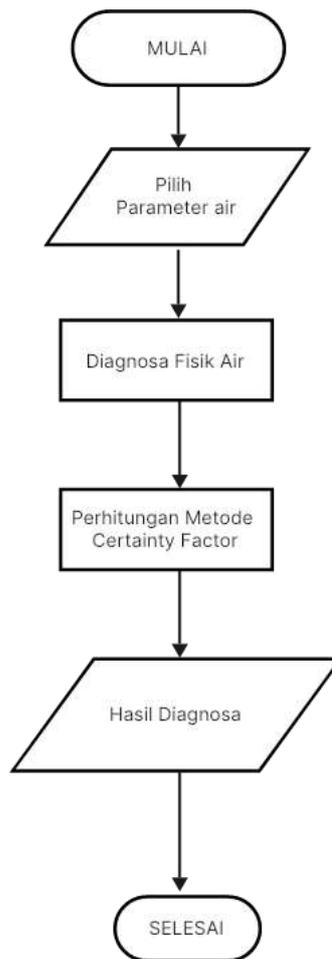
Tabel 2. 3 Simbol *Use Case Diagram*



Sumber : (Muhammad et al., 2021)

2.9 Flowchart Sistem

Flowchart sistem bertujuan untuk menggambarkan urutan langkah-langkah dalam sistem pakar diagnosa kelayakan air minum untuk dikonsumsi yang telah dibuat , ialah sebagai berikut :



Gambar 2. 2 Flowchart Sistem

Pada gambar di atas menggambarkan bahwa pengguna memiliki kemampuan untuk secara langsung memilih parameter yang terkait dengan setiap fisik pada air. Setelah parameter dan fisik air terpilih, sistem akan melaksanakan perhitungan sesuai dengan metode *Certainty Factor*. Hasil diagnosa akan ditampilkan oleh sistem, yang akan mencantumkan jenis fisik air berdasarkan parameter yang telah dipilih.

2.10 Penelitian Terdahulu

Penelitian dalam bidang sistem pakar ini tentu memanfaatkan kontribusi dari beberapa penelitian yang sudah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Beberapa contoh referensi jurnal yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Penelitian oleh (Hamzar et al., 2021) dari Jurusan Geografis, Universitas Negri Makassar, Indonesia, dengan judul “ Pemeriksaan Kualitas Air Tanah Dangkal untuk Minum di Desa Bontonompo Kecamatan Bontonompo Kabupaten Gowa”. Menarik kesimpulan dari analisis data lapangan dan temuan uji laboratorium, dapat dikatakan demikian: Di Desa Bontonompo, Kecamatan Bontonompo, Kabupaten Gowa, kualitas airtanah dangkal ditentukan oleh kriteria fisik, kimia, dan biologi; beberapa dari parameter ini tidak memenuhi, sementara yang lain memenuhi persyaratan yang diperbolehkan untuk air minum. Di Desa Bontonompo, Kecamatan Bontonompo, Kabupaten Gowa, kualitas airtanah dangkal ditentukan oleh kriteria fisik, kimia, dan biologi; beberapa dari parameter ini tidak memenuhi, sementara yang lain memenuhi persyaratan yang diperbolehkan untuk air minum. Dengan menggunakan Metode Struges, kesesuaian airtanah dangkal di Kecamatan Bontonompo dinilai. Poin 1 dan 3 termasuk dalam interval kelas dan dapat dikonsumsi sebagai air minum, sedangkan poin 2 sampai dengan 5 berada di bawah interval kelas dan tidak boleh dikonsumsi. Hal ini menunjukkan bahwa airtanah dangkal tersebut tidak memenuhi baku mutu air minum yang ditetapkan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/per/IV/2010.

2. Penelitian oleh (Tandi I et al., 2023) dari Universitas Gajah Mada, dengan judul “Kajian bagaimana perilaku masyarakat mempengaruhi kualitas air minum dan air baku di PDAM Tirta Handayani Gunung Kidul “. Hasil pengujian air baku di IPA Baron dan Bribin menunjukkan bahwa semua parameter masuk dalam kelas I. Namun demikian, ada kalanya kualitas air minum Baron IPA berada di bawah standar maksimal PERMENKES No. 492 tahun 2010. Parameter E Coli dan Total Coliform pada bulan November dan Februari lebih tinggi dibandingkan nilai maksimum yang ditetapkan PERMENKES yaitu nol. Selain itu, parameter fisik dan kimiawi di IPA Baron juga melebihi kadar maksimal yang diharuskan pada bulan tertentu. Nilai TDS masing-masing sebesar 520 pada bulan November dan 532 dan 0,02 pada bulan Desember; kadar TDS maksimum adalah 500 dan kadar Arsenik maksimum adalah 0,01. Sementara itu, metrik kualitas air minum di IPA Bribin berada di atas batas atas. Nilai Total Coliform tersebut melampaui batas maksimum yang ditetapkan pada bulan Januari dan Maret, yaitu mencapai total 33.
3. Penelitian oleh (Faisal & Atmaja, 2019) dari Pendidikan Geografi, Universitas Pendidikan Ganesha, Indonesia, dengan judul “ Penggunaan Metode Storet Untuk Menentukan Kualitas Air Pada Mata Air di Pura Taman Desa Sanggalangit Sebagai Sumber Air Minum “. Kesimpulan ini dapat dibuat berdasarkan analisis data dan temuan diskusi. Analisis kualitas mata air yang dilakukan di Pura Taman Desa Sanggalangit secara umum memberikan hasil yang baik dari segi sifat fisik dan kimia, memenuhi baku mutu yang ditentukan dengan metode simpanan.

Namun, polusi cahaya ditemukan pada sifat biologis air berbasis penyimpanan. Mata air di Pura Desa Sanggalangit masih layak digunakan sebagai sumber air bersih, namun harus diolah terlebih dahulu sebelum diminum, sesuai dengan ketentuan pemerintah untuk sumber air minum berdasarkan teknik storet. Karakteristik fisik kualitas air Pura Taman Desa Sanggalangit tahun 2001 dan 2019 sebanding dan memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh sumber air minum, Kemudian terjadi perubahan parameter kimia, namun tetap memenuhi baku mutu air yang ditetapkan pemerintah sebagai sumber air minum. Sebaliknya, terdapat perbedaan parameter biologis antara tahun 2001 dan 2019, dimana tahun 2001 masih memenuhi baku mutu air yang ditetapkan pemerintah sebagai sumber air minum, Sedangkan pada tahun 2019 tindakan masyarakat Desa Sanggalangit seperti membuang kotoran hewan mengakibatkan adanya bakteri *Escherichia coli* dan total coliform di dalam air, namun kegiatan MCK menjadi salah satu faktor penyebab keberadaan bakteri tersebut dan total koliform di dalam air. Sumber air Pura Taman.

4. Penelitian oleh (Ningsih et al., 2022) dari Universitas Budi Darma Medan, Indonesia. Dengan judul “Evaluasi Perbandingan Teorema Bayes dan Metode Faktor Kepastian untuk Diagnosis Asam Urat“. Penulis menemukan bahwa mengevaluasi skor ahli mengenai gejala dan mengamati gejala merupakan langkah penting dalam proses diagnosis asam urat menggunakan teknik faktor kepastian dan teorema Bayes. Selanjutnya, nilai-nilai ini dihitung menggunakan rumus dari kedua

metode, dan hasil akhirnya adalah diagnosa penyakit. Perbandingan antara kedua metode tersebut dilakukan berdasarkan probabilitas hasil, tingkat kesulitan pengerjaan, dan waktu yang dibutuhkan. Untuk menentukan pendekatan mana yang terbaik untuk prosedur diagnosis, keduanya dibandingkan menggunakan metode perbandingan eksponensial. Temuan perbandingan tersebut menunjukkan bahwa pendekatan faktor kepastian lebih unggul dibandingkan teknik teorema Bayes dalam hal diagnosis asam urat.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lingkungan Penelitian

Lingkungan penelitian ini menggunakan website melalui bahasa pemrograman PHP yang didalamnya terdapat Database, MySQL Database, Xampp Server, Visual Studio Code, Use Case Diagram. Menurut (Teknologi et al., 2021), pengertian website yaitu, kumpulan halaman web yang ditautkan dengan file, film, atau foto tambahan. Situs web merupakan ansambel dari halaman-halaman web yang telah diterbitkan di jaringan internet dan memegang domain atau URL (Unified Resource Locator) yang dapat diakses oleh seluruh pengguna internet beserta cara mengetik alamatnya.

3.2 Lokasi Penelitian

Kelurahan Martubung dipilih sebagai lokasi penelitian karena memenuhi kriteria yang sesuai dengan tujuan penelitian. Kelurahan ini rata rata sudah menjadi pelanggan air minum dan mencoba membuat penelitian kualitas air menjadi sebuah sistem berupa Website untuk membantu para pelanggan dalam menemukan suatu masalah yang berkaitan dengan kualitas air yang layak dikonsumsi.

3.3 Jadwal Penelitian

Jadwal pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2023-2024. Tabel terlampir memberikan gambaran proyek penelitian ini:

Tabel 3. 1 Pelaksanaan Penelitian

No	Jenis Kegiatan	Bulan/Minggu																							
		Desember				Januari				Februari				Maret				April				Mei			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengajuan Judul	■																							
2	Survei Lokasi Penelitian			■																					
3	Penyusunan Proposal					■																			
4	Seminar Proposal								■																
5	Revisi Proposal									■				■											
6	Bimbingan Skripsi													■				■							
7	Sidang Meja Hijau																							■	

3.4 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan berisi penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Metode kuantitatif dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk mengetahui parameter (pH, Aluminium, Total Dissolve Solid, Kejernihan, Besi) yang terkandung dalam air di Kelurahan Martubung. Karena tujuan penelitian ini adalah untuk mengkarakterisasi kualitas air di Desa Martubung pada berbagai parameter air wajib, maka digunakan teknik deskriptif.

3.5 Data dan Metode Pengumpulan Data

3.5.1 Data Primer

Data primer yang menjadi fokus dalam penelitian ini merupakan sumber informasi yang langsung diperoleh oleh peneliti. Seperti yang dijelaskan oleh

(Hasan & Muhammad, 2020), data primer adalah informasi yang diperoleh secara langsung dari sumbernya. Dalam konteks ini, pengumpulan data primer dilakukan melalui observasi langsung di IPAM Tirtanadi Kelurahan Martubung.

3.5.2 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah langkah penting dalam penelitian karena bertujuan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan. Dalam konteks studi ini, data akan dikumpulkan dengan menggunakan dua teknik utama, yaitu observasi dan dokumentasi.

Teknik observasi adalah salah satu metode yang umum dipergunakan dalam penelitian kualitatif. Penelitian yang menggunakan teknik observasi telah lama didominasi oleh penggunaan indra penglihatan sebagai alat utama, sementara indra pendengaran masih kurang diperhatikan dan jarang dilakukan. Catatan lapangan dalam penelitian ini sangat bergantung pada apa yang diamati secara visual, baik oleh peneliti langsung maupun melalui bantuan kamera sebagai alat observasi (Ichsan & Ali, 2020).

Dengan mendokumentasikan informasi yang sudah ada, data dapat dikumpulkan dengan menggunakan pendekatan dokumentasi. Menurut penjelasan yang diberikan, pendekatan pengumpulan data dengan menggunakan dokumentasi berarti memperoleh informasi yang terkandung dalam berbagai dokumen (Ichsan & Ali, 2020). Dalam konteks penelitian ini, penulis memanfaatkan berbagai sumber seperti buku catatan, flasdisk, dan foto.

3.6 Teknik Analisis Data

Setelah mengumpulkan data, analisis data dilakukan selanjutnya. Analisis data tematik merupakan metode analisis data yang digunakan. Dengan menggunakan metode ini, tema-tema penting yang muncul dari informasi yang dikumpulkan melalui observasi dan dokumentasi dapat ditemukan. Dengan menggunakan teknik tersebut, peneliti mampu memahami fenomena yang diteliti lebih dalam dan memberikan gambaran yang lebih lengkap mengenai permasalahan kualitas kandungan air di Kelurahan Martubung.

Pada penulisan skripsi ini, *certainty factor* akan digunakan sebagai metode untuk melakukan analisis data untuk mengkategorikan dan mendiagnosis kandungan air. Berikut ini untuk mengklasifikasikan kualitas kandungan air terdapat 5 kriteria penilaian sebagai indikator pemeriksaan pada kualitas / Parameter kelayakan air untuk dikonsumsi.

Tabel 3. 2 Tabel Parameter Air

Kriteria	Penjelasan
G1	pH (Potensi Hidrogen)
G2	Alumunium
G3	Total Dissolve Solid (Jumlah total zat terlarut dalam air)
G4	Kekeruhan
G5	Besi

(Sumber : Taufiq Qomar Pane)

Tabel 3. 3 Tabel Fisik Air

Kode	Penjelasan
P1	Air Berasa
P2	Air Keruh
P3	Air Berbau
P4	Berbuih
P5	Polutan
P6	Air Berwarna

(Sumber : Taufiq Qomar Pane)

Tabel 3. 4 Hubungan Antara Parameter dan Fisik Air

KODE	Parameter	Fisik Air
G1	pH	<ul style="list-style-type: none"> • Air Berasa
G2	Alumunium	<ul style="list-style-type: none"> • Berubah Warna
G3	Total Dissolve Solid	<ul style="list-style-type: none"> • Polutan
G4	Kekeruhan (Turbidity)	<ul style="list-style-type: none"> • Keruh • Berbuihs
G5	Besi	<ul style="list-style-type: none"> • Berbau

(Sumber : Taufiq Qomar Pane)

Tabel 3. 5 Tabel Keputusan Pakar

Kode	Fisik Air	Value Pakar	MB	MD	G1	G2	G3	G4	G5
P1	Air Berasa	0,9	0,7	0,65	*				
P2	Air Keruh	0,7	0,3	0,69				*	
P3	Air Berbau	0,6	0,5	0,49					*
P4	Berbuih	0,7	0,4	0,69				*	

P5	Polutan	0,4	0,5	0,89			*		
P6	Air Berwarna	0,7	0,3	0,49		*			

(Sumber : Taufiq Qomar Pane)

Tabel 3. 6 Solusi

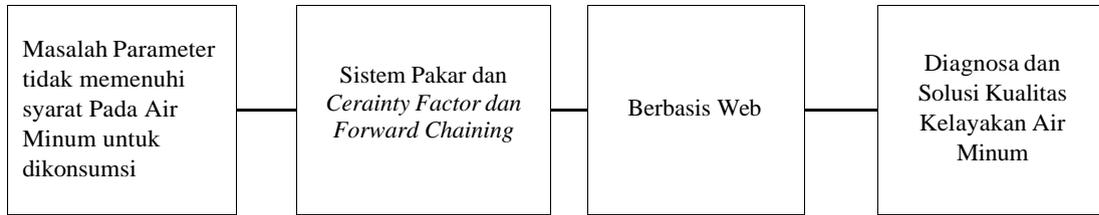
Kode	Parameter	Solusi
P1	pH	Penambahan Asam untuk mengurangi pH, penambahan Basa untuk meningkatkan pH..
P2	Alumunium	Melalui proses Pengolahan / Filtrasi (Penyaringan) , Penambahan Koagulan berbasis alumunium
P3	Total dissolve solid	Penambahan garam, Penggunaan Koagulan , Proses Destilasi / Menguapkan air , Penukar Ion, Penyaringan khusus
P4	Kekeruhan (Turbidity)	Pemberian bahan kimia, menambahkan koagulan.
P5	Berbau	Ditambahkan kloryn dikurangkan dosis infeksi
P6	Besi	Penambahan besi klorida / sulfat, Melalui proses Pengolahan (Difilter) , Aerasi

(Sumber : Taufiq Qomar Pane)

3.1 Kerangka Berfikir

Kerangka berfikir merupakan landasan pemikiran dalam suatu penelitian yang disusun berdasarkan fakta-fakta, observasi, dan studi literatur. Hal ini mencakup teori, argumen, atau konsep-konsep yang menjadi landasan dalam penelitian. Dalam kerangka pemikiran ini, variabel-variabel penelitian diuraikan secara menyeluruh dan relevan dengan isu yang sedang diteliti, sehingga menjadi landasan untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi dalam penelitian (Syahputri et al., 2023).

Tabel 3. 7 Kerangka Berfikir



Penelitian ini mengulas kerangka pemikiran terkait dua aspek utama:

- 1) Masalah Kualitas Air, yang melibatkan lima variabel parameter pada kualitas kelayakan air minum, yaitu pH, Logam / Alumunium, Tds, Kekeruhan dan Besi.
- 2) Sistem Pakar dan *Certainty Factor* dan *Naïve Bayes* dalam penelitian ini, dilakukan perancangan sistem pakar yang bertujuan untuk mendiagnosa kualitas kelayakan air minum untuk dikonsumsi. Pendekatan yang digunakan dalam sistem ini adalah metode *Certainty Factor*.
- 3) Berbasis Web dan MySQL: Dalam penelitian ini, digunakan alat berbasis web dan MySQL sebagai tools untuk mendukung pengembangan dan implementasi sistem.
- 4) Diagnosa Kualitas Kelayakan Air Minum : Hasil penelitian ini akan menghasilkan suatu aplikasi yang dapat melakukan diagnosa kualitas kelayakan air minum. Aplikasi ini juga akan menyediakan solusi untuk mengatasi permasalahan yang terkait dengan fisik air / penyakit tersebut.

3.2 Perancangan Antar Muka (*Interface*)

Sistem ini memperlihatkan beberapa bentuk desain, yaitu sebagai berikut:

1. Perancangan halaman utama

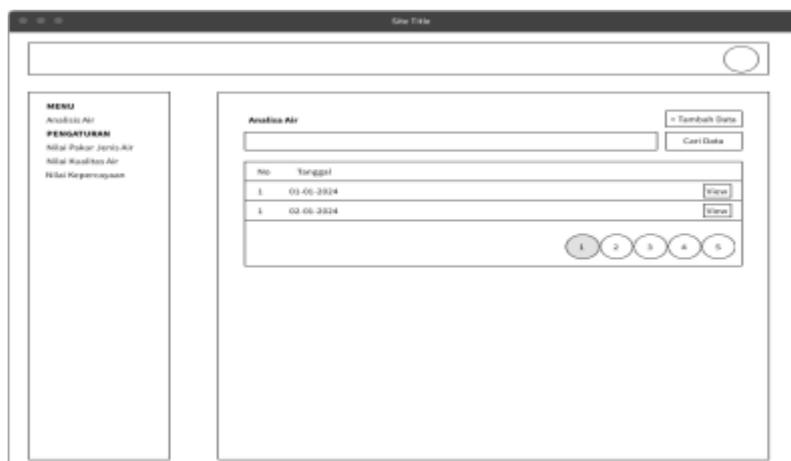
Halaman ini adalah halaman menunjukkan halaman awal tampil saat mengakses situs web.



Gambar 3. 1 Halaman Utama

2. Perancangan Analisa Jenis Air

Halaman ini menampilkan riwayat analisa jenis air yang sudah diinput oleh admin



Gambar 3. 2 Analisa Jenis Air

3. Perancangan Pengaturan Nilai Pakar Jenis Air

Halaman ini memperlihatkan Nilai Pakar yang di input oleh admin yang akan di gunakan untuk melakukan perhitungan pada metode Certainty Factor



Gambar 3. 3 Pengaturan Nilai Pakar Jenis Air

4. Perancangan Halaman Batas Aman Kualitas Air

Halaman ini menampilkan kriteria batas aman kadar yang boleh terkandung didalam air agar layak di konsumsi.



Gambar 3. 4 Halaman Batas Aman Kualitas Air

5. Perancangan Halaman CF User

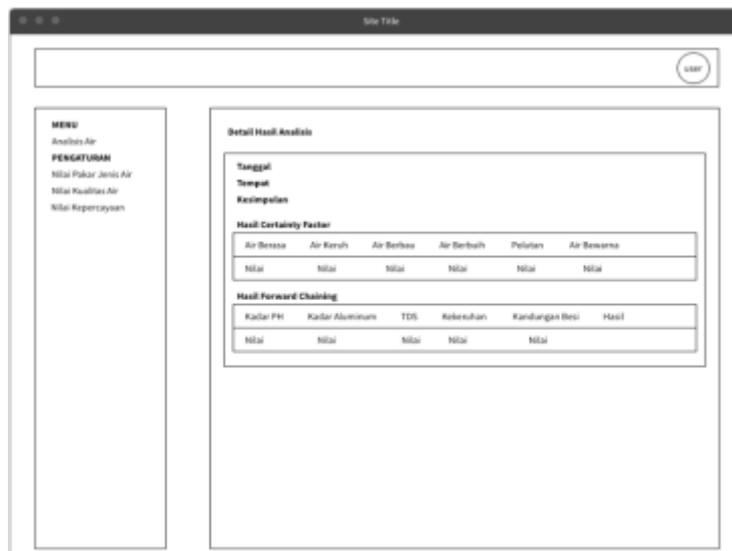
Halaman ini menampilkan pengaturan nilai CFUser yang akan di gunakan dalam melakukan Analisa metode menggunakan Certainty Factor



Gambar 3. 5 Halaman Certainty Factor User

6. Perancangan Hasil Solusi

Halaman ini menampilkan hasil Analisa dari halaman sebelum



Gambar 3. 6 Hasil Solusi

7. Perancangan Menu Login

Halaman login ketika user pertama kali mengakses website sebelum dapat menggunakan aplikasi



The image shows a web browser window with a dark title bar. The main content area is white and contains a centered login form. The form is enclosed in a thin black border and contains the following elements from top to bottom: the text 'Welcome', the text 'Username / Email', a text input field, another text input field, and a button labeled 'Login'.

Gambar 3. 7 Menu Login

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Sistem

Sistem yang hendak dibangun di masa depan adalah bagian dari tujuan tahap analisis pada sistem ini. Produk akhir dari tahap ini adalah output yang mencakup nilai bobot dan informasi dari hasil diagnosa apakah air minum tersebut layak atau tidak. Dengan melalui proses ini, kita dapat membandingkan sistem yang ada dengan sistem yang akan dibuat. Sebagai hasilnya, analisis sistem sangat penting untuk desain sistem yang kompleks. Setelah fase analisis, muncul fase desain, dimana sistem dibangun berdasarkan hasil analisis sebelumnya.

4.2. Analisis Data

Tabel 4. 1 Tabel Parameter Air

Kriteria	Penjelasan
G1	pH (Potensi Hidrogen)
G2	Alumunium
G3	Total Dissolve Solid (Jumlah total zat terlarut dalam air)
G4	Kekeruhan
G5	Besi

Tabel 4. 2 Tabel Fisik Air

Kode	Penjelasan
P1	Air Berasa
P2	Air Keruh
P3	Air Berbau
P4	Berbuih
P5	Polutan
P6	Air Berwarna

Tabel 4. 3 Tabel Keputusan Pakar

Kode	Fisik Air	Value Pakar	Value User	G1	G2	G3	G4	G5
P1	Air Berasa	0,9	0,6	*				
P2	Air Keruh	0,7	0,8				*	
P3	Air Berbau	0,6	0,6					*
P4	Berbuih	0,7	0,8				*	
P5	Polutan	0,4	0,6			*		
P6	Air Berwarna	0,7	0,8		*			

4.3. Perhitungan Certainty Factor

Perhitungan CF P1

Rumus

CF-n = value pakar x value user

Tabel 4. 4 Total Certainty Factor

CF1	0.9 x 0.6	0,54
CF2	0.7 x 0.8	0,42
CF3	0.6 x 0.6	0,36
CF4	0.7 x 0.8	0,56
CF6	0.4 x 0.6	0,24

CF5	0.7 x 0.8	0,56
-----	-----------	------

Kemudian lakukan perhitungan gabungan CF untuk mendapatkan hasil akhir

Tabel 4. 5 Hasil Certainty Factor Combine

CFC1	$0.54 + 0.42 * (1 - 0.54)$	0.733 odd1
CFC2	$0.773 + 0.36 * (1 - 0.773)$	0.854 odd2
CFC3	$0.854 + 0.56 * (1 - 0.845)$	0.940 odd3
CFC4	$0.940 + 0.24 * (1 - 0.940)$	0.954 odd4
CFC5	$0.954 + 0.56 * (1 - 0.94)$	0.98 odd5

Persentase = odd5 * 100%

Persentase = 98%

Berdasarkan dari proses perhitungan manual diatas, dapat ditarik kesimpulan nilai persentase keyakinan kualitas air **Tidak Layak** di konsumsi yang telah dilakukan konsultasi oleh user dengan data jenis air, gejala beserta nilai CF dari pakar untuk sample 1 jenis air, pada jenis air didapat Persentase sebesar 0,98 atau 98 %

4.4. Forward Chaining

Sebelum dapat menganalisa menggunakan metode Forward Chaining, dilakukan terlebih dahulu penentuan logika untuk menentukan apakah air tersebut layak di konsumsi atau tidak.

Rules

- R1: Jika kadar pH air antara 6.5 dan 8.5, maka air layak minum.
- R2: Jika kadar aluminium air ≤ 0.2 ppm, maka air layak minum.
- R3: Jika kadar klorin TDS ≤ 300 ppm, maka air layak minum.
- R4: jika kadar kekeruhan ≤ 3 , maka air layak di minum
- R5: jika kadar besi ≤ 0.3 maka air layak di minum

Data/Fakta yang diketahui adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 6 Tabel Fakta Forward Chaining

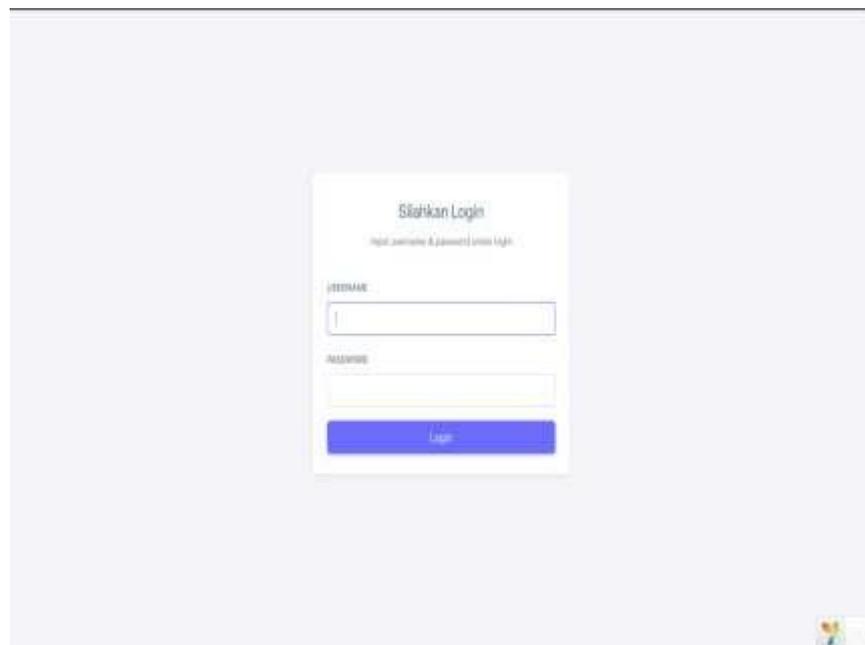
Kadar PH	6
----------	---

Kadar Aluminium	0.4
Kadar TDS	350
Kadar Kekeruhan	5
Kadar Besi	0.5

Berdasarkan penerapan aturan-aturan di atas pada fakta-fakta yang diketahui, kita dapat menyimpulkan bahwa air tersebut **Tidak Layak** diminum karena tidak memenuhi semua kriteria yang ditetapkan dalam aturan *R1*, *R2*, *R3*, *R4*, dan *R5*.

Dari hasil diatas menunjukkan bahwa sistem pakar membandingkan pendekatan Certainty Factor dan metode Forward Chaining untuk mendiagnosa kelayakan air minum untuk dikonsumsi. Oleh karena itu, berdasarkan hasil uji perhitungan, pendekatan Certainty Factor dan Forward Chaining memberikan hasil yang sama akurat terhadap kelayakan air layak diminum atau tidak.

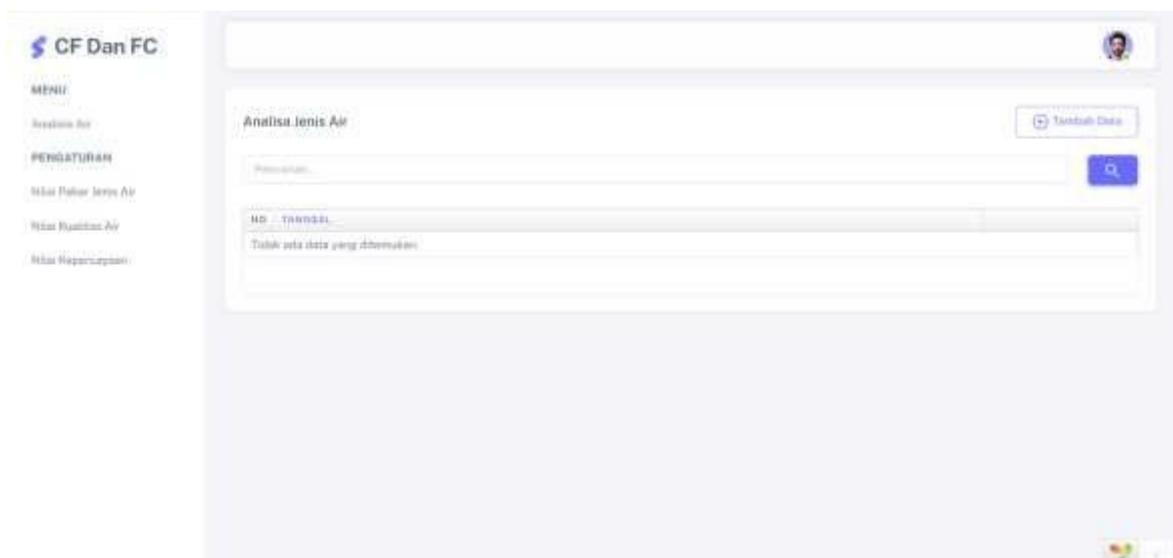
4.4. User Interface



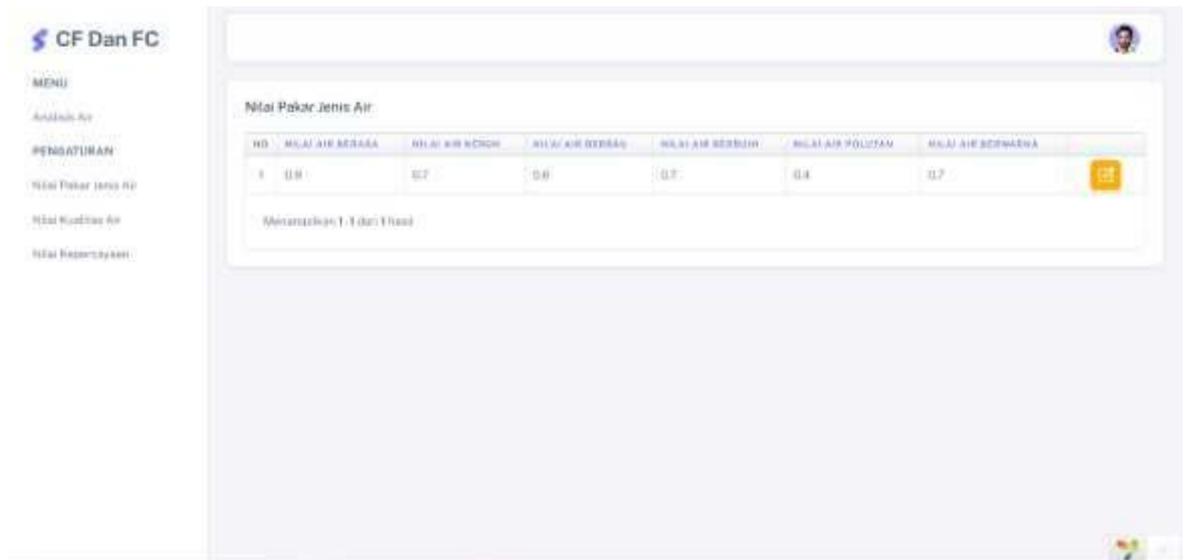
Gambar 4. 1 Halaman Login



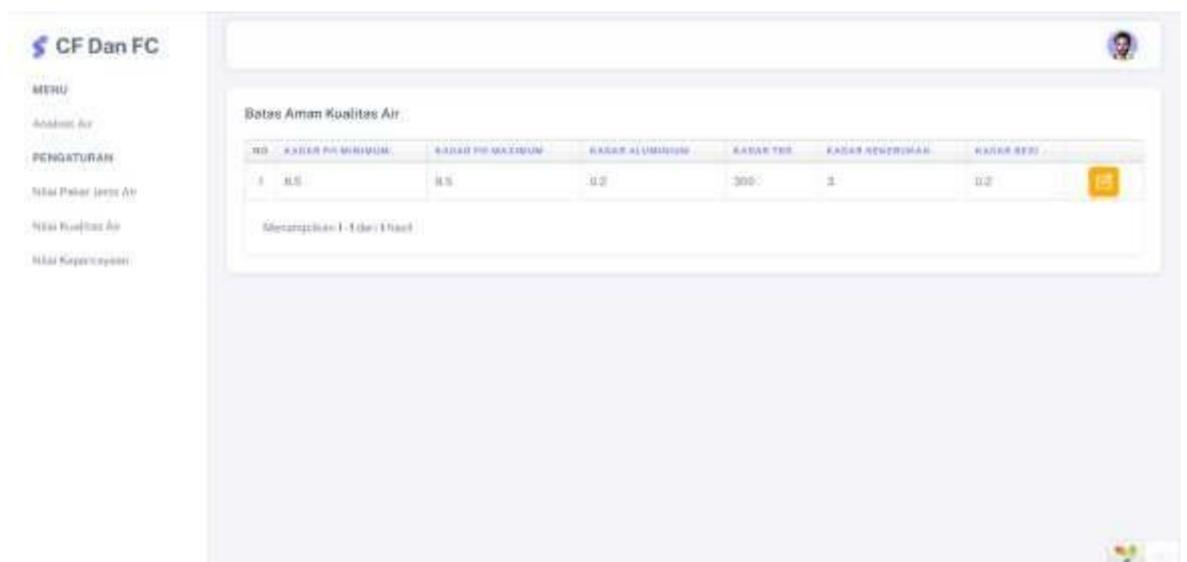
Gambar 4. 2 Tampilan Dashboard



Gambar 4. 3 Halaman Analisis Air



Gambar 4. 4 Halaman Nilai Pakar



Gambar 4. 5 Halaman Pengaturan Kualitas Air

MENU

- Analisa Air

PENGATURAN

- Nilai Pokok Jenis Air
- Nilai Kualifikasi Air
- Nilai Kepercayaan

[Tambah Data](#)

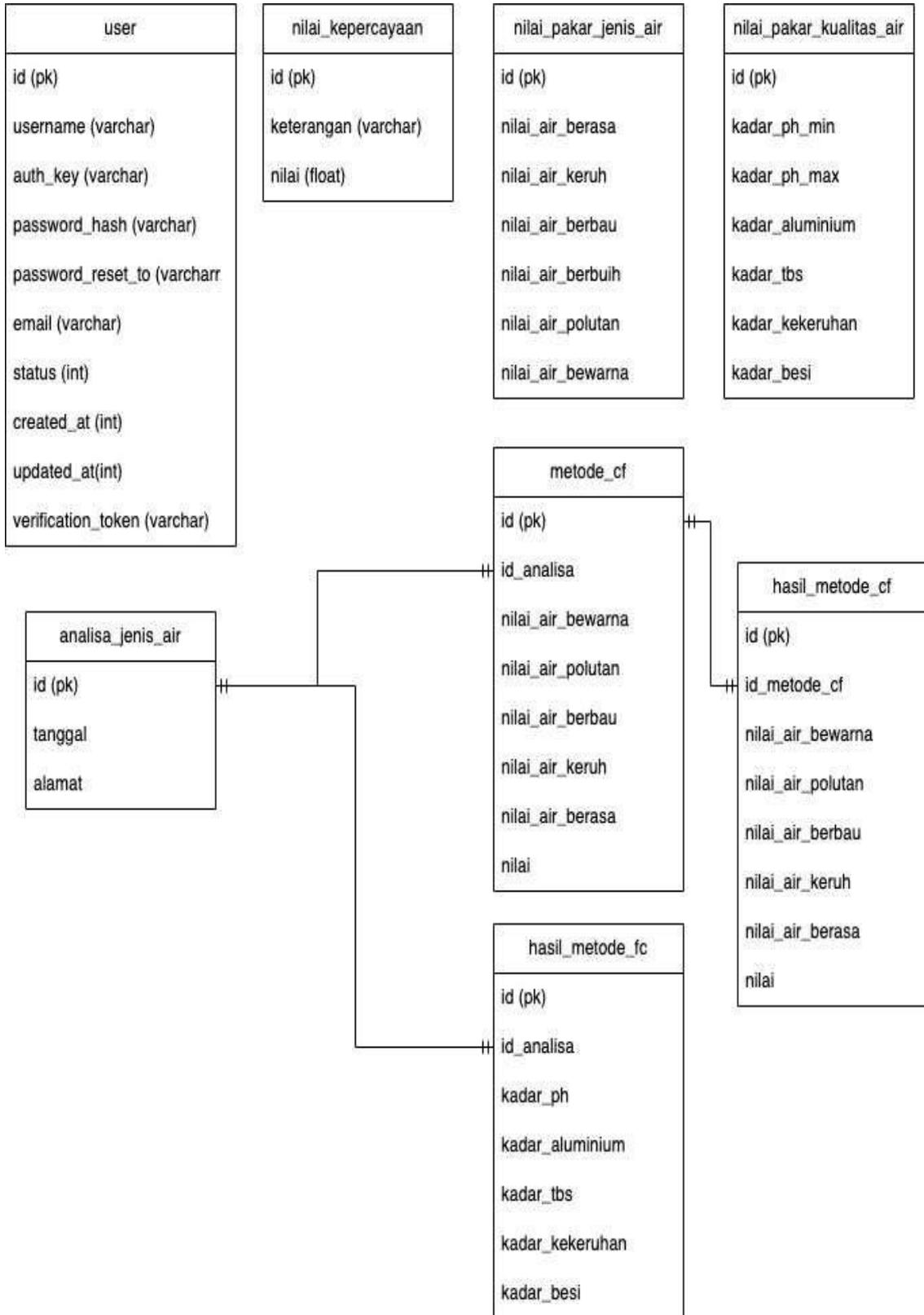
Penetapan...

NO	KEPERCAYAAN	NILAI
1	Tidak Tahu	0.2
2	Mungkin	0.4
3	Kemungkinan Besar	0.6
4	Hampir Pasti	0.8
5	Pasti	1

Menampilkan 1-5 dari 5 hasil

Gambar 4. 6 Halaman Nilai Kepercayaan

4.5. Desain Database



Gambar 4. 7 Desain Database

Untuk detail nya dapat di lihat sebagai berikut :

a. Nama Tabel: User

Tabel 4. 7 Detail Tabel User

Nama Field	Tipe Data	Length	Allow Null
Id	Pk(Int)	11	Not Null
Email	Varchar	255	Not Null
Username	Varchar	255	Not Null
Password_hash	Varchar	255	Not Null
Password_reset_to	Varchar	255	Not Null
Email	Varchar	255	Not Null
Status	Int	11	Not Null
Created_at	Int	11	Not Null
Created_by	Int	11	Not Null
Updated_at	Int	11	Not Null
Updated_by	Int	11	Not Null

b. Nilai kepercayaan

Tabel 4. 8 Tabel Nilai Kepercayaan

Nama Field	Tipe Data	Length	Allow Null
Id	Pk(Int)	11	Not Null
Keterangan	Varchar	255	Not Null
nilai	float	11	Not Null

c. Analisa Jenis Air

Tabel 4. 9 Tabel Analisa Jenis Air

Nama Field	Tipe Data	Length	Allow Null
Id	Pk(Int)	11	Not Null
Tanggal	date	0	Not Null
alamat	string	11	Not Null

d. Nilai Pakar Jenis Air

Tabel 4. 10 Tabel Nilai Kepercayaan

Nama Field	Tipe Data	Length	Allow Null
Id	Pk(Int)	11	Not Null
Nilai_air_berasa	float	0	Not Null
Nilai_air_keruh	float	11	Not Null
Nilai_air_berbau	float	11	Not Null
Nilai_air_berbuih	float	11	Not Null
Nilai_air_polutan	float	11	Not Null
Nilai_air_bewarna	float	11	Not Null

e. Nilai Pakar Kualitas Air

Tabel 4. 11 Nilai Pakar Kualitas Air

Nama Field	Tipe Data	Length	Allow Null
Id	Pk(int)	11	Not Null
Kadar_ph_min	float	0	Not Null
Kadar_ph_max	float	11	Not Null
Kadar_aluminium	float	11	Not Null
Kadar_tbs	float	11	Not Null
Kadar_kekeruhan	float	11	Not Null
Kadar_ph_besi	float	11	Not Null

f. Metode Forward Chaining

Tabel 4. 12 Tabel Metode Forward Chaining

Nama Field	Tipe Data	Length	Allow Null
Id	Pk(int)	11	Not Null
Id_analisa	Int	11	Not Null
Kadar_ph_min	float	0	Not Null
Kadar_ph_max	float	11	Not Null
Kadar_aluminium	float	11	Not Null
Kadar_tbs	float	11	Not Null
Kadar_kekeruhan	float	11	Not Null
Kadar_ph_besi	float	11	Not Null

g. Metode certainty factor

Tabel 4. 13 Table Metode Certainty Factor

Nama Field	Tipe Data	Length	Allow Null
Id	Pk(Int)	11	Not Null
Id_Analisa	Int	11	Not Null
Nilai_air_berasa	int	0	Not Null
Nilai_air_keruh	int	11	Not Null
Nilai_air_berbau	int	11	Not Null
Nilai_air_berbuih	int	11	Not Null
Nilai_air_polutan	int	11	Not Null
Nilai_air_bewarna	int	11	Not Null
Nilai	float	11	Not Null

h. Hasil Metode certainty factor

Tabel 4. 14 Tabel Hasil Metode Certainty Factor

Nama Field	Tipe Data	Length	Allow Null
Id	Pk(Int)	11	Not Null
Nilai_air_berasa	float	0	Not Null
Nilai_air_keruh	float	11	Not Null
Nilai_air_berbau	float	11	Not Null
Nilai_air_berbuih	float	11	Not Null
Nilai_air_polutan	float	11	Not Null
Nilai_air_bewarna	float	11	Not Null

4.6. User Account Testing (UAT)

User Account Testing (UAT) atau pengujian akun pengguna adalah semacam pemeriksaan perangkat lunak yang berupaya menjamin bahwa fungsionalitas yang terkait dengan akun pengguna atau akun pelanggan dalam sebuah aplikasi berfungsi dengan benar dan memenuhi kebutuhan pengguna akhir. Tujuan utama dari UAT adalah untuk menguji aplikasi dari sudut pandang pengguna akhir, sehingga memastikan bahwa aplikasi siap untuk digunakan secara efektif oleh pengguna.

Akan dilakukan pengujian pada bagian yang meliputi login dan analisa kualitas air menggunakan Certaitnty Factor dan Forward Chaining

1. Login

Pengujian fungsi login bertujuan untuk memastikan bahwa pengguna dapat masuk ke dalam sistem menggunakan kredensial yang benar.

2. Tambah Data

Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa pengguna dapat melakukan Analisa air dengan input yang di berikan admin

3. Edit Data

Pengujian fungsi Edit bertujuan untuk memastikan bahwa pengguna dapat mengubah data sudah ada dalam sistem dengan input yang diberikan admin.

4. Delete Data

Pengujian fungsi Delete bertujuan untuk memastikan bahwa pengguna dapat menghapus data yang sudah ada dalam sistem dengan input yang diberikan admin.

Tabel 4. 15 Hasil Pengujian

No	Pengujian	Ekpeptasi Hasil	Hasil
1	Login	1. Pengguna berhasil masuk ke dalam sistem dan diarahkan ke halaman beranda. 2. Sistem memberikan pesan kesalahan yang jelas jika kredensial yang dimasukkan tidak valid.	Berhasil
2	Tambah Data	1. Data Analisa berhasil ditambahkan ke dalam sistem dengan benar. 2. Sistem memberikan pesan konfirmasi jika penambahan data pasien berhasil dan menunjukkan hasil analisa	Berhasil
3	Edit Data	1. Pengguna dapat mengubah data yang sudah ada dalam sistem dengan input yang diberikan admin. 2. Sistem memberikan pesan konfirmasi jika pengeditan data berhasil.	Berhasil
4	Delete Data	1. Pengguna dapat menghapus data yang sudah ada dalam sistem. 2. Sistem memberikan pesan konfirmasi jika penghapusan data berhasil.	Berhasil

Kemudian akan dilakukan pengujian sistem metode Certainty Factor dan Forward Chaining dalam menganalisa Kelayakan air diminum atau tidak, data yang digunakan sebagai berikut :

Tabel 4. 16 Pengujian Jenis Air Pertama

Jenis Air	Nilai User
Air Berasa	0,6
Air Keruh	0,8
Air Berbau	0,6
Berbuih	0,8
Polutan	0,6
Air Bewarna	0,8

Tabel 4. 17 Pengujian Jenis Air Kedua

Jenis Air	Nilai User
Air Berasa	0,2
Air Keruh	0,2
Air Berbau	0,1
Berbuih	0,2
Polutan	0,3
Air Bewarna	0,1

Tabel 4. 18 Pengujian Jenis Air Ketiga

Jenis Air	Nilai User
Air Berasa	0,1
Air Keruh	0,2
Air Berbau	0,2
Berbuih	0,2
Polutan	0,1
Air Bewarna	0,1

Tabel 4. 19 Pengujian Kandungan Air Pertama

Kandungan Air	Nilai user
Kadar PH	6
Kadar Aluminium	0.4
Kadar TDS	350
Kadar Kekeruhan	5
Kadar Besi	0.5

Tabel 4. 20 Pengujian Kandungan Air Kedua

Kandungan Air	Nilai user
Kadar PH	7
Kadar Aluminium	0.2
Kadar TDS	250
Kadar Kekeruhan	2
Kadar Besi	0.1

Tabel 4. 21 Pengujian Kandungan Air Ketiga

Kandungan Air	Nilai user
Kadar PH	7.5
Kadar Aluminium	0.1
Kadar TDS	280
Kadar Kekeruhan	2
Kadar Besi	0.15

Setelah di lakukan pengujian menggunakan metode certainty factor dan forward chaining didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4. 22 Hasil Pengujian

Pengujian	Metode	Hasil
1	Certainty Factor	Tidak layak Konsumsi
	Forward Chaining	Tidak layak Konsumsi
2	Certainty Factor	Tidak layak Konsumsi
	Forward Chaining	Tidak layak Konsumsi
3	Certainty Factor	layak Konsumsi
	Forward Chaining	layak Konsumsi

Kesimpulan berdasarkan pengujian menggunakan metode *Certainty Factor* dan *Forward Chaining* menunjukkan bahwa kedua metode tersebut memberikan hasil yang konsisten dan akurat. Keduanya sama-sama menyimpulkan bahwa air tidak layak dikonsumsi. Ini menunjukkan bahwa baik *Certainty Factor*, yang mengukur tingkat keyakinan dalam diagnosis, maupun *Forward Chaining*, yang bekerja berdasarkan aturan logis, dapat diandalkan untuk menentukan kualitas air dengan hasil yang akurat dan konsisten. Hal ini memperkuat validitas penggunaan kedua metode dalam sistem analisis kualitas air.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dikerjakan pada skripsi "Perbandingan Metode Certainty Factor Dan Forward Chaining Untuk Mendiagnosa Kelayakan Air Minum Untuk Di Konsumsi", dapat diambil kesimpulan penting sebagai berikut, Peran Sistem Pakar dalam Diagnosa Kelayakan Air Minum Untuk Dikonsumsi: Penelitian ini menggambarkan peranan penting sistem pakar dalam diagnosa kelayakan air minum untuk konsumsi, menggunakan teknik Forward Chaining dan Kepastian Faktor. Dalam hal ini, sistem pakar dapat menggabungkan pengetahuan pakar untuk menilai berbagai aspek kualitas air dan memberikan saran yang akurat dan tepat pada waktunya. Pendekatan Certainty Factor membantu dalam menilai tingkat kepercayaan pada hasil diagnosa, sementara Forward Chaining memungkinkan pengambilan keputusan yang berurutan sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan. Gabungan kedua metode ini dapat meningkatkan efektivitas dan keakuratan diagnosa, yang berperan penting dalam menjaga kualitas air minum untuk mendukung kesehatan masyarakat.

5.2 Saran

Berikut adalah beberapa rekomendasi yang harus dipertimbangkan oleh penelitian di masa depan:

1. Untuk memperkuat hasil, dapat dilakukan analisis komparatif yang lebih detail dan spesifik. Misalnya, analisis kelayakan air minum berdasarkan parameter fisik, kimia, dan biologis, serta perbandingan metode yang digunakan untuk mendiagnosa kelayakan air minum.
2. Aplikasi berbasis web ini perlu menyertakan lebih banyak jenis dan gejala kualitas kelayakan air minum untuk memberikan temuan diagnosa yang lebih diterima dengan baik.

3. Eksplorasi cara cara baru atau metode yang bisa menggabungkan data dengan lebih efektif untuk membuat diagnosis menjadi lebih cepat dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyina, L., Wispriyono, B., Ardiansyah, I., & Pratiwi, L. D. (2019). The Relationship of Drinking Water Source with Total Coliform Content in Household Drinking Water. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 14(2), 18.
- Aswiputri, M. (2022). Literature Review Determinasi Sistem Informasi Manajemen: Database, Cctv Dan Brainware. *Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi*, 3(3), 312–322. <https://doi.org/10.31933/jemsi.v3i3.821>
- Dewi, E. R., & Hutabarat, J. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Persediaan Bahan Baku Menggunakan Microsoft Visual Studio. *Jurnal Valtech*, 4(2), 26–33. <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/valtech/article/view/3820>
- Faisal, M., & Atmaja, D. M. (2019). Kualitas Air Pada Sumber Mata Air Di Pura Taman Desa Sanggalangit Sebagai Sumber Air Minum Berbasis Metode Storet. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 7(2), 74–84. <https://doi.org/10.23887/jjpg.v7i2.20691>
- Firmansyah, A., & Sunarto, A. A. (2020). Rancangan Aplikasi Diagnosis Kualitas Air Tawar Menggunakan Metode Forward Chaining. *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 16(2), 143. <https://doi.org/10.35889/progresif.v16i2.520>
- Hamzar, H., Suprpta, S., & Amal, A. (2021). Analisis Kualitas Air Tanah Dangkal Untuk Keperluan Air Minum Di Kelurahan Bontonompo Kecamatan Bontonompo Kabupaten Gowa. *Jurnal Environmental Science*, 3(2). <https://doi.org/10.35580/jes.v3i2.20048>
- Hasan, S., & Muhammad, N. (2020). Sistem Informasi Pembayaran Biaya Studi Berbasis Web Pada Politeknik Sains Dan Teknologi Wiratama Maluku Utara. *IJIS - Indonesian Journal On Information System*, 5(1), 44. <https://doi.org/10.36549/ijis.v5i1.66>
- Hertisa, R. (2019). Konsumsi Air Kajian Kelayakan Sumur Perumahan Tipe 36 di Kota Pekanbaru. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 5, 1–11. <https://dli.ejournal.unri.ac.id/index.php/DL/article/view/5513>
- Ichsan, I., & Ali, A. (2020). Metode Pengumpulan Data Penelitian Musik Berbasis Observasi Auditif. *Musikolastika: Jurnal Pertunjukan Dan Pendidikan Musik*, 2(2), 85–93. <https://doi.org/10.24036/musikolastika.v2i2.48>

- Kementerian Kesehatan. (2023). permenkes No. 2. *Kemenkes Republik Indonesia*, 151(2), Hal 10-17.
- Kesumaningtyas, F., & Handayani, R. (2020). Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Rheumatic (Rematik) Dengan Metode Forward Chaining. *Jurnal Teknoif Teknik Informatika Institut Teknologi Padang*, 8(2), 59–63.
- Manik, B. P. (2022). *Penerapan Sistem Pakar Berbasis Web Diagnosa Penyakit pada Tumbuhan Hidroponik Baby Kailan*.
- Muhammad, I., Masnur, M., & Syam, A. G. (2021). Aplikasi Qr Code Sebagai Sarana Penyampaian Informasi Pohon Dikebun Raya Jompie. *Jurnal Sintaks Logika*, 1(1), 33–41. <https://doi.org/10.31850/jsilog.v1i1.694>
- Ningsih, W., Hasibuan, N. A., & Hatmi, E. (2022). Analisa Perbandingan Metode Certainty Factor dan Teorema Bayes Untuk Mendiagnosa Penyakit Asam Urat. *Nasional Teknologi Informasi Dan Komputer*, 6(1), 234–241. <https://doi.org/10.30865/komik.v6i1.5687>
- Pada, P., Anugrah, P. T., Mukti, L., & Menggunakan, B. (2022). *Jurnal Informatika dan Komputer (JIK) Membangun Sistem Informasi Pencatatan*. 13(2), 37–50.
- Perangin-angin, R. S., & Jijon Raphita, Sagala, M. K. (2021). Sistem Pakar Penyakit Kulit Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Teknologi Dan Ilmu Komputer Prima (Jutikomp)*, 4(2), 559–566. <http://jurnal.unprimdn.ac.id/index.php/JUTIKOMP/article/view/2045>
- Prahasti, Kanedi, Qurniati, & Mirnawati. (2022). Aplikasi Penilaian Sekolah Adiwiyata Pada BadanLingkungan Hidup (BLH) Menggunakan BahasaPemrograman Basic dan Database MySQL. *Jurnal Media Infotama*, 18(2), 374.
- Pratama, W. A., Sunarya, I. M. G., & Mertayasa, I. N. E. (2022). Certainty Factor Dan Forward Chaining. *Karmapati*, 11(2), 200–212. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/KP/article/download/35307/23426>
- Ronaldo, M., & Pasha, D. (2021). Sistem Informasi Pengelolaan Data Santri Pondok Pesantren an-Ahl Berbasis Website. *Telefortech*, 2(1), 17–20.
- Santoso, J. M., & Iskandar, A. R. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Jurnal Dan Absensi Pada Study Center Di Wilayah Cengkareng Barat Berbasis Android.

- EJournal Mahasiswa Akademi Telkom Jakarta (EMIT)*, 2(1), 50–56.
<http://ejournal.akademitelkom.ac.id/emit/index.php/eMit/article/view/39/26>
- Saragi, N. R., Sembiring, A., & Nurhayati. (2022). Sistem Pakar Mendiagnosa Kelayakan Air Minum untuk Dikonsumsi menggunakan Metode Certainty Factor pada PDAM Tirta Sari Kota Binjai. *Jurnal Sains Teknologi*, 2(1), 23–26.
- Soares, A. P. (2020). Sistem Pakar Metode Forward Chaining. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Syahputri, A. Z., Fallenia, F. Della, & Syafitri, R. (2023). Kerangka berfikir penelitian kuantitatif. *Tarbiyah: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pengajaran*, 2(1), 160–166.
- Tandi I, F. K., Kamulyan, B. I., Nurrochmad, F., Ilmu Pengetahuan dan teknologi sipil, J., Tandi, F. K., & Kamulyan, B. (2023). JURNAL TEKNOLOGI SIPIL Analisis Pengaruh Perilaku Masyarakat Terhadap Kualitas Air Baku dan Air Minum PDAM Tirta Handayani Gunung Kidul. *JURNAL TEKNOLOGI SIPIL Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Sipil*, 7, 1–10.
- Teknologi, J., Jtsi, I., Novitasari, Y. S., Adrian, Q. J., Kurnia, W., Informasi, S., Teknik, F., & Indonesia, U. T. (2021). *Rancang Bangun Sistem Informasi Media Pembelajaran Berbasis Website (Studi Kasus : Bimbingan Belajar De Potlood)*. 2(3), 136–147.
- Widyasworo, C. A., & Syafrullah, M. (2023). Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Pada Perokok Dengan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor. *Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI)*, 2(1), 287–295.
- Yumarlin. (2021). Sistem Aplikasi Skrining Tingkat Dehidrasi Menggunakan Metode Case Base Reasoning dan Ceertainty Factor. *Jurnal Informasi Interaktif*, 6(2), 79–85.

LAMPIRAN

1. Surat Balasan



tirtanadi

Medan, Februari 2024

Nomor : /SDM02/2024
Sifat : -
Lampiran : -
Hal : Magang dan Riset

Kepada Yth
Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Medan

Di _____
Tempat

Dengan hormat,

Sehubungan dengan surat Saudara Nomor : 162/II.3-AU/UMSU-09/F/2024 tanggal 22 Februari 2024, perihal Magang dan Riset. Dengan ini disampaikan bahwa permohonan yang dimaksud dapat kami penuhi. Mahasiswa/i yang disetujui untuk melaksanakan Magang dan Riset yang akan dilaksanakan pada tanggal 27 Februari 2024 s/d 08 Maret 2024 adalah :

NO	NAMA	NPM	Program Studi	UNIT KERJA
1	Muhammad Kafin Fawwaz	2009010073	Sistem Informasi	IPA Martubung

Sebagai tindak lanjutnya yang bersangkutan dapat menghubungi Divisi Sumber Daya Manusia Bidang Pengembangan Perumda Tirtanadi Provinsi Sumatera Utara, Jalan Singamangaraja XII No.1 Medan.

Demikian disampaikan, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

a.n. Direktur Administrasi Keuangan
u.b
Kepala Divisi Sumber Daya Manusia



2. Kantor IPAM Martubung



3. Data Hasil Diagnosa Air dan Jenis Alat untuk pengecekan

- pH ✓ 7.09 suhu 28°
- TSD ✓ 1.96 NTU
- Alum = 0.0088
- Besi = 0.32
- TDS ✓ 175 mg/l
suhu 29.5 °C

Hari : Rabu
tal : 28/01-29



