

PAPER NAME

**Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Rhinitis
Menggunakan Metode Forward Chaining
Be.pdf**

WORD COUNT

5396 Words

CHARACTER COUNT

30122 Characters

PAGE COUNT

10 Pages

FILE SIZE

739.8KB

SUBMISSION DATE

Jan 8, 2023 3:14 PM GMT+7

REPORT DATE

Jan 8, 2023 3:15 PM GMT+7

● **21% Overall Similarity**

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 9% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 20% Submitted Works database

● **Excluded from Similarity Report**

- Internet database
- Bibliographic material
- Quoted material
- Small Matches (Less than 10 words)
- Manually excluded sources

Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Rhinitis Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web

Aghnia NurJumala, Novian Adi Prasetyo*, Hari Widi Utomo³

Teknik Informatika, Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Jl. DI Panjaitan No.128, Karangreja, Purwokerto Kidul, Banyumas, Jawa Tengah, Indonesia

Email: ¹anjaghnia@gmail.com, ²*novian@ittelkom-pwt.ac.id, ³hari@ittelkom-pwt.ac.id

Email Penulis Korespondensi: novian@ittelkom-pwt.ac.id

Submitted 14-02-2022; Accepted 25-02-2022; Published 25-02-2022

Abstrak

Perkembangan teknologi dan sistem informasi yang semakin cepat berkembang seperti saat ini, menuntut setiap orang untuk terus mengembangkan ilmu pengetahuan agar tidak ketinggalan zaman. Penggunaan teknologi saat ini dapat digunakan di segala bidang, seperti bidang pendidikan, keamanan, kesehatan, dan lain sebagainya. Sistem pakar pada bidang kesehatan dirancang dan dibuat untuk menirukan seorang pakar yang dapat mempermudah pekerjaan seorang pakar dalam mengambil sebuah keputusan untuk memecahkan persoalan. Pada studi kasus yang sudah dilakukan di RS Dadi Keluarga Purwokerto diperoleh data pasien dengan diagnosa penyakit rhinitis yang mayoritas kurang mengetahui informasi mengenai gejala dan penyakit tersebut. Rhinitis adalah salah satu jenis penyakit suatu inflamasi atau peradangan pada mukosa hidung yang dipicu alergen tertentu. Peningkatan penyakit THT khususnya rhinitis yang semakin tinggi, tidak diiringi oleh jumlah tenaga ahli. Dalam hal ini perlu dilakukan sebuah analisa untuk mempercepat proses diagnosis oleh tenaga medis. Berdasarkan studi kasus tersebut dibutuhkan sebuah sistem informasi yang dapat digunakan oleh penggunanya sebagai sumber informasi sekaligus media konsultasi yang lebih praktis. Dalam perancangan sistem ini menggunakan PHP dan MySQL dengan dataset penelitian yang diperoleh dari rekam medis rumah sakit. Untuk pengembangan sistemnya menggunakan metode waterfall dengan metode forward chaining sebagai metode pencarian atau penarikan kesimpulan yang berdasarkan pada data atau fakta yang ada menuju ke kesimpulan. Kemudian dalam pengujian sistem menggunakan metode black box sebagai pengujian fungsionalitas fitur, serta pengujian System Usability Scale (SUS) sebagai pengujian kelayakan sistem, dan pengujian akurasi sistem pakar menggunakan perhitungan confusion matrix. Untuk hasil akurasi dari sistem pakar ini diperoleh sebesar 93%.

Kata Kunci: Sistem Informasi; Sistem pakar; Rhinitis; PHP; MySQL; Waterfall; Forward Chaining; Black Box; System Usability Scale

Abstract

The development of technology and information systems that are growing rapidly as it is today, requires everyone to continue to develop knowledge so as not to be out of date. The use of technology today can be used in all fields, such as education, security, health, and so on. Expert systems in the health sector are designed and made to imitate an expert who can facilitate the work of an expert in making decisions to solve problems. In a case study conducted at the Dadi Family Hospital, Purwokerto, data were obtained from patients with a diagnosis of rhinitis, the majority of whom did not know information about the symptoms and diseases. Rhinitis is an inflammatory disease or inflammation of the nasal mucosa that is triggered by certain allergens. The increasing number of ENT diseases, especially rhinitis, is not accompanied by the number of experts. In this case, it is necessary to conduct an analysis to speed up the diagnosis process by medical personnel. Based on the case study, an information system is needed that can be used by its users as a source of information as well as a more practical consultation media. In designing this system using PHP and MySQL with research datasets obtained from hospital medical records. For the development of the system using the waterfall method with the forward chaining method as a method of searching or drawing conclusions based on existing data or facts leading to conclusions. Then in testing the system using the black box as a feature functionality test, as well as testing the System Usability Scale (SUS) as a system feasibility test, and testing the accuracy of the expert system using the confusion matrix. For the results of the accuracy of this expert system obtained by 93%.

Keywords: Information System; Expert System; Rhinitis; Forward Chaining; Black Box; System Usability Scale

1. PENDAHULUAN

Penyakit Telinga, Hidung dan Tenggorokan telah menjadi suatu penyakit yang cukup banyak diderita oleh masyarakat. Peningkatan penyakit THT yang semakin tinggi, tidak diiringi oleh jumlah tenaga ahli. Dalam hal ini perlu dilakukan sebuah analisa untuk mempercepat proses diagnosis oleh tenaga medis[1]. Seperti yang kita ketahui, hidung merupakan alat indra penciuman manusia untuk itu sangat penting untuk selalu menjaga kesehatan hidung. Namun, terdapat beberapa penyakit yang bisa menyerang kesehatan hidung manusia seperti contohnya penyakit rhinitis. Rhinitis adalah salah satu jenis penyakit suatu inflamasi atau peradangan pada mukosa hidung yang disebabkan oleh alergen tertentu. Penyakit ini sering terjadi kepada orang-orang yang rentan terpapar alergen seperti debu, asap rokok, maupun alergen yang lainnya[2].

Menurut jurnal WAO-ARIA (Allergic Rhinitis Its Impact on Asthma) prevalensi kasus alergi rhinitis yang terjadi di Indonesia sebesar 1,5-12,4% dan masih meningkat setiap tahunnya[3]. Berdasarkan penelitian yang sudah ada sebelumnya dengan 221 kasus alergi rhinitis didapatkan hasil bahwa kasus alergi rhinitis banyak terjadi pada kisaran umur 15-24 tahun (22,3%) dan wanita lebih banyak yang terjangkit dibanding dengan pria. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa betapa pentingnya diagnosis dini penyakit alergi rhinitis dengan memanfaatkan kemajuan teknologi saat ini.

Melihat permasalahan yang ada, dengan memanfaatkan kemajuan teknologi dengan merancang sebuah sistem yang berguna untuk membantu dalam proses mendiagnosis penyakit rhinitis yang mana sistem ini menirukan pekerjaan seorang pakar. Sistem ini dirancang atau dibuat untuk menirukan seorang pakar dalam menjawab pertanyaan bahkan untuk memecahkan sebuah persoalan baik di bidang kesehatan, bisnis, ekonomi, keuangan dan sebagainya[4].

Dari hasil wawancara yang telah peneliti lakukan dengan dokter spesialis THT di Rumah Sakit Dadi Keluarga menjelaskan bahwa umumnya penyakit alergi rhinitis tidak menimbulkan gejala khusus namun gejala umum yang biasa dialami pasien rata-rata hampir sama dengan gejala flu. Maka dari itu banyak pasien yang tidak menyadari bahwa telah terjangkit penyakit alergi rhinitis. Pasien baru menyadari bahwa mereka bukan terjangkit flu setelah penyakit alergi rhinitis pada tahap akut, seperti radang pada membran mukosa yang mengakibatkan konka hidung membesar dan pasien mengalami hidung tersumbat secara berkala.

Salah satu metode yang digunakan dalam pembuatan sistem pakar adalah metode *Forward Chaining*. Penalaran ini berdasarkan fakta yang ada (*data driven*). Metode ini dijalankan dengan mengumpulkan fakta-fakta yang ada untuk menarik kesimpulan. Dengan kata lain, prosesnya dimulai dari facts (fakta-fakta yang ada) melalui proses *interface fact* (penalaran fakta-fakta) menuju suatu tujuan[5].

Melalui sistem pakar berbasis web dapat mempermudah proses diagnosis awal penyakit alergi rhinitis melalui akses *website* pada perangkat komputer maupun internet *mobile*. Sistem perangkat lunak ini dirancang menggunakan bahasa pemrograman Hypertext Preprocessor (PHP) dan menggunakan *database* Mysql. Dengan menggunakan bahasa pemrograman tersebut menjadikan sistem perangkat lunak ini ringan dan mudah diakses[6].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Landasan Teori

a. Sistem Pakar

Sistem pakar (*expert system*) adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut sistem pakar memberikan nilai tambah pada teknologi untuk membantu dalam menangani era informasi yang semakin canggih[5]. Agar lebih mengetahui tentang karakteristik sistem pakar, berikut merupakan ciri-ciri yang dimiliki sistem pakar : terbatas dalam keahlian tertentu, dapat memberikan penalaran untuk data yang tidak pasti, menggunakan alasan yang dapat dengan mudah dipahami, berjalan berdasarkan aturan rules atau aturan yang telah dibuat, dirancang dan dikembangkan secara bertahap agar dapat menghasilkan informasi yang lebih baik dan juga akurat, pengetahuan dan mekanisme penalaran yang terpisah, output dari sistem ini biasanya berupa anjuran.

b. Rhinitis

Rhinitis merupakan penyakit yang terjadi pada hidung manusia. Rhinitis adalah suatu reaksi kekebalan tubuh berlebihan saat terpapar suatu zat atau kondisi tertentu pada mukosa hidung yang terjadi akibat alergen, dan dapat menimbulkan beberapa gejala[7]. Jenis penyakit rhinitis terbagi menjadi 2 kategori, yaitu intermiten dan persisten. Kategori intermiten adalah apabila gejala timbul kurang dari 4 minggu. Sedangkan kategori persisten adalah apabila gejala timbul lebih dari 12 minggu, dan pada kategori ini rhinitis sudah dapat dikategorikan rhinitis kronis[8].

c. Laravel

Laravel merupakan sebuah framework PHP yang dibangun dengan konsep MVP(Model View Controller). Laravel biasanya digunakan dalam pengembangan website berbasis MVP yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP. Laravel dirancang untuk meningkatkan kualitas software dengan mengurangi biaya pengembangan awal dan biaya pemeliharaan. Dengan menggunakan framework ini dapat meningkatkan pengalaman bekerja menggunakan aplikasi dengan sintaks yang sudah tersedia dengan jelas, ekspresif, dan dapat menghemat waktu[9].

d. Metode Waterfall

Dalam pengembangan sistem ini menggunakan metode waterfall. Metode waterfall adalah metode yang melakukan pendekatan secara sistematis dan urut mulai dari level kebutuhan sistem lalu menuju ke tahap analisis, desain, coding, testing / verification, dan maintenance. Metode ini sudah banyak digunakan untuk tahap pengembangan. Metode waterfall juga dikenal dengan nama metode tradisional atau sering juga disebut model sekuensial linier[10].

e. Metode Black Box

Metode Black Box Testing merupakan sebuah metode yang dipakai untuk menguji sebuah software tanpa harus memperhatikan detail software. Pada pengujian black box dilakukan hanya mengambil hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. Pada pengujian metode black box, perangkat lunak tersebut akan dieksekusi kemudian diuji apakah telah sesuai kebutuhan pengguna yang didefinisikan pada saat awal tanpa harus membongkar listing programnya. Sehingga tester memandang perangkat lunak seperti layaknya sebuah “kotak hitam” yang tidak penting dilihat isinya, tapi cukup dikenai proses testing bagian luar[11].

f. Pengujian System Usability Scale (SUS)

Pengujian metode System Usability Scale (SUS) merupakan salah satu metode uji untuk mengukur efisiensi, dan kemudahan sistem pada saat digunakan[12]. Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan skala SUS sebagai standar penilaian, pada pengujian ini user tidak lagi menguji proses nya melainkan menguji hasil prosesnya[13]. Pengujian SUS terdapat sepuluh pertanyaan dan lima pilihan jawaban. Pilihan jawaban tersebut meliputi jawaban sangat setuju, setuju, ragu-ragu, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Setiap pilihan jawaban memiliki skor masing-masing dari 1 hingga 5.

g. Confusion Matrix

Confusion Matrix merupakan sebuah metode untuk evaluasi yang menggunakan tabel matriks. Evaluasi dengan confusion matrix menghasilkan nilai accuracy. Nilai accuracy merupakan persentase jumlah record data yang diklasifikasikan secara benar oleh sebuah algoritma dapat membuat klasifikasi setelah dilakukan pengujian pada hasil klasifikasi tersebut.

True Positive adalah jumlah record positif yang diklasifikasikan sebagai positif, false positive adalah jumlah record negatif yang diklasifikasikan sebagai positif, false negative adalah jumlah record positif yang diklasifikasikan sebagai negatif, true negative adalah jumlah record negatif yang diklasifikasikan sebagai negatif, kemudian masukkan data uji. Berikut merupakan tabel Confusion Matrix[14].

Tabel 1. Tabel Klasifikasi Confusion Matrix

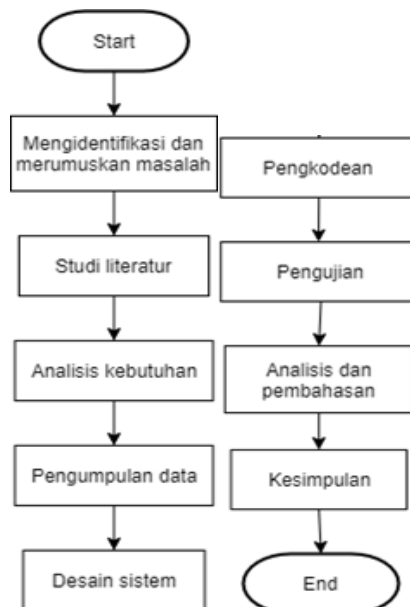
Kelas	Klasifikasi Positif	Klasifikasi Negatif
Positif	True Positif (TP)	False Negative (FN)
Negatif	False Positif (FP)	True Negative (TN)

Istilah yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. True Positif (TP)
True Positif adalah merupakan data yang klasifikasi riilnya positif dan diprediksi positif.
2. True Negative (TN)
True Negative adalah merupakan data yang klasifikasi riilnya negatif dan diprediksi negatif.
3. False Positif (FP)
False Positif adalah merupakan data yang klasifikasi riilnya negatif dan diprediksi positif.
4. False Negative (FN).
False Negative adalah merupakan data yang klasifikasi riilnya positif dan diprediksi negatif.

2.2 Tahapan Penelitian

Alur penelitian yang akan penulis lakukan dalam penelitian ini dapat dilihat dari diagram alur penelitian berikut ini:



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

a. Identifikasi dan Merumuskan Masalah

Tahapan awal dari penelitian ini yaitu identifikasi dan merumuskan masalah. Dengan melihat permasalahan yang ada di sekitar atau dari hasil membaca jurnal yang sudah ada sebelumnya, maka didapatkan sebuah permasalahan yang harus dicari solusi dari permasalahan tersebut. Setelah merumuskan masalah, kemudian diangkat menjadi topik yang akan dibahas hingga menentukan metode yang akan digunakan.

b. Studi Literatur

Pada tahapan ini penulis melakukan pengumpulan informasi yang berkaitan dengan topik. Baik informasi data yang didapat dari jurnal, rekam medis rumah sakit, maupun data dari pakar THT yang didapat pada saat penulis melakukan wawancara. Data-data yang diperoleh berguna untuk memperkuat topik yang diambil dan menjadikan isi penelitian ini lebih akurat.

c. Analisis Kebutuhan

Tahapan ini yaitu menganalisis kebutuhan yang diperlukan untuk penelitian dan pembuatan sistem. Seperti kebutuhan penulisan, pengumpulan data, hingga kebutuhan dalam pembuatan perangkat lunak. Pentingnya menganalisis kebutuhan untuk mengantisipasi kekurangan data atau kurang siapnya sistem karena kebutuhan yang tidak di analisis sebelumnya. Tahapan ini sangat penting untuk memaksimalkan proses pembuatan aplikasi.

d. Pengumpulan Data

Pengumpulan dataset yang diperoleh dari rekam medis pasien rumah sakit, penulis juga melakukan cara lainnya dalam pengumpulan data. Beberapa cara yang sudah dilakukan penulis yaitu:

1. Studi Pustaka

Langkah awal dalam pengumpulan data dari penelitian ini adalah studi pustaka. Data-data ini diperoleh dari referensi jurnal, skripsi, dan informasi yang ada di internet.

2. Wawancara

Untuk mendapatkan data yang lebih akurat, penulis melakukan wawancara langsung kepada pakar THT. Pada tahap ini penulis melakukan wawancara kepada 2 dokter spesialis THT yang mana informasi dari beliau dapat menjadi data dan referensi dalam penelitian ini.

3. Pengumpulan dataset dari rekam medis pasien

Pada tahap ini penulis mendapatkan dataset rekam medis pasien THT yang berjumlah 100 dataset yang diperoleh dari rumah sakit Dadi Keluarga Purwokerto. Dalam mendapatkan dataset rekam medis pasien ini penulis sudah melalui beberapa persyaratan yang berlaku di rumah sakit tersebut. Sehingga, dataset dalam penelitian ini dapat digunakan dan tidak melanggar aturan yang diberlakukan pada rumah sakit tersebut. Data yang diambil dari rekam medis antara lain seperti data gejala, dan diagnosis pasien.

e. Desain Sistem

Desain sistem ini adalah tahapan perancangan sistem yang akan dibentuk yang berupa penggambaran proses-proses suatu elemen dari suatu komponen[15]. Pada tahapan desain sistem ini penulis membuat rancangan sistem aplikasi berbasis website dengan beberapa tahapan. Seperti, membuat desain tampilan website, dan isi konten dari website tersebut. Yang nantinya website menjadi tujuan akhir dari penelitian ini. Untuk mendukung pembuatan sistem ini penulis merancang usecase diagram dan merancang mockup sebagai gambaran umum dari website yang akan dibuat.

f. Pengkodean

Setelah melalui tahap desain sistem, kemudian hasil dari desain sistem yang akan dibuat diimplementasikan ke dalam bahasa pemrograman menggunakan bahasa PHP. Pengkodean adalah salah satu kegiatan pengolahan data dengan cara memberikan kode huruf atau dengan angka atau juga kombinasi huruf dan angka yang mewakili komponen data[16]. Hasil dari proses ini yaitu sebuah sistem pakar diagnosis penyakit alergi rhinitis berbasis website.

g. Pengujian Sistem

Pengujian sistem sangat diperlukan untuk memastikan apakah sistem yang sudah atau sedang dibuat dapat berjalan sesuai dengan fungsionalitas yang diharapkan atau tidak[17]. Untuk dapat menemukan kesalahan pada sistem penulis menggunakan metode pengujian black box. Pengujian dilakukan untuk memastikan tidak ada kondisi yang salah dan tidak ada yang error. Pengujian berhasil jika ditemukan kesalahan, dan kemudian diperbaiki hingga menghasilkan sistem yang diharapkan. Jika sistem sudah sesuai dengan kebutuhan maka dapat menuju tahap berikutnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

a. Perancangan Basis Pengetahuan

Pada proses ini peneliti melakukan beberapa tahapan dalam pembuatan aturan atau rules, dan pembuatan inisialisasi gejala.

1. Pembuatan Aturan dan Basis Pengetahuan

Untuk menghasilkan sistem pakar diagnosis alergi rhinitis yang baik, diperlukan aturan atau rules agar sistem dapat berjalan dengan baik dan menghasilkan diagnosa yang akurat. Sistem ini menggunakan mekanisme inferensi dengan melakukan penalaran maju dengan menggunakan basis aturan berdasarkan pola tertentu. Selama proses konsultasi antara user dan sistem, mekanisme inferensi ini menguji gejala yang dimasukkan oleh user yang kemudian sistem akan mencari kesamaan data aturan yang ada. Dari hasil tersebut menghasilkan sebuah diagnosa yang hasilnya berupa data negatif/positif.

Tabel 2. Tabel Gejala

No.	Kode Gejala	Kode Penyakit	
		P1	P2
1.	G1	*	*
2.	G2	*	*
3.	G3	*	*
4.	G4	*	*
5.	G5	*	*
6.	G6	*	*
7.	G7	*	*
8.	G8	*	*

2. Inisialisasi Gejala Penyakit

Berikut ini merupakan inisialisasi gejala-gejala penyakit alergi rhinitis. Tujuan dari tahapan inisialisasi gejala ini yaitu untuk mempermudah pembuatan basis aturan atau rules, basis pengetahuan, dan implementasi pada program. Berikut merupakan hasil inisialisasi gejala penyakit rhinitis alergi :

Tabel 3. Tabel Inisialisasi Gejala

No.	Gejala	Kode gejala
1.	Hidung tersumbat	G1
2.	Pilek menahun	G2
3.	Suara sengau	G3
4.	Ada benjolan/konka hidung membengkak	G4
5.	Bersin-bersin setiap pagi dan sore hari, jika terkena debu atau hal lainnya	G5
6.	Mata gatal	G6
7.	Jika tidur bernafas melalui mulut	G7
8.	Mengalami beberapa/semua gejala dalam kurun waktu lebih dari 12 minggu	G8

3. Inisialisasi Penyakit

Berikut merupakan inisialisasi jenis penyakit rhinitis. Terdapat dua jenis penyakit dengan kode yang berbeda. Tujuan dari tahapan inisialisasi gejala ini yaitu untuk mempermudah pembuatan basis aturan atau rules, basis pengetahuan, dan implementasi pada program. Berikut merupakan hasil inisialisasi jenis penyakit rhinitis :

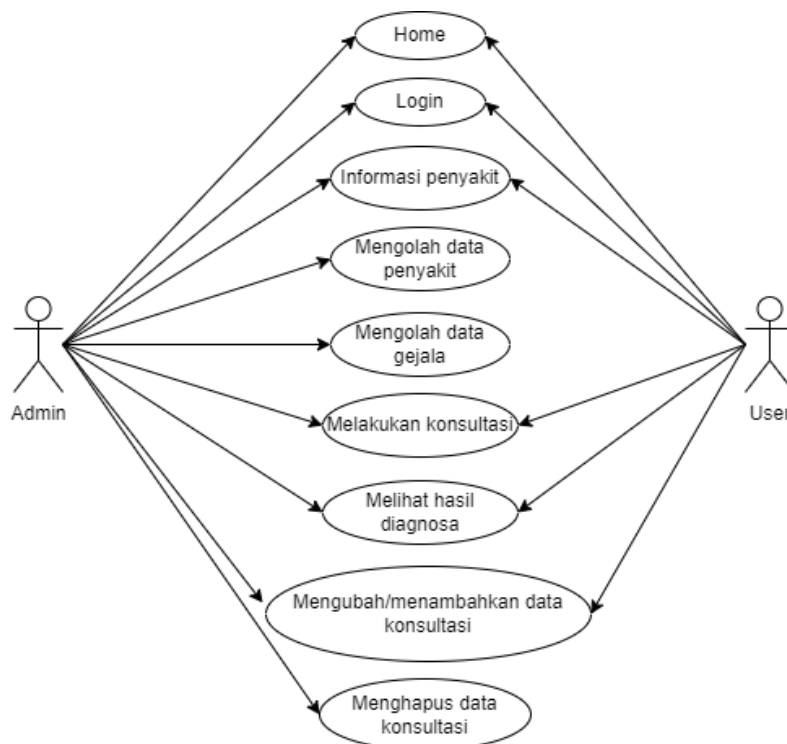
Tabel 1. Tabel Inisialisasi Penyakit

No.	Kode Penyakit	Jenis Penyakit
1.	P1	Rhinitis
2.	P2	Rhinitis Kronis

b. Perancangan dan Desain Sistem

Pada tahapan perancangan dan desain sistem ini penulis membuat rancangan sistem aplikasi berbasis website dengan beberapa tahapan. Seperti, membuat desain tampilan website, dan isi konten dari website tersebut. Yang nantinya website menjadi tujuan akhir dari penelitian ini. Untuk mendukung pembuatan sistem ini penulis merancang usecase diagram dan merancang mockup sebagai gambaran umum dari website yang akan dibuat.

1. Use Case Diagram

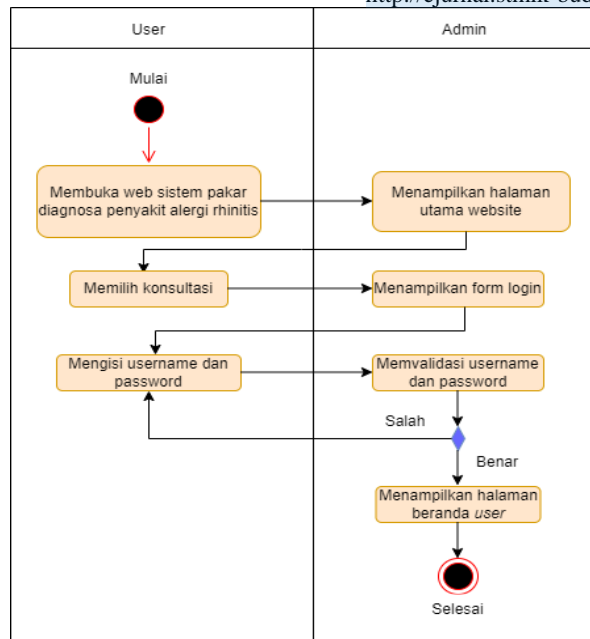


Gambar 1. Diagram Alur Penelitian.

Pada gambar 2 merupakan gambar use case diagram dari sistem yang dapat diperjelas admin dapat membuka halaman melakukan login sebagai admin, membuka halaman home, melihat dan mengedit data informasi penyakit, mengolah data gejala, melihat, mengubah, dan menghapus hasil konsultasi dari user. Sedangkan user dapat membuka halaman utama, melihat informasi yang tertera pada website, melakukan konsultasi secara mandiri, dan melihat hasil dari konsultasi yang telah dilakukan.

2. Activity Diagram

Activity diagram atau diagram aktivitas merupakan diagram yang memodelkan proses aktivitas yang terjadi dalam sistem. Berikut beberapa diagram activity pada sistem pakar ini, yaitu :

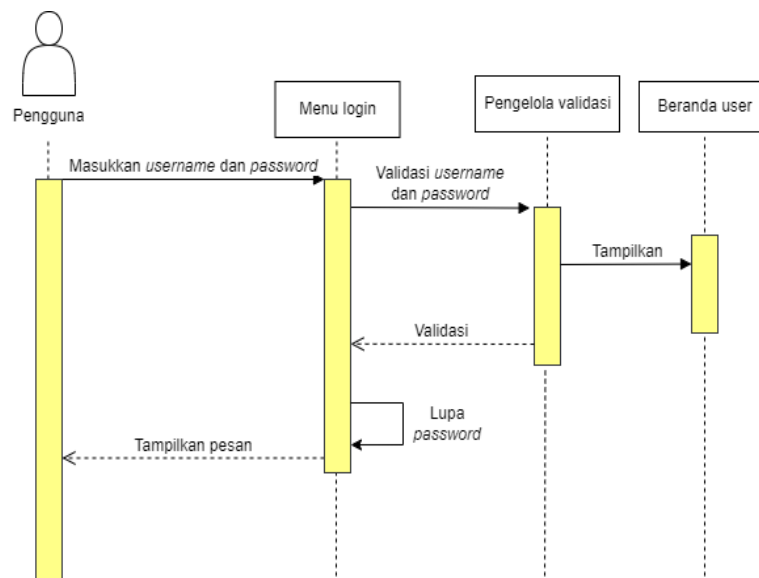


Gambar 2. Activity Diagram.

Gambar 3. merupakan gambaran proses aktivitas membuka halaman beranda user. proses ini terjadi apabila user membuka halaman konsultasi. Aktivitas ini dimulai saat user membuka website sistem pakar kemudian memilih tombol konsultasi yang mana sistem akan merespon dengan menampilkan halaman login terlebih dahulu. Setelah user selesai menyelesaikan proses login, sistem akan memvalidasi terlebih dahulu data yang dimasukkan oleh user. Apabila data yang dimasukkan belum benar maka sistem akan menampilkan pesan yang berisikan informasi kesalahan kepada user dan akan ditampilkan kembali halaman login. Jika data yang dimasukkan sudah benar maka sistem merespon dengan menampilkan halaman beranda untuk user.

3. Sequence Diagram

Sequence diagram merupakan diagram yang menjelaskan urutan interaksi objek berdasarkan urutan waktu dan menggambarkan urutan proses yang dapat dilakukan. Adapun sequence diagram pada website sistem pakar ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

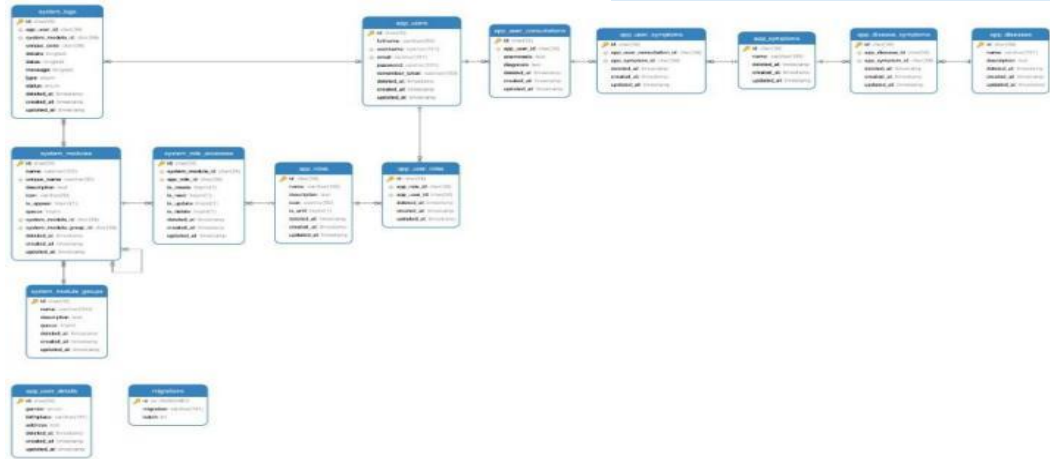


Gambar 3. Squence Diagram

Pada Gambar 4. merupakan gambar dari sequence diagram proses saat user login pada website

4. Class Diagram

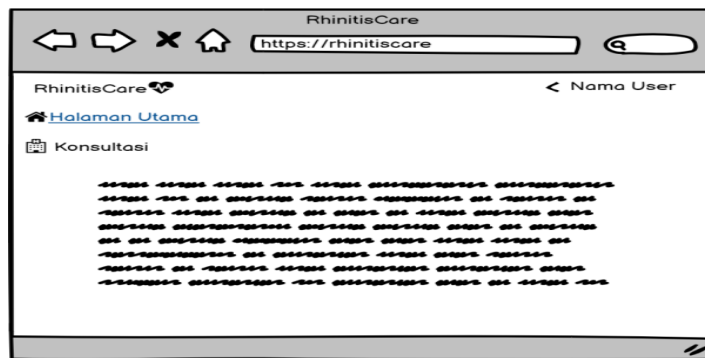
Class diagram merupakan diagram yang menggambarkan hubungan antar class diagram dalam sistem pakar ini, satu diagram dengan diagram yang lain memiliki relasi untuk mencapai suatu tujuan. Berikut merupakan class diagram yang digunakan dalam pembuatan sistem pakar ini.



Gambar 5. Class Diagram

5. Mockup Sistem

Pada tahapan ini penulis membuat rancangan sistem sebagai acuan dalam pembuatan website sistem pakar ini. Dengan merancang mockup sebagai gambaran umum dari website yang akan dibuat seperti, membuat desain tampilan website, dan isi konten dari website tersebut.

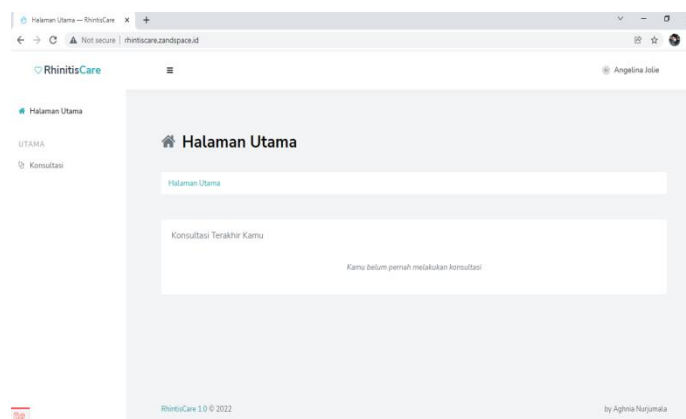


Gambar 4. Mockup Sistem

Pada gambar 6. merupakan gambar mockup website dari halaman utama user setelah melakukan login. Pada halaman ini terdapat informasi mengenai rhinitis, gejala penyakit, dan solusi untuk penderita. Terdapat tombol “konsultasi” untuk user memulai konsultasinya.

c. Implementasi Hasil

Tahap implementasi hasil sistem merupakan tahap pemaparan hasil dari implementasi kode program yang telah dibuat dengan menggunakan bahasa PHP. Pada tahap ini juga memaparkan hasil dari website sistem pakar diagnosa penyakit rhinitis. hasil atau output yang berupa sebuah halaman interface hasil dari perancangan website sistem pakar. Dalam tahapan ini berisikan bukti bahwa sistem pakar ini sudah dirancang dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Berikut merupakan tampilan dari website sistem pakar diagnosa penyakit rhinitis.



Gambar 5. Implementasi WEB

Pada gambar 7. merupakan halaman beranda untuk user yang mana halaman ini tersedia setelah proses login user. Pada halaman ini user dapat melihat riwayat hasil konsultasinya, dan jika user ingin melakukan diagnosa dapat menekan tombol “konsultasi” pada menu.

d. Pengujian Sistem

Setelah semua proses implementasi selesai, kemudian dilakukan pengujian pada sistem yang bertujuan untuk melihat, menilai kesesuaian sistem, serta menguji kepuasan pengguna dalam menggunakan website ini. Pengujian yang dilakukan kuisioner yang diisi sebanyak 30 responden untuk menilai kepuasan pengguna dalam menggunakan website sistem pakar ini. yakni menggunakan dua metode, yaitu menggunakan metode black box dan System Usability Scale (SUS) [18]. Pengujian black box ini dilakukan dengan menguji website sistem pakar pada beberapa browser. Pada pengujian ini sistem diuji fungsionalitasnya apakah dapat menghasilkan output yang sesuai atau tidak dengan menguji semua fungsi fitur sistem. Kemudian pengujian SUS dengan menguji kepuasan pengguna menggunakan, Pengujian black box diuji kan pada beberapa browser seperti google chrome, mozilla firefox, opera, dan chromium. Dibawah ini merupakan tabel hasil pengujian black box yang sudah dilakukan.

No	Browser	Skor Pengujian																																			Skor Maksimal								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		36	37	Jumlah					
1	Google chrome	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	36	37				
2	Mozilla firefox	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	37	37		
3	Microsoftedge	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	36	37	
4	Opera	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	37	37
5	Safari	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	37	37	
																																					183	185							

Gambar 6. Hasil pengujian Black Box

Pengujian berikutnya yaitu pengujian System Usability Scale (SUS) dengan tahapan pengujian sistem ini melibatkan sebanyak 30 responden yang menilai langsung dengan cara mengakses website sistem pakar diagnosa rhinitis, kemudian setiap responden melakukan konsultasi pada website dan dilanjutkan mengisi kuisioner pada google form.

Tabel 2. Tabel Pengujian SUS

No	Responden	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Total Skor	Skor SUS
1	R1	5	3	4	3	4	3	4	3	4	4	37	62,5
2	R2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	4	32	70
3	R3	4	2	4	2	4	2	4	2	4	3	31	72,5
4	R4	4	1	5	2	4	2	4	1	5	2	30	85
5	R5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	2	31	97,5
6	R6	5	3	5	2	4	2	5	2	4	3	35	77,5
7	R7	5	1	5	1	5	2	4	2	5	1	31	92,5
8	R8	3	1	4	2	5	1	5	2	5	1	29	87,5
9	R9	4	2	5	1	3	3	2	1	5	1	27	77,5
10	R10	4	2	4	2	4	2	4	2	4	4	32	70
11	R11	5	2	5	1	5	2	5	3	5	4	37	82,5
12	R12	5	1	5	1	5	1	5	1	5	2	31	97,5
13	R13	5	2	5	2	4	2	4	2	4	4	34	75
14	R14	4	2	4	2	4	3	3	2	4	2	30	70
15	R15	4	2	4	3	4	2	4	2	4	4	33	67,5
16	R16	4	1	5	1	5	1	4	2	4	4	31	82,5
17	R17	4	2	4	1	5	1	4	1	4	4	30	80
18	R18	4	2	5	2	5	1	4	1	3	3	30	80
19	R19	4	2	5	2	4	2	5	2	5	4	35	77,5
20	R20	4	3	4	2	4	3	3	3	3	4	33	57,5
21	R21	5	2	4	4	4	4	4	3	4	4	38	60
22	R22	5	1	4	2	5	1	5	1	5	5	34	85
23	R23	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	30	75
24	R24	5	3	3	2	5	2	5	2	5	4	36	75
25	R25	5	2	5	2	5	2	4	2	5	4	36	80
26	R26	5	2	5	2	4	2	4	2	4	2	32	80
27	R27	5	2	4	2	4	2	4	2	4	2	31	77,5
28	R28	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	30	75
29	R29	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	30	75
30	R30	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	30	75
Total												2320	

3.2 Pembahasan

Analisis hasil merupakan tahap analisa hasil dari ³³ pengujian yang sudah dilakukan sebelumnya yang terdiri dari pengujian black box dan pengujian System Usability Scale (SUS). Tujuan dari dilakukannya pengujian yaitu untuk menilai kelayakan dari sebuah sistem yang sudah dirancang.

a. Analisis Hasil Pengujian Black Box

Berdasarkan dengan pengujian black box yang sudah dilakukan pada tabel x.x menunjukkan hasil pengujian yang sudah dilakukan di lima browser. Untuk poin penilaiannya menggunakan poin 1 jika pengujian sukses, dan poin 0 jika pengujian gagal. Dari total 5 pengujian browser dimana setiap pengujian memiliki 37 poin yang harus di ujikan diperoleh hasil 183 poin sukses, dan 2 poin gagal. Hasil pengujian tersebut dapat diperoleh presentase kelayakan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Presentase kelayakan}(\%) &= \frac{\text{Total skor pengujian}}{\text{Total skor maksimal}} \times 100 \\ &= \frac{183}{185} \times 100 \\ &= 98,9\% \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan presentase kelayakan diatas diperoleh hasil 98,9% dan dapat disimpulkan bahwa seluruh fitur website dapat berjalan dengan baik dan sudah sesuai dengan fungsinya.

b. Analisis Hasil Pengujian System Usability Scale (SUS)

Berdasarkan dengan pengujian SUS yang sudah dilakukan pada tabel 1.5 dengan responden sebanyak 30 orang mendapatkan hasil jumlah nilai SUS 2.320. Maka nilai rata-rata untuk nilai SUS pada website ini adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata} &= \frac{\text{Jumlah skor SUS}}{\text{Jumlah responden}} \\ &= \frac{2.320}{30} \\ &= 77,3 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diatas menghasilkan nilai rata-rata SUS sebesar 77,3 dan dapat disimpulkan bahwa pengguna puas dalam menggunakan website sistem pakar ini. Dari nilai rata-rata tersebut dapat diperoleh bahwa website ini mendapatkan Grade B pada SUS score percentile rank.

c. Pengujian Akurasi

Pada tahapan ini dilakukan pengujian akurasi sistem yang bertujuan ³⁴ untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat sudah layak digunakan untuk diagnosa penyakit rhinitis, serta untuk mengetahui seberapa akurat sistem dalam mendiagnosa penyakit. Pengujian akurasi diujikan bersama dengan pakar THT dengan 66 rules, dan dari 66 rules didapatkan hasil 4 rules kurang sesuai dan 62 rules dinilai sesuai. Berikut contoh tabel hasil pengujiannya.

Tabel 3. Contoh Tabel Hasil Pengujian Rules True Positive

No.	Rules True Positive
1.	G6 AND G2 AND G1
2.	G6 AND G2 AND G1 AND G8
3.	G1 AND G2 AND G4 AND G5 AND G3
4.	G1 AND G2 AND G4 AND G5 AND G3 AND G8
5.	G1 AND G2Y AND G3 AND G4 AND G5 AND G6 AND G7
6.	G1 AND G2Y AND G3 AND G4 AND G5 AND G6 AND G7 AND G8
7.	G1 AND G2 AND G4
8.	G1 AND G2 AND G4 AND G8
9.	G1 AND G4 AND G2 AND G7
10.	G1 AND G4 AND G2 AND G7 AND G8
11.	G1 AND G2
12.	G1 AND G2 AND G8
13.	G1 AND G2 AND G3
14.	G1 AND G2 AND G3 AND G8
15.	G4 AND G3

Tabel 4. Tabel Pengujian Rules False Positive

No.	Rules False Positive
1.	G4 AND G2 AND G3
2.	G4 AND G2 AND G3 AND G8
3.	G1 AND G2 AND G7 AND G4 AND G3
4.	G1 AND G2 AND G7 AND G4 AND G3 AND G8

Pengujian akurasi menggunakan confusion matrix dengan persamaan ³⁰ sebagai berikut.

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{TP} + \text{TN}}{\text{TP} + \text{TN} + \text{FP} + \text{FN}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{62 + 0}{62 + 0 + 4 + 0} \times 100\% \\
 &= \frac{62}{66} \times 100\% \\
 &= 93\%
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diatas diperoleh nilai akurasi sebesar 93% dan dapat disimpulkan bahwa website sistem pakar ini bekerja dengan baik.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari hasil penelitian, perancangan, pengujian, dan analisis website sistem pakar diagnosa penyakit rhinitis, maka dapat disimpulkan bahwa Penerapan metode forward chaining pada sistem pakar ini terbukti dapat bekerja dengan baik dan berhasil. Website sistem pakar diagnosa penyakit rhinitis dapat digunakan dengan baik, dibuktikan dengan pengujian akurasi oleh pakar THT. Dengan total 66 rules, dinyatakan 62 rules benar dan 4 rules dinyatakan tidak sesuai. Sehingga dari pengujian tersebut didapatkan nilai akurasi sebesar 93%.

REFERENCES

- [1] I. F. Meri Lidiawati, “Jurnal Aceh Medika Hubungan Rinitis Alergi Terhadap Penurunan Kualitas Hidup,” vol. 9623, 2019.
- [2] W. Verina, “Penerapan Metode Forward Chaining untuk Mendeteksi Penyakit THT,” *Maret*, vol. 1, no. 2, p. 123, 2015.
- [3] H. Listiyono, “Merancang dan Membuat Sistem Pakar,” *J. Teknol. Inf. Din.*, vol. XIII, no. 2, pp. 115–124, 2008.
- [4] I. Akil, “Analisa Efektifitas Metode Forward Chaining Dan Backward chaining pada sistem pakar,” *J. Pilar Nusa Mandiri*, vol. 13, no. 1, pp. 35–42, 2017.
- [5] M. Silmi, E. A. Sarwoko, and K. Kushartantya, “Sistem Pakar Berbasis Web Dan Mobile Web Untuk Mendiagnosis Penyakit Darah Pada Manusia Dengan Menggunakan Metode Inferensi Forward Chaining,” *J. Masy. Inform.*, vol. 4, no. 7, pp. 1–8, 2013, doi: 10.14710/jmasif.4.7.31-38.
- [6] A. S. Honggowibowo, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Padi Berbasis Web Dengan Forward Dan Backward Chaining,” *TELKOMNIKA (Telecommunication Comput. Electron. Control.*, vol. 7, no. 3, p. 187, 2009, doi: 10.12928/telkomnika.v7i3.593.
- [7] V. Supit, H. I. S. Wungouw, and J. N. Engka, “Hubungan Lama Kerja Dengan Kejadian Rinitis Alergi Pada Pekerja Pabrik Roti di Manado,” *J. Med. dan Rehabil.*, vol. 1, no. 3, pp. 1–4, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmr/article/view/22548/22239>.
- [8] No Title, “ترجمة محمدتقي اقدسي، چاپ اول، دانشگاه تبریز. (راهنمایي مربيان)آموزش مهارت هاي ورزشي “، كوكورس. كريستينا، رود 1375.
- [9] B. Hermanto, M. Yusman, and N. Nagara, “Sistem Informasi Manajemen Keuangan pada PT. Hulu Balang Mandiri Menggunakan Framework Laravel,” *J. Komputasi*, vol. 7, no. 1, pp. 17–26, 2019, doi: 10.23960/komputasi.v7i1.2051.
- [10] M. Turnip *et al.*, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT Menggunakan Metode Backward Chaining,” vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2015.
- [11] U. Salamah and F. Khasanah, “Pengujian Sistem Informasi Penjualan Undangan Pernikahan Online Berbasis Web Menggunakan Black Box Testing,” *Inf. Manag. Educ. Prof.*, vol. 2, no. 1, pp. 35–46, 2017.
- [12] M. Yusuf and Y. Astuti, “System Usability Scale (SUS) Untuk Pengujian Usability Pada Pijar Career Center,” *Komputika J. Sist. Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 131–138, 2020, doi: 10.34010/komputika.v9i2.2873.
- [13] A. H. Sumitro and M. Taufiq, “Manajemen Praktek Kerja Lapangan Menggunakan Metode RAD dan Pengujian SUS pada Instansi SMK dan CV,” *Res. Comput. Inf. Syst. Technol. Manag.*, vol. 2, no. 2, p. 51, 2019, doi: 10.25273/research.v2i02.5172.
- [14] L. Afifah, “Apa itu Confusion Matrix?,” *ilmudatapy*, 2020.
- [15] R. Taufiq, D. A. Magfiroh, D. Yusuf, and Y. Yulianti, “Analisis dan Desain Sistem Informasi Pembayaran Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP) di SMK Avicena Rajeg,” *J. Teknol. Sist. Inf. dan Apl.*, vol. 3, no. 1, p. 15, 2020, doi: 10.32493/jtsi.v3i1.4308.
- [16] M. S. Handayani and H. Octaria, “Jurnal Rekam Medis (Medical Record Journal) DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH PETALA BUMI PROVINSI RIAU TAHUN 2020,” vol. 01, pp. 146–158, 2021.
- [17] T. Hidayat and M. Muttaqin, “Pengujian Sistem Informasi Pendaftaran dan Pembayaran Wisuda Online menggunakan Black Box Testing dengan Metode Equivalence Partitioning dan Boundary Value Analysis,” *J. Tek. Inform. UNIS JUTIS*, vol. 6, no. 1, pp. 2252–5351, 2018, [Online]. Available: www.ccssenet.org/cis.
- [18] F. G. Sembodo, G. F. Fitriana, N. A. Prasetyo, and others, “Evaluasi Usability Website Shopee Menggunakan System Usability Scale (SUS),” *Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC)*, vol. 5, no. 2, pp. 146–150, 2021.

● **21% Overall Similarity**

Top sources found in the following databases:

- 9% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 20% Submitted Works database

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Telkom University on 2022-11-10 Submitted works	8%
2	Universitas Pamulang on 2022-06-09 Submitted works	1%
3	Universitas Negeri Semarang on 2022-04-04 Submitted works	<1%
4	Ajou University Graduate School on 2022-01-28 Submitted works	<1%
5	Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti on 2019-... Submitted works	<1%
6	Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2020-... Submitted works	<1%
7	Forum Perpustakaan Perguruan Tinggi Indonesia Jawa Timur on 2022-... Submitted works	<1%
8	Anthony Anggrawan, Satuang Satuang, Mokhammad Nurkholis Abdilla... Crossref	<1%
9	SDM Universitas Gadjah Mada on 2021-10-08 Submitted works	<1%

10	Universitas Dian Nuswantoro on 2019-06-18	<1%
	Submitted works	
11	Universitas Muria Kudus on 2019-09-12	<1%
	Submitted works	
12	Nur Ariesanto Ramdhan, Dimas Wahyudi. "Sistem Informasi Penerimaa...	<1%
	Crossref	
13	Perguruan Tinggi Pelita Bangsa on 2022-03-29	<1%
	Submitted works	
14	Universitas Pamulang on 2022-10-26	<1%
	Submitted works	
15	Universitas Putera Batam on 2018-11-30	<1%
	Submitted works	
16	Universitas Brawijaya on 2019-05-03	<1%
	Submitted works	
17	Zahraa Saad Hamzah, Abdalsattar Kareem Hashim, Ali Abid Abojassim...	<1%
	Crossref	
18	Nofrizaldi Nofrizaldi, Pungky Febi Arifianto, Elianna Gerda Pertiwi. "AN...	<1%
	Crossref	
19	Universitas Dian Nuswantoro on 2015-09-07	<1%
	Submitted works	
20	Andi Zuliyana, Dimas Aryo Anggoro. "Sistem Informasi Akademik Seko...	<1%
	Crossref	
21	Mohamad Irfan, Aldi Lesmana M. Rizal, Dian Sa'adillah Maylawati, Wah...	<1%
	Crossref	

- 22

Muslimin B, Putu Sugiartawan. "IMPLEMENTASI METODE CERTAINTY ...

Crossref

<1%
- 23

Universitas Muria Kudus on 2017-03-09

Submitted works

<1%
- 24

Universitas Putera Batam on 2019-11-26

Submitted works

<1%
- 25

Universitas Diponegoro on 2017-05-19

Submitted works

<1%
- 26

Universitas Putera Batam on 2018-11-24

Submitted works

<1%
- 27

Universitas Putera Batam on 2022-08-10

Submitted works

<1%
- 28

Academic Library Consortium on 2019-07-10

Submitted works

<1%
- 29

Nadya Paramitha, Erfian Junianto, Sari Susanti. "PENERAPAN TEOREM...

Crossref

<1%
- 30

Politeknik Negeri Jember on 2022-04-19

Submitted works

<1%
- 31

Pontificia Universidad Catolica del Ecuador - PUCE on 2022-08-15

Submitted works

<1%
- 32

Rakhmad Fahmi Putra, Sumarno. "Application of Capital Market Invest...

Crossref

<1%
- 33

UIN Sultan Syarif Kasim Riau on 2020-06-29

Submitted works

<1%

34	Universitas Brawijaya on 2016-05-19 Submitted works	<1%
35	Universitas Brawijaya on 2017-01-31 Submitted works	<1%
36	Universitas Merdeka Malang on 2020-11-25 Submitted works	<1%
37	Universitas Putera Indonesia YPTK Padang on 2020-05-15 Submitted works	<1%

● Excluded from Similarity Report

- Internet database
- Quoted material
- Manually excluded sources
- Bibliographic material
- Small Matches (Less than 10 words)

EXCLUDED SOURCES

Telkom University on 2022-11-10

7%

Submitted works

Pradana Ananda Raharja, Amalia Beladinna Arifa, Iffan Ahmad Nasrulloh. "SIS...

2%

Crossref