

EXPERT SYSTEM DIAGNOSIS PENYAKIT JANTUNG MENGUNAKAN METODE RULE-BASED REASONING BERBASIS ANDROID

Agif Hafizhan¹, Rahmat Fauzi²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

²Dosen Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

email: pb210210081@upbatam.ac.id

ABSTRACT

Cardiovascular disease remains one of the leading causes of mortality worldwide, emphasizing the urgency of early detection and preventive efforts. This study presents the design and development of an expert system application for the diagnosis of heart disease using a Rule-Based Reasoning method, implemented on an Android platform. The application enables users to input symptoms and severity levels through an intuitive interface. These inputs are then matched against a knowledge base consisting of expert-defined rules to generate potential diagnostic results. The system is expected to support both individuals and healthcare workers by providing preliminary insights before further medical examination. The use of mobile technology ensures wider accessibility, real-time interaction, and ease of use. Testing results demonstrate that the application performs with satisfactory accuracy in diagnosing based on symptom patterns. Future enhancements may include integration with Certainty Factor methods or machine learning to improve diagnostic precision.

Keywords: *Android Application, Early Detection, Expert System, Rule-Based Reasoning, Sistem Pakar Heart Disease Diagnosis*

PENDAHULUAN

Penyakit jantung masih menjadi penyebab utama kematian di Indonesia, termasuk di Kota Batam. Berdasarkan data Dinas Kesehatan Batam per Juli 2024, tercatat 138 kasus penyakit jantung dengan 89 kematian. Penyakit ini kerap dijuluki "*silent killer*" karena gejalanya yang tidak kentara pada tahap awal, sehingga banyak penderita tidak menyadari kondisinya hingga sudah parah. Faktor gaya hidup tidak sehat seperti merokok, konsumsi makanan tinggi lemak, kurang olahraga, serta paparan polusi udara turut meningkatkan risiko penyakit ini. Bahkan, anak-anak

dan remaja pun mulai menunjukkan tren peningkatan risiko, terutama jika orang tua mereka juga mengidap penyakit jantung (Rotvig et al., 2024; Dowling et al., 2024).

Di sisi lain, kemajuan teknologi informasi telah membuka peluang pemanfaatan kecerdasan buatan, salah satunya melalui sistem pakar berbasis *Rule-Based Reasoning*. Sistem ini bekerja dengan mencocokkan gejala yang diinput pengguna terhadap basis aturan yang ditentukan oleh pakar, sehingga dapat memberikan hasil diagnosis awal secara otomatis dan cepat. Dengan mengintegrasikan teknologi ini ke dalam

platform Android yang mudah dijangkau masyarakat, proses skrining awal penyakit jantung bisa dilakukan secara praktis kapan saja. Beberapa studi menunjukkan bahwa sistem pakar berbasis RBR mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi diagnosis penyakit jantung secara signifikan (Wahyuni & Winarso, 2022).

KAJIAN TEORI

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan program komputer yang meniru proses pengambilan keputusan seorang ahli dalam bidang tertentu. Sistem ini bekerja berdasarkan basis pengetahuan dan inferensi logis untuk menyelesaikan permasalahan yang kompleks, yang biasanya membutuhkan keahlian manusia. Dalam bidang kesehatan, sistem pakar banyak digunakan untuk membantu proses diagnosis penyakit secara cepat dan akurat, salah satunya dengan menggabungkan metode *forward chaining* dan *certainty factor* untuk meningkatkan kualitas hasil diagnosis (Rabbani et al., 2023)

2.2 Metode Forward Chaining

Forward chaining adalah metode penalaran *data-driven* dalam sistem pakar yang dimulai dari fakta atau gejala yang diberikan pengguna untuk menelusuri aturan hingga mencapai kesimpulan. Metode ini cocok untuk sistem diagnosis karena bekerja secara progresif berdasarkan input pengguna. Dalam kasus penyakit jantung, gejala seperti nyeri dada atau sesak napas digunakan untuk mencocokkan aturan dan menghasilkan diagnosis yang relevan (Rambe et al., 2025)

2.3 Diagnosa Penyakit Jantung

Diagnosa penyakit jantung merupakan aspek krusial dalam layanan kesehatan, mengingat penyakit jantung menjadi penyebab utama kematian di seluruh dunia. Deteksi dan penanganan dini sangat penting untuk mencegah komplikasi serius. Sistem pakar berbasis komputer dapat membantu tenaga medis dalam proses diagnosa awal dengan memberikan rekomendasi berdasarkan data gejala yang dimasukkan oleh pengguna (Muharni & Andriyanto, 2021)

2.4 HTML

HTML (*Hypertext Markup Language*) adalah bahasa standar yang digunakan untuk membuat dan menyusun struktur halaman web. HTML terdiri dari elemen-elemen yang ditandai dengan tag untuk menentukan berbagai komponen seperti teks, gambar, dan tautan. Sebagai fondasi dari sebuah halaman web, HTML memungkinkan browser menampilkan konten dengan format yang terstruktur dan terorganisir (Sari & Suhendi, 2020).

2.5 PHP

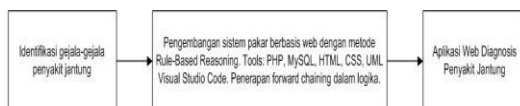
PHP (*Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa pemrograman open source yang dirancang khusus untuk pengembangan web dan dapat disisipkan ke dalam HTML. Sebagai bahasa *server-side*, PHP memungkinkan pembuatan halaman web dinamis dengan memproses kode pada server sebelum mengirimkan hasilnya ke browser pengguna. Kelebihan PHP antara lain kemudahan integrasi dengan berbagai basis data, dukungan komunitas yang luas, dan kompatibilitas dengan berbagai sistem operasi (Firman et al., 2016).

2.6MySQL

MySQL adalah sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) *open-source* yang banyak digunakan untuk mengelola dan mengorganisir data dalam berbagai aplikasi. Sebagai RDBMS, MySQL memungkinkan pengguna untuk membuat, membaca, memperbarui, dan menghapus data dalam tabel yang saling berhubungan, serta mendukung bahasa kueri terstruktur (SQL) untuk manipulasi data. Keunggulan MySQL antara lain adalah kinerjanya yang tinggi, skalabilitas, dan dukungan komunitas yang luas. Dalam sebuah studi yang membandingkan kinerja MySQL dengan PostgreSQL, ditemukan bahwa MySQL menunjukkan efisiensi yang baik dalam menangani data terstruktur dan tabular, meskipun pilihan antara keduanya bergantung pada kebutuhan spesifik aplikasi (Salunke & Ouda, 2024).

2.7Kerangka Berpikir

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi sistem pakar berbasis web yang mampu mendiagnosis penyakit jantung menggunakan metode *rule-based reasoning*. Sistem ini diharapkan dapat memberikan solusi diagnosis dini yang akurat dan mudah diakses. Berikut adalah kerangka berpikir penelitian:



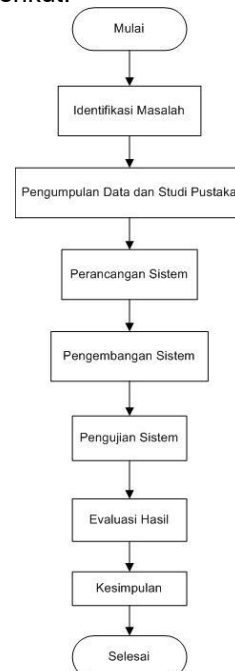
Gambar 2.1. Kerangka Berpikir
(Sumber: Data Penelitian, 2025)

METODE PENELITIAN

3.1Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam pengembangan aplikasi ini adalah

Research and Development (R&D), dengan pendekatan pengembangan sistem perangkat lunak. Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:



Gambar 3.1. Desain Penelitian
(Sumber: Data Penelitian, 2025)

1. Mulai
2. Identifikasi Masalah
Mengkaji kebutuhan masyarakat akan sistem diagnosis dini penyakit jantung yang dapat digunakan secara mandiri dan online.
3. Pengumpulan Data dan Studi Pustaka
Mengumpulkan data gejala dan penyakit jantung melalui jurnal, artikel kesehatan, serta konsultasi dengan pakar kesehatan. Tahap ini juga mencakup studi metode *rule-based reasoning* sebagai dasar inferensi sistem.

4. Perancangan Sistem
Merancang sistem menggunakan diagram UML (*Use Case, Activity Diagram, dsb*), serta mendesain antarmuka pengguna dan struktur basis data.
5. Pengembangan Sistem
Sistem dibangun menggunakan PHP sebagai bahasa pemrograman, MySQL sebagai basis data, serta HTML/CSS/JavaScript untuk tampilan antarmuka. Aturan diagnosis diterapkan dengan pendekatan *forward chaining*.
6. Pengujian Sistem
 - *Black-box testing*: untuk menguji setiap fitur sistem berjalan sesuai fungsinya.
 - Validasi pakar: untuk menilai keakuratan aturan dan hasil diagnosis.
 - Uji coba pengguna: untuk mengukur kemudahan penggunaan dan respons pengguna terhadap sistem.
7. Evaluasi Hasil
8. Kesimpulan
Menyimpulkan keberhasilan pengembangan sistem dan memberikan saran untuk pengembangan selanjutnya.
9. Selesai

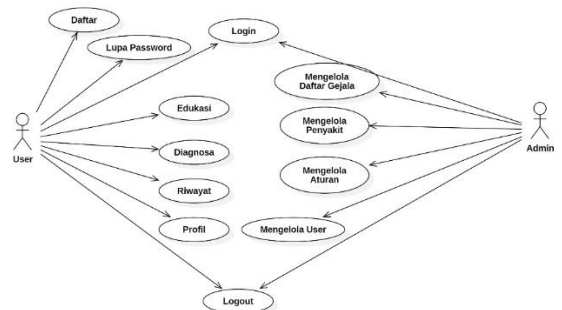
3.2 UML (*Unified Model Language*)

1. *Use Case Diagram*

Diagram Use Case menggambarkan interaksi antara aktor (pengguna dan admin) dengan sistem. Aktor User dapat melakukan aktivitas seperti mendaftar akun, *login*, melakukan diagnosa penyakit, melihat edukasi, melihat riwayat diagnosa, mengakses profil, melakukan reset *password*, dan *logout*. Sementara itu, aktor *Admin* memiliki akses tambahan

untuk mengelola data sistem, seperti data gejala, penyakit, aturan diagnosis, serta data pengguna. Diagram ini berfungsi untuk menggambarkan kebutuhan fungsional sistem dari sudut pandang pengguna dan admin.

Gambar 3 berikut menampilkan hubungan antara aktor dan fitur yang disediakan sistem:



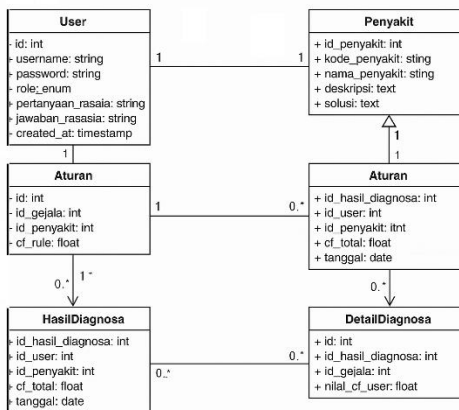
Gambar 2.2. Use Case Diagram
(Sumber: Data Penelitian, 2025)

2. *Class Diagram*

Class Diagram menggambarkan struktur sistem dalam bentuk kelas-kelas beserta atribut dan relasi antar kelas. Diagram ini menunjukkan bagaimana data dikelola di dalam sistem, termasuk entitas utama seperti *User*, *Gejala*, *Penyakit*, *Aturan*, *HasilDiagnosa*, dan *DetailDiagnosa*. Masing-masing kelas memiliki atribut dan relasi yang sesuai untuk mendukung proses diagnosis penyakit jantung berbasis metode *Rule-Based Reasoning*. Kelas *User* berisi data autentikasi pengguna dan admin, sedangkan kelas *Gejala* dan *Penyakit* menyimpan data utama dalam proses diagnosa. Kelas *Aturan* menghubungkan antara *Gejala* dan *Penyakit* menggunakan nilai *Certainty Factor (CF)*. Selanjutnya, kelas *HasilDiagnosa* menyimpan hasil diagnosa yang dilakukan oleh pengguna, dan kelas *DetailDiagnosa* mencatat detail

gejala yang dipilih beserta nilai kepercayaan pengguna terhadap masing-masing gejala tersebut.

Struktur hubungan antar kelas tersebut divisualisasikan pada Gambar 4.



Gambar 3.3. Class Diagram
(Sumber: Data Penelitian, 2025)

3.3 Metode Perhitungan *Certainty Factor* (CF)

Untuk melengkapi pendekatan *Rule-Based Reasoning* dalam sistem pakar ini, digunakan metode *Certainty Factor* (CF) untuk menentukan tingkat kepastian dari hasil diagnosis penyakit jantung. Metode ini sangat berguna untuk menangani ketidakpastian dalam pengambilan keputusan berbasis gejala.

Certainty Factor (CF) dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

a. Perhitungan CF Gabungan untuk Dua Gejala:

Jika terdapat dua gejala yang mendukung satu penyakit, maka nilai CF gabungan dihitung menggunakan rumus berikut:

Rumus 3.1. Perhitungan CF Gabungan untuk Dua Gejala

$$CF_{combine} = CF1 + CF2 \times (1 - CF1)$$

Rumus ini digunakan untuk menggabungkan dua nilai CF secara bersamaan. Nilai CF1 dan CF2 adalah hasil dari perhitungan antara nilai kepastian pakar dan nilai input pengguna untuk masing-masing gejala.

b. Perhitungan CF Gabungan Secara Iteratif

Jika terdapat lebih dari dua gejala yang berkontribusi terhadap satu penyakit, maka penggabungan CF dilakukan secara bertahap (iteratif). Nilai CF dihitung secara berurutan menggunakan rumus berikut:

Rumus 3.2. Perhitungan CF Gabungan Secara Iteratif

$$CF_{combine} = CF_{previous} + CF_{next} \times (1 - CF_{previous})$$

c. Perhitungan CF dari Pakar dan Pengguna

Sebelum proses penggabungan dilakukan, terlebih dahulu setiap gejala perlu dihitung nilai CF-nya berdasarkan dua komponen, yaitu:

- CF_{pakar}: Nilai keyakinan pakar terhadap hubungan antara gejala dan penyakit. Nilai ini diinput dalam tabel aturan sistem.
- CF_{user}: Nilai tingkat keparahan gejala berdasarkan input pengguna. Nilainya dalam rentang 0–1 (misalnya dari skala 1–5 dikonversi menjadi 0.2–1.0).

Kedua nilai ini dikalikan untuk memperoleh CF awal dari setiap gejala:

Rumus 3.3. Perhitungan CF

Berdasarkan Nilai Pakar dan Pengguna

$$CF = CF[pakar] \times CF[user]$$

Hasil dari perhitungan ini akan digunakan dalam proses penggabungan untuk

menentukan nilai akhir keyakinan terhadap penyakit yang bersangkutan.

d. Interpretasi Nilai CF

Nilai akhir dari CF akan digunakan untuk menentukan tingkat keyakinan sistem terhadap suatu penyakit. Setelah semua nilai CF gabungan dihitung untuk setiap kemungkinan penyakit, sistem akan:

- Mengurutkan penyakit berdasarkan nilai CF tertinggi ke terendah.
- Menampilkan penyakit dengan nilai CF tertinggi kepada pengguna sebagai hasil diagnosis, beserta tingkat keyakinannya (dalam persen) dan saran solusi atau tindakan medis.

3.4 Metode Pengujian Sistem

Untuk memastikan kualitas dan fungsionalitas sistem berjalan optimal, dilakukan pengujian sebagai berikut:

- **Black Box Testing:** Menguji semua fungsi aplikasi dari sisi input dan output tanpa melihat kode program.
- **Validasi Pakar:** Hasil diagnosa dibandingkan dengan pendapat pakar kesehatan untuk memastikan sistem memberikan hasil yang akurat.
- **Uji Coba Pengguna (User Acceptance Testing):** Dilakukan kepada beberapa responden untuk mengetahui pengalaman dan kemudahan dalam menggunakan aplikasi.

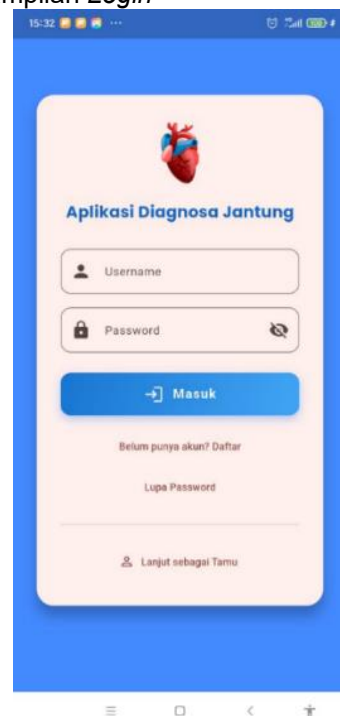
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Implementasi Sistem

Bagian ini menjelaskan hasil implementasi aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit

jantung berbasis *Android*. Sistem terdiri dari beberapa fitur yang ditujukan untuk pengguna dan admin. Antarmuka sistem dibangun dengan mempertimbangkan kemudahan navigasi dan kejelasan informasi.

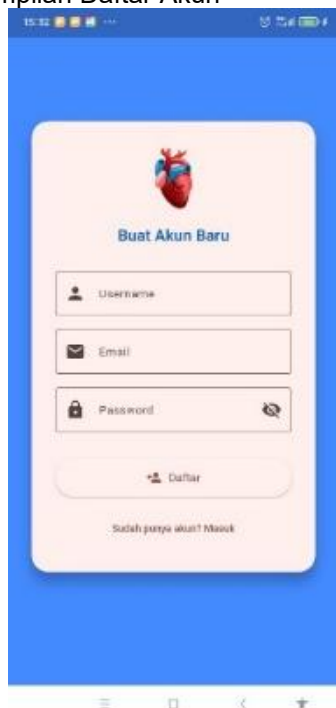
a. Tampilan *Login*



Gambar 4.1. Halaman *Login*
(Sumber: Data Penelitian, 2025)

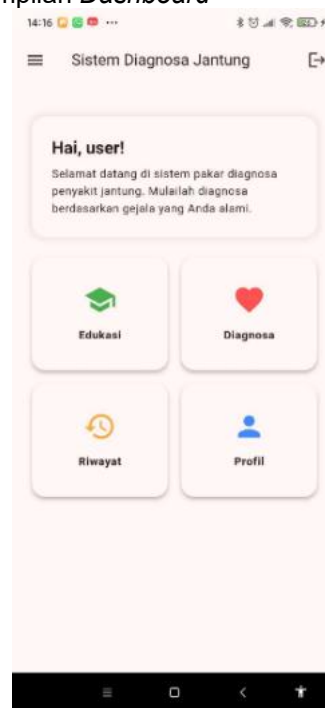
Halaman ini memungkinkan pengguna baru untuk membuat akun dengan mengisi *username*, email, dan *password*. Antarmuka dirancang sederhana dan intuitif agar proses pendaftaran dapat dilakukan dengan cepat. Setelah pendaftaran berhasil, pengguna diarahkan ke halaman *login* untuk masuk ke sistem.

b. Tampilan Daftar Akun



Gambar 4.2. Halaman Daftar Akun
(Sumber: Data Penelitian, 2025)

Dashboard pengguna menyajikan akses ke fitur utama seperti Edukasi, Diagnosa, Riwayat, dan Profil. Halaman ini memberikan panduan dan informasi seputar diagnosa penyakit jantung serta edukasi terkait pencegahan dan penanganan awal.

c. Tampilan *Dashboard*

Gambar 4.3. Halaman *Dashboard* User
(Sumber: Data Penelitian, 2025)

Dashboard untuk *admin* memberikan ringkasan statistik data pengguna, gejala, penyakit, dan diagnosa. *Admin* memiliki akses ke fitur manajemen data, seperti mengelola daftar gejala, penyakit, serta aturan dalam sistem pakar. Fungsi CRUD (*Create, Read, Update, Delete*) tersedia agar pengelolaan basis pengetahuan tetap fleksibel dan akurat.

d. Tampilan *Dashboard* Admin

Halaman *dashboard* admin merupakan pusat kendali bagi pengguna dengan peran admin untuk memantau aktivitas sistem dan mengelola data. Pada bagian ini, ditampilkan informasi yang berkaitan dengan proses diagnosis serta data pengguna.

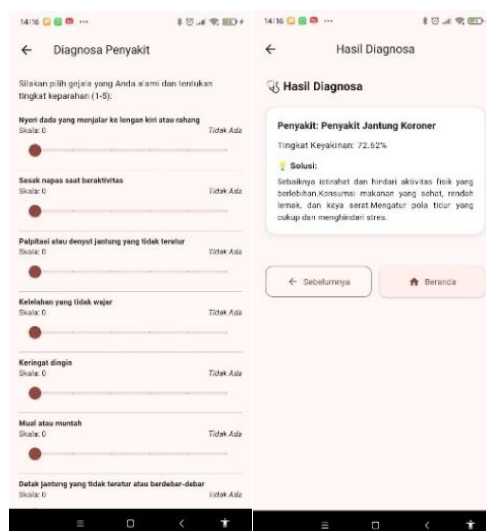


Gambar 4.4. Halaman *Dashboard Admin*
(Sumber: Data Penelitian, 2025)

Pada halaman ini, pengguna diminta memilih gejala yang dirasakan dan menentukan tingkat keparahannya dengan skala 0–5. Data tersebut digunakan dalam proses perhitungan *Certainty Factor* (CF) untuk menentukan kemungkinan jenis penyakit jantung yang diderita.

e. Tampilan *User* (Isi Gejala)

Halaman ini merupakan antarmuka utama bagi pengguna (*user*) untuk melakukan proses diagnosa secara mandiri. Pengguna diminta mengisi daftar gejala yang dirasakan beserta tingkat keparahannya sebagai dasar dalam menentukan hasil diagnosa.



Gambar 4.5. Halaman *Diagnosa User*
(Sumber: Data Penelitian, 2025)

Setelah proses diagnosa selesai, sistem menampilkan hasil berupa nama penyakit dan tingkat keyakinan dalam bentuk persentase. Halaman ini juga menyertakan saran atau solusi untuk penanganan awal penyakit. Informasi ini bertujuan memberikan pemahaman dan panduan bagi pengguna untuk mengambil langkah selanjutnya secara mandiri atau berkonsultasi ke dokter.

SIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini berhasil menghasilkan sebuah sistem pakar diagnosis penyakit jantung berbasis metode *Rule-Based Reasoning* dengan pendekatan *Certainty Factor* (CF) yang dikembangkan dalam bentuk aplikasi berbasis *Android* menggunakan *backend* PHP dan MySQL. Aplikasi ini dirancang untuk membantu pengguna dalam melakukan diagnosis dini terhadap penyakit jantung secara mandiri

242.

<https://doi.org/10.55826/jtmit.v4i2.625>

Ratna Anggraeni MKes., Sp. T. H. T. K. L. (K).
(2019). *Hari Pendengaran Sedunia
(World Hearing Day) 3 Maret 2019*.

Rifa, A. A., & Mufti. (2023). Sistem Pakar
Diagnosa Penyakit THT Berbasis Web
Menggunakan Metode Forward Chaining
pada Klinik Tomang. *Prosiding Seminar
Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi
Informasi (SENAFTI)*, 2(2), 946–955.
<https://senafiti.budiluhur.ac.id/index.php/senafiti/article/view/957>

Salunke, S. V., & Ouda, A. (2024). A
Performance Benchmark for the
PostgreSQL and MySQL Databases.
Future Internet, 16(10).
<https://doi.org/10.3390/fi16100382>

Sari, A. P., & Suhendi. (2020). RANCANG
BANGUN SISTEM INFORMASI
PENGELOLAAN TALENT FILM
BERBASIS APLIKASI WEB. *Jurnal
Informatika Terpadu*, 6(1), 29–37.
<https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/JIT>

	<p>Penulis pertama, Agif Hafizhan, merupakan mahasiswa Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Putera Batam. Penulis berdomisili di Batam dan dapat dihubungi melalui email: pb210210081@upbatam.ac.id</p>
	<p>Penulis kedua, Rahmat Fauzi, S.Kom., M.Kom., merupakan dosen tetap Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam yang aktif dalam bidang sistem informasi dan teknologi informasi. Dapat dihubungi melalui email: rahmat@puterabatam.ac.id.</p>