

# Penggunaan Metode *Case Based Reasoning* dalam Identifikasi Temuan Audit Ketaatan pada Inspektorat Kota Payakumbuh

Angela C Vidyanti<sup>✉</sup>, Sumijan, Billy Hendrik

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia YPTK Padang, 25221, Indonesia

[angelacitra86@gmail.com](mailto:angelacitra86@gmail.com)

## Abstract

A compliance audit is one of the main tasks of the Inspectorate in carrying out its supervisory function over Regional Apparatus Organizations (OPD) in the Payakumbuh City Government which aims to assess compliance with applicable laws and regulations, policies, procedures, and related regulations that have been set for areas, processes, systems, functions, programs or activities. The implementation of compliance audits faces various challenges, including limited resources and the complexity of regulations that often change, which causes the process of identifying findings to be slow and less than optimal. This study aims to develop and implement the Case-Based Reasoning (CBR) method in identifying web-based compliance audit findings at the Payakumbuh City Inspectorate, with the hope of increasing efficiency and accuracy in the audit process. This system works by comparing new cases with an existing case database, using the CBR algorithm to provide recommendations or solutions based on previous cases. The data used in this study include the 2021-2023 Payakumbuh City Inspectorate Compliance Audit Results Report, as well as interviews with audit experts. The data taken were 100 case findings and 25 test samples that frequently occurred. The results of the study indicate that the application of a CBR-based expert system can increase the effectiveness and efficiency of compliance audit implementation by 72.22% with an accuracy rate of 88%. This system not only accelerates the process of identifying audit findings but also optimizes the use of human resources and improves the quality of audit report results. This study concludes that the CBR method is the right approach to support a more effective and accurate compliance audit process in the Payakumbuh City Government environment.

Keywords: Compliance Audit, Case-Based Reasoning, Expert System, Inspectorate, Identification Of Findings

## Abstrak

Audit ketaatan merupakan salah satu tugas pokok Inspektorat dalam menjalankan fungsi pengawasan terhadap Organisasi Perangkat Daerah (OPD) di Pemerintah Kota Payakumbuh yang bertujuan untuk menilai ketaatan terhadap peraturan perundang-undangan, kebijakan, prosedur yang berlaku serta peraturan terkait yang telah ditetapkan atas area, proses, sistem, fungsi, program atau kegiatan. Pelaksanaannya audit ketaatan menghadapi berbagai tantangan, termasuk keterbatasan sumber daya dan kompleksitas peraturan yang sering berubah, yang menyebabkan proses identifikasi temuan berjalan lambat dan kurang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menerapkan metode Case Based Reasoning (CBR) dalam mengidentifikasi temuan audit ketaatan berbasis web di Inspektorat Kota Payakumbuh, dengan harapan dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses audit. Sistem ini bekerja dengan membandingkan kasus baru dengan basis data kasus yang ada, menggunakan algoritma CBR untuk memberikan rekomendasi atau solusi berdasarkan kasus-kasus sebelumnya. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Laporan Hasil Audit Ketaatan Inspektorat Kota Payakumbuh tahun 2021-2023, serta wawancara dengan pakar audit. Data yang diambil sebanyak 100 data kasus temuan dan sampel pengujian sebanyak 25 data kasus yang sering terjadi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem pakar berbasis CBR dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi pelaksanaan audit ketaatan sebesar 72.22% dengan tingkat akurasi sebesar 88%. Sistem ini tidak hanya mempercepat proses identifikasi temuan audit, tetapi juga mengoptimalkan penggunaan sumber daya manusia dan meningkatkan kualitas laporan hasil audit. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa metode CBR merupakan pendekatan yang tepat untuk mendukung proses audit ketaatan yang lebih efektif dan akurat di lingkungan Pemerintahan Kota Payakumbuh.

Kata kunci: Audit Ketaatan, Case Based Reasoning, Sistem Pakar, Inspektorat, Identifikasi Temuan

*KomtekInfo is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.*



## 1. Pendahuluan

Pesatnya perkembangan teknologi informasi membuat perubahan signifikan pada sektor pemerintahan. Inspektorat Kota Payakumbuh dituntut untuk melaksanakan tugas pengawasan secara efektif sesuai dengan Peraturan Presiden Nomor 95 Tahun 2018 tentang Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik. Sebagai Aparat Pengawasan Intern Pemerintah (APIP),

auditor di Inspektorat harus mampu melakukan audit untuk memastikan tata kelola dan pengendalian intern berjalan efektif[1]. Namun, keterbatasan waktu dan sumber daya, serta perubahan regulasi yang seringkali ambigu, menjadi tantangan yang menghambat optimalisasi pelaksanaan audit ketaatan. Tantangan ini semakin kompleks dengan meningkatnya tuntutan untuk pemeriksaan yang lebih akurat, untuk itu auditor perlu bekerja secara efektif dalam lingkungan berbasis

komputer untuk mencapai hasil yang optimal. Sistem Pakar menjadi solusi penting karena merupakan sistem komputer untuk memecahkan sebuah masalah berdasarkan fakta, dan teknik penalaran layaknya seorang pakar[2]. Penerapan metode *Case Based Reasoning (CBR)* dalam Sistem Pakar telah digunakan diberbagai bidang kesehatan seperti diagnosa penyakit pada manusia, hewan dan Tanaman[2],[3]. Beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan metode *CBR* adalah Penelitian Bagas Triaji dkk untuk mendiagnosis penyakit myastania grafis dengan menggunakan metode Teorema Bayes dan *Case Based Reasoning*[3]. Hasilnya Teorema Bayes lebih efektif dan dapat diandalkan daripada *Case Based Reasoning* dalam mendiagnosis Myasthenia Gravis, dengan persentase nilai 55% dibandingkan 26%[3]. Penelitian Hanifah Ekawati dkk untuk mendiagnosis penyakit sclerosis dengan menggunakan metode *Case Based Reasoning* dan *Certainty Factor*. Hasilnya bahwa metode *CBR* menghasilkan nilai persentase sekitar 61% dalam diagnosis, sementara pendekatan *Certainty Factor* memberikan hasil persentase sekitar 86%[5]. Penelitian yang dilakukan oleh Angelina Rumuy dkk dalam mengidentifikasi penyakit stroke menggunakan metode kesamaan jarak Minkowski dengan pendekatan jarak Minkowski menunjukkan kinerja yang lebih baik dalam mendiagnosis penyakit stroke dibandingkan dengan metode Koefisien Jaccard untuk mencapai ambang batas dan nilai akurasi terbaik. Hasil pengujian sistem menunjukkan akurasi 88,89% dan nilai recall 88% dan Presisi 100%[6]. Penelitian Rosmini dkk (2023) dalam mendiagnosa penyakit gigi dengan menggunakan metode *Case Based Reasoning* menjelaskan bahwa penerapan metode *Case Based Reasoning (CBR)* dapat membantu dalam membangun sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit gigi dengan tingkat keakuratan 90%[7]. Penelitian Adinda Rahmi Saraswati dkk dalam mengembangkan aplikasi sistem pakar yang dapat mendiagnosis penyakit bakteri pada ikan Gurami dengan tingkat akurasi tinggi sebesar 93,33%, menggunakan metode *Case Based Reasoning (CBR)* dan *Nearest Neighbor* dan memberikan solusi yang efektif untuk mendiagnosis penyakit ikan Gurami dengan cepat dan akurat, sehingga dapat membantu peternak ikan dalam mengatasinya[8]. Penelitian Dasril Aldo dalam mengidentifikasi hama pada tanaman jambu air dan memberikan rekomendasi pengendalian menggunakan Sistem Pakar dengan metode *Case Based Reasoning (CBR)* untuk mendapatkan hasil akurat dalam mengidentifikasi hama pada tanaman jambu air[9].

Berdasarkan penelitian pada kasus sebelumnya, penggunaan metode *CBR* dapat memberikan rekomendasi atau keputusan secara cepat dan otomatis [10],[5] membuat lebih tidak tergantung pada pengalaman mereka sendiri, sehingga keputusan yang dibuat lebih adil dan konsisten [11]. Sistem dapat menemukan pola dari kasus-kasus sebelumnya, yang membantu menemukan kasus lain yang signifikan [12]

dan memungkinkan sistem untuk membandingkan dengan teliti kasus baru dengan kasus-kasus yang relevan sebelumnya [13]. Sistem dapat membantu meningkatkan konsistensi dalam penilaian kasus dengan menggunakan algoritma yang konsisten [14],[15]. Dengan menggunakan pengalaman masa lalu untuk menemukan pola dan solusi yang efektif, sistem dapat belajar dari kasus sebelumnya yang tersimpan dalam basis data [16]. Pengetahuan yang diperoleh dari kasus sebelumnya disimpan dalam bentuk yang mudah diakses dan dapat digunakan kembali dalam situasi serupa di masa depan. Sistem dapat menyesuaikan diri dengan perubahan dalam lingkungan, seperti peraturan, teknik audit, atau kondisi bisnis yang berubah[17].

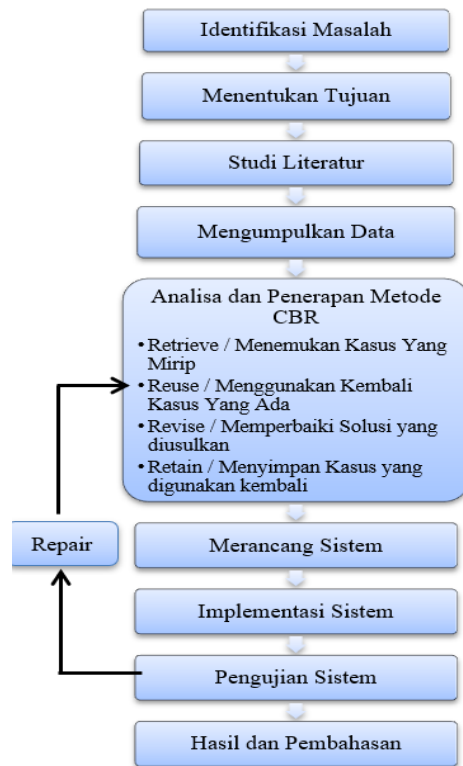
Berdasarkan permasalahan diatas, penggunaan metode *Case Based Reasoning (CBR)* lebih tepat untuk diimplementasikan dalam penugasan audit ketaatan di Inspektorat Kota Payakumbuh karena mampu memberikan saran atau solusi yang efektif, yang dapat mengurangi beban kerja, mengevaluasi kasus-kasus sebelumnya yang serupa dalam database dan menggunakannya kembali serta mengadaptasikan dalam kasus baru sehingga memberikan rekomendasi dan panduan dalam menyelesaikan masalah yang rumit.

Kontribusi utama dari penelitian ini adalah pengembangan dan penerapan metode *Case Based Reasoning (CBR)* yang inovatif untuk audit ketaatan di sektor pemerintahan yang belum banyak diimplementasikan sebelumnya. Penelitian ini juga menawarkan sistem yang adaptif, yang secara berkelanjutan dapat meningkatkan kinerjanya seiring bertambahnya data kasus temuan, serta memberikan pendekatan yang lebih sistematis dalam pelaksanaan audit ketaatan, berbeda dengan metode audit konvensional yang cenderung manual dan memakan waktu. Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan metode *CBR* untuk mengidentifikasi temuan audit ketaatan, memberikan rekomendasi dari identifikasi tersebut, untuk meningkatkan efektifitas waktu pemeriksaan audit ketaatan, merancang model sistem pakar berbasis *CBR* menggunakan *PHP* dan *Database My SQL* dalam identifikasi temuan audit ketaatan dan mengevaluasi efektifitas penerapan metode *CBR* untuk meningkatkan efektifitas dan kualitas audit ketaatan di Inspektorat Kota Payakumbuh. Penerapan metode *Case Based Reasoning (CBR)* dalam sistem pakar berbasis *web* di Inspektorat Kota Payakumbuh akan meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses identifikasi temuan audit ketaatan dibandingkan dengan metode audit konvensional yang lebih manual.

## 2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode pembentukan kerangka kerja. Kerangka kerja merupakan tahapan-tahapan proses penelitian yang terurut berdasarkan langkah-langkah yang saling berkaitan. Langkah-langkah tersebut dimulai dengan proses Identifikasi

Masalah, Menentukan Tujuan, Studi Literatur, Analisa dan Penerapan Metode, Merancang Sistem, Implementasi Sistem, Pengujian Sistem, Repair Sistem dan Hasil dan Pembahasan. Perencanaan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Gambar tersebut menggambarkan alur proses dalam pengembangan dan penerapan metode *Case Based Reasoning (CBR)* untuk audit ketaatan. Proses dimulai dari identifikasi masalah, penentuan tujuan, studi literatur, hingga pengumpulan data. Pada tahap inti, metode *CBR* diterapkan melalui langkah-langkah seperti menemukan kasus yang mirip (*retrieve*), menggunakan kembali kasus yang ada (*reuse*), memperbaiki solusi yang diusulkan (*revise*), dan menyimpan kasus untuk digunakan kembali (*retain*). Setelah proses analisis dan penerapan metode *CBR*, sistem dirancang, diimplementasikan, dan diuji sebelum hasil dan pembahasan disusun. Jika terdapat kesalahan, tahap perbaikan (*repair*) dilakukan, dan sistem kembali diuji hingga memenuhi kriteria yang diharapkan. Berikut uraian dari tahapan penelitian:

### 1. Mengidentifikasi Masalah

Tahap ini penting karena peneliti melakukan identifikasi masalah berdasarkan ruang lingkup masalah, dimana ruang lingkup permasalahan pada penelitian ini adalah identifikasi temuan audit saat audit dilakukan. Tujuan identifikasi ini adalah untuk menemukan kesalahan atau kekurangan yang perlu diperbaiki. Hasil audit ini akan memungkinkan rekomendasi yang tepat untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan dan pengawasan.

### 2. Menentukan Tujuan

Tujuan penelitian diperlukan agar penelitian ini tetap terarah. Dengan menetapkan tujuan yang jelas, peneliti dapat memastikan bahwa setiap langkah yang diambil dalam proses penelitian berkontribusi untuk mencapai hasil yang optimal dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Ini juga membantu menjaga penelitian konsisten dan relevan sehingga hasil akhirnya dapat memberikan kontribusi yang signifikan untuk masalah yang diteliti.

### 3. Studi Literatur

Tahap ini perlu dipelajari beberapa literatur-literatur yang akan digunakan dalam penyelesaian masalah. Literatur tersebut diselesaikan untuk dapat ditentukan literatur mana yang akan digunakan dalam penelitian. Berdasarkan literatur yang digunakan, dipelajari teori-teori yang berhubungan dengan sistem pakar (*expert system*) dengan metode *Case Based Reasoning (CBR)* yang diperoleh dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, *paper* dan situs-situs dari internet.

### 4. Mengumpulkan data

Langkah awal dalam penelitian ini adalah tahapan pengumpulan data. Tujuan dari pengumpulan data adalah untuk mendapatkan informasi yang relevan dan akurat dari berbagai sumber untuk mendukung tujuan dan hipotesis penelitian. Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahap sebagai berikut:

#### a. Observasi

Observasi dilakukan melalui pengamatan langsung di lokasi penelitian, yaitu di Inspektorat Kota Payakumbuh. Pengamatan ini bertujuan untuk mendapatkan pemahaman yang jelas dan rinci mengenai masalah yang ada di lapangan. Peneliti dapat mengidentifikasi dan mendokumentasikan situasi aktual yang menjadi fokus penelitian dengan melakukan observasi langsung.

#### b. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pakar atau pihak terkait untuk mendapatkan informasi yang mendalam dan data yang relevan dengan penelitian. Melalui wawancara ini, peneliti dapat menggali pandangan, pengetahuan, serta pengalaman praktis dari narasumber yang memiliki keahlian di bidang yang diteliti. Data yang diperoleh dari wawancara akan digunakan sebagai bahan analisis untuk memperkaya hasil penelitian.

#### c. Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan memeriksa berbagai literatur, seperti buku, laporan audit, dan peraturan yang berkaitan dengan topik penelitian. Tujuan dari studi kepustakaan adalah untuk memperkuat dasar teori dan mendukung analisis data dari sumber lain. Studi kepustakaan juga membantu peneliti memahami konteks yang lebih luas dan memastikan bahwa

penelitian mereka didasarkan pada data yang valid dan terpercaya.

### 5. Analisa dan Penerapan Metode CBR

Metode yang digunakan didalam perancangan sistem adalah metode yang memiliki aturan dengan pendekatan basis pengetahuan *Case Based Reasoning (CBR)* menggunakan metode sistem pakar. Pendekatan ini memungkinkan sistem untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan menyelesaikan masalah berdasarkan pengalaman dan kasus-kasus sebelumnya, sehingga menghasilkan solusi yang lebih efisien dan tepat sasaran dalam konteks audit ketaatan di sektor pemerintahan. Penyelesaian masalah dilakukan beberapa tahapan sebagai berikut :

#### a. Retrieve

Kasus baru dicocokkan dengan kasus-kasus yang ada di dalam basis data untuk menemukan kasus yang mirip. Pada tahap ini sistem menggunakan pengetahuan yang telah tersimpan dalam basis data untuk menemukan kasus-kasus yang memiliki kesamaan *similarity* atau kemiripan dengan masalah yang sedang dihadapi. Kemiripan (*similarity*) adalah kesamaan antara kasus-kasus yang tersimpan dalam basis kasus dengan kasus yang baru. Kasus dengan nilai *similarity* yang paling besar dianggap sebagai kasus yang paling mirip. Nilai *similarity* berkisar antara 0 dan 1. Perhitungan nilai kemiripan (*similarity*) dapat dilakukan dengan Persamaan 1.

$$Similarity(p,q) = \frac{S1*W1+S2*W2+...+Sn*Wn}{W1+W2+...+Wn} \quad (1)$$

p merupakan kasus baru, q merupakan kasus yang ada dalam penyimpanan (case base), W adalah Weight (bobot yang diberikan pada atribut ke-i) dan S adalah Similarity (nilai kemiripan). Nilai Akurasi dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.

$$P_1 = \frac{\text{Jumlah Data Akurat}}{\text{Jumlah Data}} \times 100\% \quad (2)$$

$$P_2 = \frac{\text{Jumlah Tidak Akurat}}{\text{Jumlah Data}} \times 100\% \quad (3)$$

P<sub>1</sub> perhitungan jumlah data akurat dengan membagi jumlah data akurat dengan jumlah data yang diuji. P<sub>2</sub> adalah perhitungan jumlah data tidak akurat dengan membagi jumlah data tidak akurat dengan jumlah data yang diuji. Hasil perhitungan dalam bentuk persentase.

#### b. Reuse

Kasus dengan nilai kemiripan (*similarity*) tertinggi dipilih untuk digunakan dalam proses penggunaan kembali. Nilai kemiripan tertinggi didapat dari proses sebelumnya, yang menunjukkan bahwa kasus tersebut memiliki karakteristik yang paling mirip dengan kasus baru yang sedang dianalisis. Sistem dapat memberikan

saran atau tindakan yang sesuai berdasarkan solusi kasus tersebut, yang memungkinkan penanganan masalah baru dengan cara yang lebih efektif dan akurat.

#### c. Revise

Proses *revise* merupakan adaptasi dari proses *reuse* apabila kasus belum berhasil diidentifikasi. *Revise* dapat terjadi apabila nilai kemiripan kurang dari nilai *threshold* 70%. Kasus yang belum berhasil akan dilakukan revisi oleh pakar. Pakar akan merevisi bobot gejala atau kasus sesuai gejala yang ada pada basis kasus sistem pakar ini. Berdasarkan Proses diatas, maka proses revisi tidak dibutuhkan

#### d. Retain

Proses *retain* digunakan untuk menyimpan kasus atau informasi ke dalam basis pengetahuan sistem, sehingga nantinya dapat digunakan untuk mengidentifikasi kasus baru. Kasus yang akan disimpan, didiskusikan terlebih dahulu bersama pakar. Hasil dari diskusi ini akan menghasilkan basis pengetahuan sistem tetap akurat dan dapat menyelesaikan masalah di masa mendatang dengan cara yang efektif.

### 6. Merancang Sistem IPO (*Input, Process, Output*)

Setelah proses analisis data selesai untuk memastikan bahwa sistem yang akan dibangun memenuhi kebutuhan, tahap merancang sistem dimulai. Pada tahap ini, dilakukan perancangan struktur data yang akan digunakan, pengembangan program yang mendukung fungsi sistem, dan penentuan format masukan (input) dan keluaran (output). Proses perancangan juga mencakup pemetaan alur kerja sistem untuk memastikan bahwa setiap komponen sistem beroperasi secara optimal.

### 7. Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahap uji coba sistem sehingga siap untuk dioperasikan. Tahap ini bertujuan untuk mengkonfirmasi modul-modul perancangan apakah telah berjalan sesuai yang diharapkan. Implementasi sistem pakar dengan metode CBR ini dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database MySQL*.

### 8. Pengujian Sistem

Tahap ini dilakukan pengujian untuk membandingkan hasil output dari sistem aplikasi yang dirancang dengan hasil perhitungan manual dengan metode *Case Based Reasoning (CBR)*. Tujuan tahap ini mengetahui apakah diperoleh kesesuaian antara hasil output dari analisis aplikasi dengan perhitungan manual.

### 9. Repair Sistem

Tahap ini dilakukan jika hasil pengujian sistem tidak sesuai dengan yang seharusnya. Saat perbaikan sistem maka proses kembali ke langkah 5 (lima) yaitu analisa dan penerapan metode, untuk memastikan bahwa semua

komponen telah diperbaiki dan sistem dapat berjalan sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan. Setelah perbaikan selesai, pengujian ulang akan dilakukan untuk memastikan bahwa masalah telah diselesaikan dan sistem beroperasi dengan baik.

### 10. Hasil dan Pembahasan

Pada tahapan ini merupakan tahapan akhir dalam penelitian dimana sudah didapatkan aturan-aturan yang dapat digunakan dalam kasus-kasus yang ada berdasarkan pengujian hasil yang telah dilakukan sebelumnya. Kemudian hasil dan pembahasan di dokumentasikan menjadi laporan.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pada analisa sistem ini diperlukan pengetahuan dan informasi yang diperoleh dari beberapa sumber, yaitu pengetahuan dari Pakar Audit (Pengendali Teknis) dan pengetahuan dari pakar dalam aplikasi dan sistem informasi. Berdasarkan ruang lingkup tersebut, maka pembahasan sistem pakar identifikasi temuan audit tidak akan menyimpang dari pengetahuan pakar. Sistem Pakar yang akan dibuat adalah Sistem Pakar dengan metode *Case Based Reasoning (CBR)* untuk Identifikasi Temuan Audit Ketaatan di Inspektorat Kota Payakumbuh.

#### 3.1 Mempersiapkan Data Input

Berdasarkan data yang didapatkan pada saat pengumpulan data, maka data dikelompokkan menjadi tiga yaitu data jenis temuan, data rekomendasi dan data indikasi temuan. Setiap kategori data dianalisis secara terpisah untuk mengidentifikasi pola dan hubungan yang relevan. Data temuan dan indikasi temuan kemudian dihubungkan menggunakan tabel relasi untuk memudahkan dalam proses analisis lebih lanjut dan pengambilan keputusan.

##### 3.1.1 Data Jenis Temuan

Data jenis temuan mencakup 16 jenis temuan yang telah diklasifikasikan menjadi dua kategori, yaitu Temuan Keuangan (TK) dan Temuan Administrasi (TA). Setiap jenis temuan diberi kode yang memudahkan identifikasi dan analisis lebih lanjut dalam proses audit atau pemeriksaan. Data ini akan menjadi dasar dalam mengidentifikasi permasalahan spesifik yang perlu ditindaklanjuti, sebagaimana yang ditunjukkan dalam Tabel 1.

Kode Temuan	Jenis Temuan
TK1	Kekurangan Volume Pekerjaan dan /atau barang
TK2	Kelebihan pembayaran selain kekurangan volume pekerjaan dan / atau barang
TK3	Pemahalan Harga (Mark Up)
TK4	Pembayaran honorarium dan / atau biaya perjalanan dinas ganda dan / atau melebihi standar yang ditetapkan

Kode Temuan	Jenis Temuan
TK5	Spesifikasi barang / jasa yang diterima tidak sesuai dengan kontrak
TK6	Belanja tidak sesuai ketentuan
TK7	Aset tidak diketahui keberadaannya
TK8	Pencairan Anggaran pada akhir tahun anggaran untuk pekerjaan yang belum selesai.
TK9	Penerimaan Negara/daerah atau denda keterlambatan pekerjaan belum / tidak ditetapkan dipungut / diterima/disetor ke kas negara/daerah atau perusahaan milik negara / daerah
TK10	Pengenaan Tarif Pajak /PNBP lebih rendah dari Ketentuan
TA1	Pertanggungjawaban tidak akuntabel (bukti tidak lengkap / tidak valid)
TA2	Pekerjaan dilaksanakan mendahului kontrak atau penetapan anggaran
TA3	Proses pengadaan barang / jasa tidak sesuai ketentuan (tidak menimbulkan kerugian negara)
TA4	Pemecahan kontrak untuk menghindari pelelangan
TA5	Kepemilikan Aset tidak / belum didukung bukti yang sah
TA6	Rekanan belum melaksanakan kewajiban pemeliharaan barang hasil pengadaan yang telah rusak selama masa pemeliharaan

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa jenis temuan terdiri dari 10 (sepuluh) temuan keuangan dan 6 (enam) temuan administrasi. Temuan keuangan mengakibatkan kerugian negara, kerugian daerah, kekurangan pemasukan negara dan kekurangan pemasukan daerah. Temuan administrasi mengakibatkan pertanggung jawab tidak akuntabel, tidak menyebabkan kerugian negara / daerah. Tabel ini menjadi acuan dalam proses analisis temuan yang lebih mendalam untuk setiap jenis permasalahan yang teridentifikasi.

##### 3.1.2 Data Rekomendasi

Data rekomendasi terdiri dari 13 jenis rekomendasi untuk menindaklanjuti temuan yang telah diidentifikasi. Rekomendasi ini bertujuan untuk memperbaiki kekurangan yang ditemukan, baik dalam aspek keuangan maupun administrasi, serta untuk mencegah terulangnya masalah serupa di masa depan. Setiap rekomendasi dirancang untuk memberikan solusi yang konkret dan dapat diimplementasikan oleh instansi terkait, memastikan bahwa tindakan korektif yang tepat diambil untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional disajikan pada Tabel 2.

Jenis	Rekomendasi
01	Penyetoran ke Kas Negara / Daerah, Kas BUMN/D dan Masyarakat
02	Pengembalian barang kepada negara, daerah, BUMN/D dan Masyarakat
03	Perbaikan Fisik Barang / Jasa dalam proses pembangunan atau penggantian barang / jasa oleh rekanan
04	Penghapusan barang milik negara / daerah
05	Pelaksanaan sanksi administrasi kepegawaian
06	Perbaikan Laporan dan Penertiban Administrasi / Kelengkapan Administrasi

Jenis	Rekomendasi
07	Perbaikan Sistem dan Prosedur akuntansi dan pelaporan
08	Peningkatan kualitas dan kuantitas sumber daya manusia pendukung sistem pengendalian
09	Perubahan atau perbaikan prosedur, peraturan dan kebijakan
10	Perubahan atau perbaikan struktur organisasi
11	Koordinasi antar Instansi termasuk juga penyerahan penanganan kasus kepada instansi yang berwenang
12	Pelaksanaan penelitian oleh tim khusus atau audit lanjutan oleh pengawas intern
13	Pelaksanaan Sosialisasi
14	lain-lain.

Kode Indikator	Indikasi Temuan	Bobot
IT3	Realisasi Pembayaran melebihi kemajuan fisik pekerjaan	5
IT4	Hasil Pengecekan Fisik di Lapangan tidak sesuai dengan Volume pada Kontrak / Back Up Data/ Asbuilt Drawing /Final Quantity / Surat Pesanan/Faktur Pembelian Barang	4
IT5	Pengembalian Retensi / Jaminan Pemeliharaan dilakukan sebelum proses serah terima Final Hand Over (FHO) Tuntas	4
....	.....	....
....	.....	....
IT32	Tidak ada tindakan perbaikan / tanggapan balik dari Rekanan atas permintaan pemeliharaan dalam masa pemeliharaan.	3
IT33	Masih adanya kerusakan gedung / barang setelah dilakukan FAO dengan rekanan.	4
IT34	Adanya pekerjaan sejenis yang seharusnya dapat dilakukan oleh 1 kontrak namun realisasi pekerjaannya dilakukan secara terpisah sehingga pekerjaan tersebut dilakukan secara penunjukan langsung.	3
IT35	Telah mengajukan SPM untuk pembayaran 100 % ternyata saat dilakukan Cek Fisik belum 100%.	3

Tabel 2 berisikan rekomendasi-rekomendasi mencakup berbagai tindakan, mulai dari penyetoran dana ke kas negara atau daerah hingga pelaksanaan sosialisasi dan penelitian lanjutan. Tabel ini berfungsi sebagai panduan untuk memastikan bahwa setiap temuan direspons dengan langkah-langkah yang sesuai, serta untuk memudahkan pelacakan implementasi dari rekomendasi tersebut. Rekomendasi seperti perbaikan sistem dan prosedur akuntansi, serta peningkatan kualitas sumber daya manusia, diharapkan dapat memperkuat sistem pengendalian dan tata kelola di instansi yang bersangkutan.

### 3.1.3 Data Indikasi Temuan

Data indikasi temuan terdiri dari 35 jenis indikasi yang diberi kode IT1 hingga IT35 yang mewakili berbagai potensi masalah atau ketidaksesuaian yang ditemukan selama proses audit atau pemeriksaan. Setiap indikasi temuan dirinci untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai isu yang terdeteksi, yang kemudian dapat dianalisis lebih lanjut untuk menentukan langkah perbaikan yang diperlukan. Indikasi temuan ini berperan penting dalam mengidentifikasi akar permasalahan yang mungkin belum terlihat secara langsung, sehingga memungkinkan penanganan yang lebih komprehensif.

Tabel 3. Data Indikasi Temuan

Kode Indikator	Indikasi Temuan	Bobot
IT1	Pekerjaan dinyatakan selesai 100% (pada Laporan Kemajuan Pekerjaan) saat pengecekan Fisik di Lapangan belum selesai.	4
IT2	Belum ada Berita Acara Serah Terima Bangunan / Barang dan Atau Dokumentasi Penyerahan Barang	3

Tampilan dari 35 indikasi temuan yang diidentifikasi dalam penelitian ini, masing-masing diberi bobot yang mencerminkan tingkat keparahan atau urgensi masalah yang ditemukan. Bobot ini digunakan untuk mengukur dampak potensial dari masing-masing temuan terhadap keseluruhan proyek atau kegiatan yang sedang diaudit. Misalnya, indikasi temuan IT1 menunjukkan bahwa pekerjaan dinyatakan selesai 100% pada laporan kemajuan, padahal pengecekan fisik di lapangan belum tuntas, dengan bobot 4 yang menandakan tingkat keparahan yang cukup tinggi. Tabel ini membantu dalam menentukan prioritas tindakan perbaikan berdasarkan bobot dan sifat dari setiap indikasi temuan.

### 3.1.4 Data Relasi

Tabel relasi dibuat untuk memudahkan dalam membaca data atau pengetahuan yang telah dikumpulkan. Di dalam tabel relasi terdapat hubungan antara temuan saat penugasan audit dan indikasi temuan, dan tabel relasi antara temuan dengan indikasi temuan ditandai oleh tanda centang (√). Adapun tabel relasi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Relasi

Kd Indikator	Temuan Keuangan (TK)										Temuan Administrasi (TA)					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6
IT1	√															
IT2	√															
IT3			√													
IT4	√															
IT5															√	
IT6				√												
IT7					√											
IT8					√											
IT9					√											
IT10					√											
IT11					√											

Kd Indikator	Temuan Keuangan (TK)										Temuan Administrasi (TA)					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6
IT12					√											
IT13						√										
IT14						√										
IT15						√										
IT16						√										
IT17							√									
IT18							√									
IT19							√								√	
IT20									√							
IT21									√							
IT22									√							
IT23									√							
IT24										√						
IT25											√					
IT26											√					
IT27											√					
IT28												√				
IT29												√				
IT30													√			
IT31														√		
IT32															√	
IT33																√
IT34														√		
IT35									√							

Tabel 4 menampilkan hubungan antara berbagai indikasi temuan (IT) dengan kategori temuan keuangan (TK) dan temuan administrasi (TA). Setiap baris pada tabel ini menunjukkan apakah suatu indikasi temuan terkait dengan salah satu atau lebih kategori temuan, yang ditandai dengan simbol centang (√) di kolom yang sesuai. Misalnya, indikasi temuan IT1 dan IT2 berhubungan langsung dengan temuan keuangan TK1, sementara IT5 terkait dengan temuan administrasi TA1. Tabel ini membantu dalam mengidentifikasi pola dan relasi antara berbagai jenis temuan, sehingga memudahkan analisis lebih lanjut untuk tindakan perbaikan yang spesifik dan terfokus pada area yang paling berdampak.

3.2 Retrieve

Proses *retrieve* merupakan langkah di mana sistem mencari kasus atau contoh sebelumnya yang serupa atau relevan dengan masalah yang sedang dihadapi. Dalam tahap ini, sistem menggunakan pengetahuan yang telah tersimpan dalam basis data untuk menemukan kasus-kasus yang memiliki kesamaan *similarity* atau kemiripan dengan masalah yang sedang dihadapi. 100 kasus yang ada, diambil 25 sampling kasus yang sering terjadi dan mewakili setiap jenis temuan keuangan dan temuan administrasi yang ada dalam basis kasus dengan sampling data kasus pada Tabel 5.

Tabel 5. Representasi Kasus

Jenis Temuan	Indikasi Temuan / Bobot	Kasus	Indikasi Temuan	Bobot
TK1	IT1, IT2, IT4 / 4, 3, 4	001	IT4	4
TK3	IT6 / 4	002	IT4	4
		003	IT6	4
		004	IT6	4
TK4	IT7, IT8, IT9, IT10, IT11 /	005	IT8	5

Jenis Temuan	Indikasi Temuan / Bobot	Kasus	Indikasi Temuan	Bobot				
TK6	IT13, IT14, IT15, IT16 / 4, 3, 4, 3	006	IT9	5				
		007	IT7, IT8, IT10	3, 5, 3				
		008	IT11	4				
		009	IT8	5				
		010	IT13, IT14	4, 3				
		TK7	IT17, IT18, IT19 / 3, 4, 4	011	IT13	4		
				012	IT17	3		
				013	IT17, IT18	3, 4		
					IT20, IT21, IT22, IT23	4, 3		
		TK9	IT20, IT21, IT22, IT23 4, 3, 3, 3	014	IT20, IT21	4, 3		
015	IT20, IT23			4, 3				
	016			IT20, IT21, IT2	4, 3, 3			
TK10	IT24 / 4			017	IT23	4		
				018	IT24	4		
				TA1	IT25, IT26, IT27 / 4, 3, 4	019	IT26	3
						020	IT26	3
						021	IT26	3
						022	IT26	3
						023	IT27	4
		024	IT27			4		
TA3	IT30, IT31 / 4, 3	025	IT30, IT31	4, 3				

Berdasarkan Tabel 4, maka dihitunglah nilai *similarity*. Perhitungan dilakukan berdasarkan kelompok jenis temuan yaitu temuan keuangan (TK) yang terdiri dari TK1, TK3, TK4, TK6, TK7, TK9, TK10 dan temuan administrasi (TA) yang terdiri dari TA1 dan TA3.

1. Kasus 001:

$$\begin{aligned}
 \text{Similarity} &= \frac{S1*IT1+S2*IT2+S3*IT4}{IT4} \\
 &= \frac{(0*4)+(0*3)+(1*4)}{4}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{0+0+4}{4}$$

$$= \frac{4}{4} = 1 = 100\%$$

Hasil Identifikasi Temuan :  
Tidak ditemukan Fisik Pekerjaan dan/atau Barang.

Rekomendasi :  
01. Setor Kas Daerah

Perhitungan 25 data sampel kasus dihitung dengan menggunakan rumus yang sama seperti pada kasus 001. Hasil perhitungan secara menyeluruh untuk data sampel kasus dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Bobot Sampling Kasus

No Kasus	Kode Temuan	Kode Indikasi	Bobot	Nilai Similarity (%)	Hasil	Reko Mendasi
001	TK1	IT4	4	100%	Valid	Reuse
002	TK1	IT4	4	100%	Valid	Reuse
003	TK3	IT6	4	100%	Valid	Reuse
004	TK3	IT6	4	100%	Valid	Reuse
005	TK4	IT8	5	100%	Valid	Reuse
006	TK4	IT9	5	100%	Valid	Reuse
		IT7	3			
007	TK4	IT10	3	100%	Valid	Reuse
		IT8	5			
008	TK4	IT11	4	100%	Valid	Reuse
009	TK4	IT8	5	100%	Valid	Reuse
		IT13	4			
010	TK6	IT14	3	100%	Valid	Reuse
		IT13	4			
011	TK6	IT13	4	100%	Valid	Reuse
012	TK7	IT17	3	27.27%	Tidak Valid	Revise dan Retain
		IT17	3			
013	TK7	IT18	4	63.64%	Tidak Valid	Revise dan Retain
		IT21	3			
014	TK9	IT20	4	100%	Valid	Reuse
		IT20	4			
015	TK9	IT20	4	100%	Valid	Reuse
		IT23	3			
		IT21	3			
016	TK9	IT20	4	100%	Valid	Reuse
		IT22	3			
017	TK9	IT23	3	100%	Valid	Reuse
018	TK10	IT22	3	23.08%	Tidak Valid	Revise dan Retain
019	TA1	IT26	3	100%	Valid	Reuse
020	TA1	IT26	3	100%	Valid	Reuse
021	TA1	IT26	3	100%	Valid	Reuse
022	TA1	IT26	3	100%	Valid	Reuse
023	TA1	IT27	4	100%	Valid	Reuse
024	TA1	IT27	4	100%	Valid	Reuse
		IT30	4			
025	TA3	IT31	3	100%	Valid	Reuse

Tabel 6 menampilkan hasil perhitungan bobot sampel data kasus yang mengukur validitas dari setiap kasus berdasarkan nilai *similarity* (kesamaan) dan bobot indikasi temuan yang terkait. Tingkat akurasi dihitung dengan menggunakan Persamaan 2 dan.3 :

$$P_1 = \frac{22}{25} \times 100\% = 88\%$$

$$P_2 = \frac{3}{25} \times 100\% = 12\%$$

Dari 25 kasus yang dianalisis tingkat akurasi kevalidan data mencapai 88%, yang menunjukkan keandalan metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini.

### 3.3. Reuse

Jumlah data sampel kasus dengan tingkat *similarity* di atas nilai *threshold* 70% mencapai 22 kasus yang dinyatakan valid dan direkomendasikan untuk "Reuse"

(penggunaan kembali). Nilai kemiripan tertinggi didapatkan dari proses sebelumnya, menunjukkan bahwa kasus-kasus tersebut memiliki karakteristik yang paling mirip dengan kasus baru yang sedang dianalisis. Dengan demikian, sistem dapat memberikan saran atau tindakan yang sesuai berdasarkan solusi yang telah terbukti efektif dari kasus-kasus sebelumnya, sehingga memungkinkan penanganan masalah baru dengan cara yang lebih efisien dan akurat, terutama jika kasus baru memiliki tingkat kemiripan yang tinggi dengan kasus-kasus terdahulu.

### 3.4 Revise

Proses *revise* merupakan adaptasi dari proses *reuse* apabila kasus belum berhasil diidentifikasi. *Revise* dapat terjadi apabila nilai kemiripan kurang dari nilai *threshold* 70%. Sebanyak 3 kasus dari 25 data sampel kasus yang diuji terbukti tidak valid dengan nilai kemiripan dibawah 70% dan disarankan untuk *revise*. Kasus dengan nilai kemiripan (*similarity*) tertinggi

dipilih untuk digunakan dalam proses penggunaan kembali.

### 3.5 Retain

Proses *retain* digunakan untuk menyimpan kasus atau informasi yang telah di *revise* ke dalam basis pengetahuan sistem, sehingga nantinya dapat digunakan untuk mengidentifikasi kasus baru. Kasus yang akan disimpan, didiskusikan terlebih dahulu bersama pakar. Hasil dari diskusi ini akan menghasilkan basis pengetahuan sistem tetap akurat dan dapat menyelesaikan masalah di masa mendatang dengan cara yang efektif.

## 4. Kesimpulan

Penerapan metode *Case Based Reasoning* (CBR) untuk identifikasi temuan audit ketaatan berbasis web terbukti efektif dan akurat dengan tingkat efektivitas waktu mencapai 72.55%, metode CBR menunjukkan bahwa sistem mampu mempercepat proses identifikasi dibandingkan dengan metode konvensional. Selain itu, tingkat akurasi yang mencapai 88% menegaskan bahwa metode ini andal dalam menghasilkan temuan audit yang tepat, sehingga mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi dan mengimplementasikan metode hybrid yang menggabungkan CBR dengan algoritma lain seperti *machine learning* atau *neural networks*. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi waktu lebih lanjut. Selain itu perlu dilakukan uji coba pada skala yang lebih besar dan pada berbagai jenis institusi untuk memastikan generalisasi dan ketahanan metode yang digunakan.

## Daftar Rujukan

- [1] N. C. Pakasi, "Study Of Supervision Of Regional Auditors Of Inspectorate On Effectiveness Of Implementation Of Duties And Apparatus Functions In The Devices Of North Sulawesi Province Government Kajian Pengawasan Auditor Inspektorat Daerah Terhadap Efektifitas Pelaksana," pp. 43–57.
- [2] Y. Setiya, R. Nur, A. Burhanuddin, D. Aldo, and W. L. Army, "Sistem Pakar Deteksi Penyakit Bawang Merah dengan Metode Case Based Reasoning," vol. 6, pp. 1356–1366, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i3.4180.
- [3] B. Triaji, I. Rusydi, I. Mariami, and A. H. Nasyuha, "Analisis Perbandingan Teorema Bayes dan Case Based Reasoning Dalam Diagnosis Penyakit Myasthenia Gravis," vol. 7, pp. 1342–1351, 2023, doi: 10.30865/mib.v7i3.6436.
- [4] D. T. Gunawan and W. Hadi Kurmiawati, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Menggunakan Metode Case Based Reasoning," *J. Inform. Polinema*, vol. 9, no. 2, pp. 193–200, 2023, doi: 10.33795/jip.v9i2.1225.
- [5] H. Ekawati, I. Arfyanti, and T. Bustomi, "Perbandingan Keefektifan Metode Case-Based Reasoning dan Certainty Factor dalam Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Multiple Sclerosis.," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 4, pp. 1354–1363, 2023, doi: 10.30865/mib.v7i4.6574.
- [6] A. Rumuy, R. Delima, K. P. Saputra, and J. Purwadi, "Application of the Minkowski Distance Similarity Method in Case-Based Reasoning for Stroke Diagnosis," *JUITA J. Inform.*, vol. 11, no. 2, p. 323, 2023, doi: 10.30595/juita.v11i2.18582.
- [7] Rosmini, U. Syafiqoh, and Asmah, "Implementasi Case Based Reasoning ( CBR ) Untuk Pengembangan," vol. 7, pp. 1455–1462, 2023, doi: 10.30865/mib.v7i3.6261.
- [8] A. R. Saraswati, Y. Sainatika, A. Nur, A. Thohari, and A. R. Iskandar, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ikan Gurami ( Osphronemus Goramy ) Menggunakan Case Based Reasoning Expert System for Diagnosis of Gurami Fish ( Osphronemus Goramy ) Disease Using Case Based Reasoning," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 4, pp. 779–786, 2020, doi: 10.25126/jtiik.202071953.
- [9] D. Aldo, "Identifikasi Dan Pengendalian Hama Tanaman Jambu Air Dengan Pendekatan Case Based Reasoning Berbasis Sistem Pakar," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 3, pp. 491–502, 2023, doi: 10.25126/jtiik.20231036556.
- [10] I. Istiadi, Emma Budi Sulistiarini, Rudy Joegijantoro, and Affi Nizar Suksmawati, "Perbandingan Metode CBR dan Dempster-Shafer pada Sistem Pakar Terintegrasi Layanan Kesehatan," *JUSTIN (Jurnal Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 5, no. 6, pp. 1143–1152, 2021, doi: 10.29207/resti.v5i6.3612.
- [11] D. Y. Prasetyo, B. Rianto, M. S. Rais, and N. Suwanti, "Diagnosa Dini Penyakit Mata Menerapkan Metode Case Based Reasoning ( CBR )," vol. 5, no. April, pp. 360–369, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i2.2779.
- [12] F. Zhou, "Sistem Audit Cerdas Berdasarkan Data Mining," pp. 610–614, 2022, doi: 10.1109/ISAIEE57420.2022.00129.
- [13] A. J. Sitorus, J. E. Hutagalung, and A. Dermawan, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pencernaan Menggunakan Metode Case Based Reasoning ( CBR ) Berbasis Web," vol. 6, pp. 2214–2221, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i4.4764.
- [14] E. E. Wahanani, M. H. Prami swari, and F. A. Akbar, "CASE BASED REASONING PREDIKSI WAKTU STUDI MAHASISWA MENGGUNAKAN METODE EUCLIDEAN DISTANCE CASE BASED REASONING STUDENT TIME PREDICTION USING EUCLIDEAN DISTANCE METHOD AND MIN-MAX NORMALIZATION," vol. 7, no. 6, 2020, doi: 10.25126/jtiik.202073880.
- [15] M. Mustaqim, G. Ramadhan, and A. Iskandar, "KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer Perbandingan Metode Certainty Factor dan Case Based Reasoning Dalam Mendeteksi Penyakit Arteritis Takayasu," *Media Online*, vol. 4, no. 4, pp. 2188–2196, 2024, doi: 10.30865/klik.v4i4.1735.
- [16] Oon Wira Yuda, Darmawan Tuti, Lim Sheih Yee, and Susanti, "Penerapan Penerapan Data Mining Untuk Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa Tepat Waktu Menggunakan Metode Random Forest," *SATIN - Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 8, no. 2, pp. 122–131, 2022, doi: 10.33372/stn.v8i2.885.
- [17] A. Utami, Y. Suyanto, and A. Sihabuddin, "Reccomendations on Selecting The Topic of Student Thesis Concentration using Case Based Reasoning," *IJCCS (Indonesian J. Comput. Cybern. Syst.)*, vol. 15, no. 1, p. 1, 2021, doi: 10.22146/ijccs.58919.