

Implementasi Metode Certainty Factor Dalam Mendeteksi Kerusakan Pada Pompa Pengolahan Air PDAM Tirtanadi

Dila Maghfirah Harahap¹, Zulfian Azmi², Elfitriani³

¹ Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

² Manajemen Informatika, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹dmaghfirahh13@gmail.com, ²zulfian.azmi@gmail.com, ³trianielfi@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: dmaghfirahh13@gmail.com

Abstrak

Air memiliki banyak manfaat bagi kehidupan manusia, berbagai cara dilakukan masyarakat ataupun pekerja untuk mendapatkan sumber air, salah satunya dengan memanfaatkan mesin pompa. Masalah akan terjadi, ketika pompa air mengalami kerusakan, seperti pompa mati tiba-tiba, air tidak dapat naik, mesin cepat panas dan kerusakan yang lainnya. Selain faktor internal, faktor external juga mempengaruhi kerusakan pada mesin pompa. Dengan adanya masalah tersebut diperlukan pengetahuan yang cukup dalam merawat dan memperbaiki pompa air. Sistem pakar berbasis website merupakan sebuah penggabungan perkembangan dalam dunia informasi. Dengan website, diharapkan sistem pakar dapat digunakan untuk membantu menyelesaikan masalah dan menyajikan informasi yang berguna. Pentingnya informasi dalam menyelesaikan masalah dari seorang pakar, cepat dan tanpa terhalang oleh ruang dan waktu. Memberikan kemudahan bagi user mendapatkan informasi dan melakukan konsultasi mengenai kerusakan pada pompa air. Hasil penelitian ini adalah menciptakan sebuah sistem pakar dalam mendeteksi kerusakan Pada Pompa Pengolahan Air PDAM Tirtanadi dengan metode Certainty Factor. Penelitian ini dimulai dari menentukan kerusakan, gejala, dan data training dari hasil observasi. Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai kepastian untuk perhitungan metode Certainty Factor yang memberikan hasil kerusakan pompa air. Hasil dari penelitian ini berupa aplikasi website interface yang berisi deteksi kerusakan dan solusi perbaikan pompa, sistem pakar berbasis website ini. dapat menjadi pemrakarsa sarana pembelajaran khususnya untuk semua kalangan

Kata Kunci: Kerusakan Pompa, Sistem Pakar, Certainty Factor

Abstract

Water has many benefits for human life, various ways are used by the community or workers to get water sources, one of which is by using a pumping machine. Problems will occur, when the water pump is damaged, such as the pump turns off suddenly, the water cannot rise, the engine heats up quickly and other damage. In addition to internal factors, external factors also affect damage to the pump engine. With these problems, sufficient knowledge is needed in maintaining and repairing water pumps. The website-based expert system is an amalgamation of developments in the world of information. With the website, it is expected that expert systems can be used to help solve problems and present useful information. The importance of information in solving problems from an expert, quickly and without being hindered by space and time. Make it easy for users to get information and consult about damage to the water pump. The result of this research is to create an expert system in detecting damage to the PDAM Tirtanadi Water Treatment Pump with the Certainty Factor method. This research starts from determining the damage, symptoms, and training data from the observations. The next step is to determine the certainty value for the calculation of the Certainty Factor method which gives the result of damage to the water pump. The results of this study are in the form of a website interface application that contains damage detection and pump repair solutions, this website-based expert system. can be the initiator of learning facilities, especially for all circles

Keywords: Pump Damage, Expert System, Certainty Factor

1. PENDAHULUAN

Kerusakan pada Pompa Air masih menjadi masalah yang sering dijumpai di kalangan masyarakat ataupun perusahaan yang menggunakan Pompa. Pada kondisi ini, perlu adanya suatu inovasi yang memanfaatkan perkembangan teknologi di bidang kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) untuk membantu dalam penyelesaian masalah agar tidak terjadi keterlambatan penanganan terhadap kerusakan tersebut. PDAM umumnya menggunakan jenis pompa submersible yaitu adalah pompa celup atau pompa benam yang mempunyai prinsip kerja yaitu dengan menghisap air dan menyemburkannya ke permukaan,

Dalam memaksimalkan *performance pompa* pemeliharaan harus tetap dilakukan, namun kerusakan pasti akan terjadi, dengan langkah *preventive* kerusakan dapat diprediksi agar dapat direncanakan kapan dan tidak terjadi kerusakan yang lebih fatal. Kerusakan suatu komponen pompa Air akan berdampak pada berhentinya suatu proses serta kinerja. untuk menghindari hal tersebut, maka pengoperasian serta pemeliharaan pompa harus tepat. Agar proses suatu produksi tetap berjalan dengan baik, serta tidak menyebabkan kerusakan yang lebih parah. Bersumber pada pengamatan serta minimnya pengetahuan pekerja tentang kerusakan pada Pompa Air yang menyebabkan terlambatnya penindakan terhadap kerusakan Pompa. Oleh sebab itu untuk mengatasinya kita wajib mengenali tipe kerusakan yang terjadi serta cara memperbaikinya.

Penelitian ini difokuskan pada kerusakan Pompa Air. Menurut sumber referensi, Pompa Air merupakan alat yang digunakan manusia sebagai alat memindahkan cairan (fluida) dari suatu tempat ke tempat yang lain, melalui media pipa (saluran) dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung secara terus-menerus [1]. Penelitian ini akan menjelaskan bagaimana pemanfaatan sistem pakar dalam menyelesaikan masalah terkait dengan mendeteksi kerusakan pompa. Sistem Pakar (*Expert System*) adalah program berbasis pengetahuan yang menyediakan solusi-solusi untuk problem-problema dengan kualitas pakar. Sistem Pakar memberikan solusi maupun pemecahan suatu masalah yang didapat dari dialog dengan pengguna. Dengan adanya sistem pakar, seseorang yang bukan ahli/pakar dapat memecahkan suatu pertanyaan, masalah serta mengambil keputusan yang biasanya dilakukan oleh pakar dan dapat meningkatkan produktivitas kerja dan menghemat waktu dalam menyelesaikan masalah [2].

Penerapan metode *Certainty Factor* akan digunakan dalam penelitian ini, dimana data gejala kerusakan *Pompa Air* yang didapatkan dari seorang pakar diolah sesuai dengan algoritma metode tersebut untuk menghasilkan informasi kerusakan yang akurat terhadap kerusakan pompa. Kemudian dibentuk suatu sistem yang bisa membantu menuntaskan permasalahan tersebut berbentuk sistem ahli dengan memakai metode *Certainty Factor*. Metode *Certainty Factor* (CF) adalah metode yang mendefinisikan dimensi kepastian terhadap suatu kenyataan ataupun ketentuan, untuk menggambarkan tingkatan kepercayaan ahli terhadap permasalahan yang sedang dialami. Dengan memakai *Certainty Factor* ini bisa menggambarkan tingkatan keyakinan pakar [3].

Sistem pakar tidak hanya digunakan untuk mendeteksi pada kerusakan saja tetapi juga dapat digunakan sebagai diagnosa penyakit pada tanaman yaitu diagnosa hama kelapa sawit dengan metode penerapannya adalah metode *Certainty Factor* [3]. Metode *Certainty Factor* juga digunakan dalam sistem pakar mendiagnosa penyakit kulit pada sapi bali [4], hasil yang diperoleh adalah kurangnya pakar yang dapat memberikan informasi mengenai solusi terbaik dalam permasalahan yang ada.

Metode *Certainty Factor* (CF) digunakan untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar. Seorang pakar (misalnya dokter) seringkali menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan seperti “mungkin”, “kemungkinan besar”, dan “hampir pasti”. Untuk mengakomodasi hal ini maka digunakan *Certainty Factor* (CF) menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang akan dihadapi [5]

Dari penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan sebuah sistem berbasis *web* yang mengadopsi metode *Certainty Factor* yang dapat membantu menyelesaikan masalah, khususnya dalam mendeteksi kerusakan Pompa Air. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi solusi bagi para pekerja maupun masyarakat dalam menghasilkan kesimpulan mendeteksi kerusakan agar terjadi keakuratan dalam proses mendeteksi terhadap kerusakan Pompa

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian adalah pencarian terencana atau penyelidikan kritis yang bertujuan untuk menemukan pengetahuan atau harapan baru bahwa pengetahuan tersebut bermanfaat dalam mengembangkan suatu aplikasi atau layanan baru. Metode penelitian memberikan gambaran rancangan penelitian meliputi antara lain: prosedur dan langkah-langkah yang harus ditempuh, waktu penelitian, sumber data, dan dengan langkah apa data-data tersebut diperoleh dan selanjutnya diolah dan dianalisis.

2.1 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data berupa suatu pernyataan tentang sifat, keadaan, kegiatan tertentu dan sejenisnya. Pengumpulan data dalam penelitian ini terdapat beberapa cara yang dilakukan diantaranya yaitu :

a. Pengamatan / Observasi (*Observation*)

Dengan melakukan observasi, maka dilakukan pengamatan dengan datang langsung ke tempat studi kasus dalam mencari data yaitu di IPAM (Instalasi Pengolahan Air Minum) Limau Manis, untuk mendapatkan informasi tentang data gejala terkait dengan Kerusakan Pada Pompa Pengolahan Air PDAM yang akan digunakan untuk proses deteksi kerusakan tersebut.

b. Wawancara

Dalam melakukan wawancara, maka dilakukan dengan mewawancarai seorang pakar yaitu: Risman Wagirin yang merupakan seorang teknisi. Untuk mendapatkan informasi yang tepat dan lengkap tentang data gejala kerusakan pompa, selain itu juga peneliti mencoba mencari data sekunder dengan melakukan *surfing* di mesin pencarian terkait hal-hal penting yang menyangkut tentang kerusakan pada Pompa.

2.2 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian merupakan metode untuk pemecahan masalah dalam sejumlah tahapan tertentu. Kerangka kerja dalam mendeteksi kerusakan Pada Pompa adalah sebagai berikut :

a. Menentukan jenis Kerusakan *Pompa*

b. Menentukan gejala kerusakan

- c. Menentukan nilai kepastian
- d. Melakukan perhitungan Certainty Factor
- e. Melakukan perbandingan nilai kepastian
- f. Mengambil kesimpulan Mendeteksi Kerusakan

2.3 Kerusakan Pompa

Pompa Air merupakan perlengkapan mekanis yang digunakan untuk menaikkan cairan dari dataran rendah ke dataran tinggi ataupun untuk menaikkan tekanan cairan dari cairan bertekanan rendah ke cairan yang besar, serta sebagai penguat laju aliran pada suatu sistem jaringan perpindahan. Hal Ini dicapai dengan membuat suatu tekanan yang rendah pada sisi masuk (suction) serta tekanan yang besar pada sisi keluar (discharge) dari pompa [6].

Pompa Air banyak sekali keperluannya untuk memproses pengolahan air yang dipakai oleh perusahaan ataupun umum, untuk didistribusikan ke setiap orang yang membutuhkannya. Penggunaan pompa ini sangatlah penting mengingat pemindahan tipe fluida serta keadaan fluida serta kondisi kerja yang sangat bermacam-macam [6]. Kegagalan suatu komponen pompa akan berdampak pada berhentinya suatu proses dan kinerja. Untuk menghindari hal tersebut, maka pengoperasian serta pemeliharaan pompa harus tepat. Agar proses suatu produksi senantiasa berjalan dengan baik.

Pompa Air merupakan sesuatu perlengkapan yang dipergunakan untuk memindahkan zat cair dari suatu tempat ke tempat yang lain, maka terjadi perubahan energi hidrolis atau tinggi kenaikan air. Gejala yang sering terjadi pada pompa Air adalah kebocoran pada *packing* dan juga *overheating* pada *bearing*. Penurunan kondisi Pompa inilah yang menjadimasalah yang dihadapi oleh pemakai pompa air. Sistem perawatannya masih kurang memperhatikan kendala mesin dimana jika terjadi kerusakan hanya akan mengganti komponen yang rusak tanpa memperhatikan kondisi mesin apakah masih dapat beroperasi sesuai dengan prosedur atau tidak. Jika terjadi kerusakan yang tiba-tiba pada salah satu pompa distribusi yang digunakan oleh Instalasi Pengolahan Air, maka akan berakibat pada menurunnya distribusi air yang dapat disalurkan kepada masyarakat [7].

2.4 Sistem Pakar

Sistem pakar (*Expert System*) adalah salah satu cabang dari AI (*Artificial Intelligence*) khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar. Sistem pakar adalah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia yang terekam dalam komputer untuk memecahkan persoalan yang biasanya memerlukan keahlian manusia [8]. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli. Sistem Pakar memiliki banyak definisi, tetapi pada dasarnya sistem pakar diterapkan untuk mendukung aktivitas pemecahan masalah.

“Sistem Pakar termasuk ke dalam kelompok kecerdasan buatan yang mempunyai kemampuan khusus untuk menyelesaikan kondisi permasalahan yang ada. Dalam penelitian selanjutnya dikemukakan bahwa Sistem pakar ialah pengembangan dari sistem cerdas berbasis aplikasi

Pendapat lainnya yang mengemukakan, Sistem Pakar adalah hasil dari pengetahuan pakar dan teknik pencarian . Dalam referensi lainnya, mengemukakan Sistem Pakar adalah bagian yang terdapat dalam kecerdasan buatan yang diperuntukkan dalam pendagnosisan kerusakan sistem dan sebagai solusi permasalahan [9].

2.5 Certainty Factor

Metode Certainty Factor (CF) ini dipilih ketika dalam menghadapi suatu masalah, sering ditemukan jawaban yang tidak memiliki kepastian penuh. Untuk mengakomodasi hal ini maka digunakan Certainty Factor (CF) guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi [10].

Ada cara dalam mendapatkan tingkat keyakinan *Certainty Factor* (CF) dari sebuah *rule* sebagai berikut [11] :

$$CF(Rule) = MB[H,E] - MD[H,E] \quad (1)$$

Dimana :

$$MB[H, E] = \left\{ \frac{\max[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\max[1,0] - P(H)} \right\} P(H) = 1$$

$$MD[H, E] = \left\{ \frac{\min[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\min[1,0] - P(H)} \right\} P(H) = 0$$

Certainty Factor untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa (*similarly concluded rules*) :

$$CF_{combine}CF[H,E]1,2 = CF[H,E]1 + CF[H,E]2 * [1-CF[H,E]1] \quad (2)$$

Keterangan :

CF(Rule) : Faktor kepastian

MB[H,E] : *Measure of Believe* (ukuran kepercayaan) terhadap hipotesis H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)

MD[H,E] : *Measure of Disbelief* (ukuran ketidakpercayaan) terhadap *evidence* H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)

P[H] : *Probability* (probabilitas kebenaran hipotesis H)

P[H|E] : Probabilitas bahwa H benar karena fakta E

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Menentukan Jenis Kerusakan Pada Pompa

Berdasarkan hasil wawancara dengan Pakar/Ahli Risman Wagirin didapati data jenis kerusakan sebagai berikut :

Tabel 1. Jenis Kerusakan Pada Pompa

No	Kode Kerusakan	Nama Kerusakan	Solusi
1	P1	Ball Bearing	<ul style="list-style-type: none"> - Mungkin ball bearing tidak berfungsi, coba ganti yang baru - Periksa apakah putaran terhambat kotoran atau krikil
2	P2	Kapasitor	<ul style="list-style-type: none"> - Periksa aliran listrik - Periksa Kapasitor bila pecah/terbelah ganti yang baru - Pastikan pompa hisap sampai pada permukaan air
3	P3	impeller	<ul style="list-style-type: none"> - Periksa aliran listrik. - Periksa apakah putaran terhambat kotoran atau krikil - Bila Impeller (kipas hisap) aus ganti dengan yang baru. - Periksa Kapasitor bila pecah/terbelah ganti yang baru
4	P4	Seal as	<ul style="list-style-type: none"> - Kemungkinan seal as rusak bila rusak ganti - Pastikan tidak ada pipa hisap yang bocor

3.2 Menentukan Gejala Kerusakan Pada Pompa

Berdasarkan hasil wawancara dengan Pakar/Ahli Risman Wagirin didapati data jenis kerusakan sebagai berikut :

Tabel 2. Gejala Kerusakan Pompa

No	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G01	Pompa air tidak menyala saat listrik dinyalakan
2	G02	Mesin cepat panas kemudian mati
3	G03	Suara pompa kasar dan berisik
4	G04	Daya hisap pompa tidak maksimal / kecil
5	G05	Awal deras, beberapa menit kemudian mati
6	G06	Pompa harus selalu dipancing dengan air
7	G07	Air tidak naik walau pompa dihidupkan
8	G08	Timbul bunyi berdecit dari pompa
9	G09	Pompa berdengung tapi tidak berputar
10	G10	Motor penggerak macet
11	G11	Pompa bocor saat terisi air
12	G12	Air pada radiator cepat habis
13	G13	Pompa menyala walau kran tertutup

3.3 Menentukan Nilai kepastian

Berdasarkan hasil wawancara dengan Pakar/Ahli Risman Wagirin dapat dibentuk masing-masing gejala pada tiap kerusakan sebagai berikut

Tabel 3. Data Gejala Kerusakan Pompa

No	Kode Gejala	Daftar Gejala	Data kerusakan pada pompa			
			Ball Bearing	Kapasitor	Impeller	Seal as
1	G1	Pompa air tidak menyala saat listrik dinyalakan				0.6
2	G2	Mesin cepat panas kemudian mati	0.4		0.4	
3	G3	Suara pompa kasar dan berisik	0.6	0.4	0.2	
4	G4	Daya hisap pompa tidak maksimal / kecil	0.2	0.4		0.6
5	G5	Awal deras, beberapa menit kemudian mati		0.6	0.4	
6	G6	Pompa harus selalu dipancing dengan air				0.6
7	G7	Air tidak naik walau pompa dihidupkan			0.4	0.2
8	G8	Timbul bunyi berdecit dari pompa	0.6			
9	G9	Pompa berdengung tapi tidak berputar		0.6		
10	G10	Motor penggerak macet	0.4	0.6		
11	G11	Pompa bocor saat terisi air				0.6
12	G12	Air pada radiator cepat habis			0.6	

13	G13	Pompa menyala walau kran tertutup		0.4		
----	-----	-----------------------------------	--	-----	--	--

3.4 Penerapan Metode Certainty Factor

Certainty Factor merupakan metode yang menyatakan tingkat kepercayaan dalam suatu kejadian atau yang biasa disebut dengan fakta atau hipotesis berdasarkan fakta dari bukti-bukti. Untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data, maka dibuatlah langkah-langkah sebagai berikut [12] :

3.5 Melakukan perhitungan Certainty Factor

Berdasarkan data-data yang diperoleh, maka dapat daftar kerusakan yang sering terjadi pada pompa sebagai berikut :

Tabel 4. Contoh kasus Gejala Kerusakan Pompa

No	Kode Gejala	Gejala	Keterangan (Dialami)
1	G2	Mesin cepat panas kemudian mati	✓
2	G4	Daya hisap pompa tidak maksimal / kecil	✓
3	G7	Air tidak naik walau pompa dihidupkan	✓
4	G8	Timbul bunyi berdecit dari pompa	✓
5	G10	Motor penggerak macet	✓
6	G12	Air pada radiator cepat habis	✓

Berikut ini merupakan perhitungan nilai CF dari contoh kasus yang terdapat pada tabel hasil diatas :

Ball Bearing (P1)

$$CF(G2 \text{ AND } G4) = 0.4 + (0.2 * (1 - 0.4)) = 0.52 \text{ (CF Kombinasi)}$$

$$CF(\text{Kombinasi AND } G7) = 0.52 + (0 * (1 - 0.52)) = 0.52 \text{ (CF Kombinasi)}$$

$$CF(\text{Kombinasi AND } G8) = 0.52 + (0.6 * (1 - 0.52)) = 0.808 \text{ (CF Kombinasi)}$$

$$CF(\text{Kombinasi AND } 10) = 0.808 + (0.4 * (1 - 0.808)) = 0.8848 \text{ (Cf Kombinasi)}$$

$$CF(\text{Kombinasi AND } G12) = 0.8848 + (0 * (1 - 0.8848)) = 0.8848 \text{ (CF Kombinasi)}$$

Kapasitor (P2)

$$CF(G2 \text{ AND } G4) = 0 + (0.4 * (1 - 0)) = 0.4$$

$$CF(\text{Kombinasi AND } G7) = 0.4 + (0 * (1 - 0.4)) = 0.4 \text{ (CF Kombinasi)}$$

$$CF(\text{Kombinasi AND } G8) = 0.4 + (0 * (1 - 0.4)) = 0.4 \text{ (CF Kombinasi)}$$

$$CF(\text{Kombinasi AND } G10) = 0.4 + (0.6 * (1 - 0.4)) = 0.76 \text{ (Cf Kombinasi)}$$

$$CF(\text{Kombinasi AND } G12) = 0.76 + (0 * (1 - 0.76)) = 0.76 \text{ (CF Kombinasi)}$$

Impeller (P3)

$$CF(G2 \text{ AND } G4) = 0.4 + (0 * (1 - 0.4)) = 0.4$$

$$CF(\text{Kombinasi AND } G7) = 0.4 + (0 * (1 - 0.4)) = 0.4 \text{ (CF Kombinasi)}$$

$$CF (\text{Kombinasi AND G8}) = 0,64 + (0*(1-0,64))$$

$$=0,64(\text{CF Kombinasi})$$

$$CF (\text{Kombinasi AND G10}) = 0,4 + (0*(1-0,4))$$

$$=0,4 (\text{Cf Kombinasi})$$

$$CF (\text{Kombinasi AND G12}) = 0,64 + (0,6*(1-0,4))$$

$$=0,856(\text{CF Kombinasi})$$

Seal as (P4)

$$CF (\text{G2 AND G4}) = 0 + (0,6*(1-0))$$

$$= 0,6$$

$$CF (\text{Kombinasi AND G7}) = 0,6 + (0,2*(1-0,6))$$

$$=0,68 (\text{CF Kombinasi})$$

$$CF (\text{Kombinasi AND G8}) = 0,97 + (0,6*(1-0,97))$$

$$=0,98(\text{CF Kombinasi})$$

$$CF (\text{Kombinasi AND G10}) = 0,68 + (0*(1-0,68))$$

$$=0,68 (\text{Cf Kombinasi})$$

$$CF (\text{Kombinasi AND G12}) = 0,68 + (0*(1-0,68))$$

$$=0,68(\text{CF Kombinasi})$$

3.5.1 Melakukan perbandingan nilai kepastian

Setelah melakukan proses perhitungan dengan menggunakan metode *Certainty Factor*, diperoleh hasil dari jenis kerusakan *Bearing* adalah 0.884, *kapasitor* adalah 0.76, *impeller* adalah 0.76 dan *Seal as* adalah 0,68 . Selanjutnya dilakukan perbandingan nilai diantara ketiga jenis penyakit tersebut.

Nilai CF terbesar :

$$= \text{Nilai Max (CF P1; CF P2; CF P3; CF P4)} = (0,884;0,76;0,76;0,68)$$

$$= 0.884 = \text{CF P1}$$

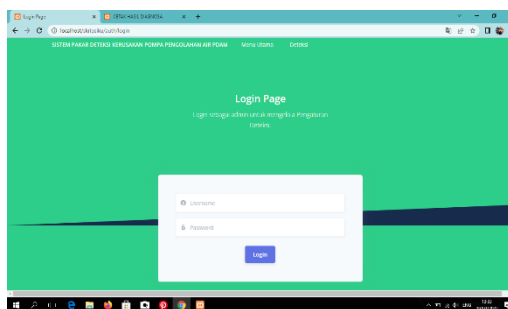
Berdasarkan hasil deteksi yang didapat atas contoh kasus tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa kerusakan kemungkinan besar pada Pompa Air dengan jenis kerusakan *Ball Bearing* dengan tingkat probabilitas terhadap kerusakan tersebut adalah 0.884

3.6 Implementasi Sistem

Hasil tampilan antarmuka adalah tahapan dimana sistem atau aplikasi siap untuk dioperasikan pada keadaan yang sebenarnya sesuai dari hasil analisis dan perancangan yang dilakukan, sehingga akan diketahui apakah sistem atau aplikasi yang dirancang benar-benar dapat menghasilkan tujuan yang dicapai.

a. Tampilan *Form Login*

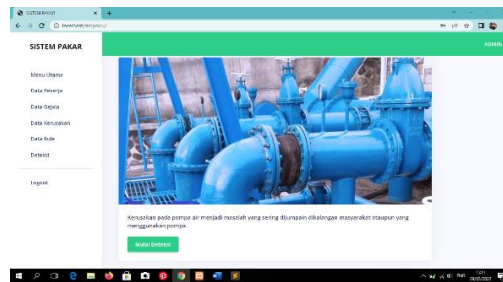
Form Login digunakan *user* untuk masuk kedalam sistem dengan menggunakan *username* dan *password* yang sudah terdaftar pada sistem database



Gambar 1. *Form Login*

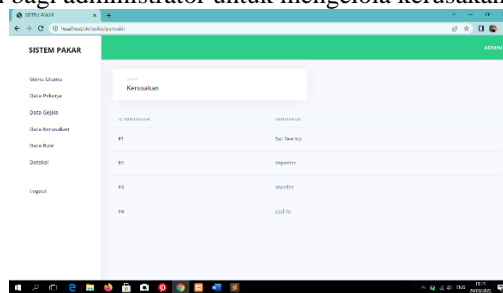
b. Tampilan Menu Utama Admin

Menu Utama Admin merupakan halaman yang dapat diakses oleh admin maupun pakar yang telah memiliki hak akses dalam penggunaannya.



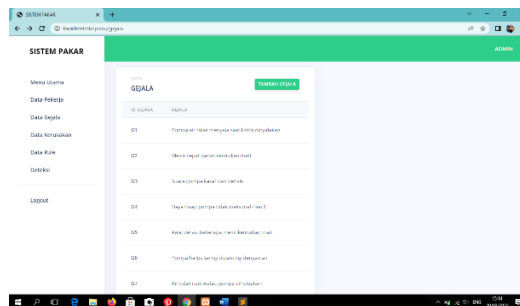
Gambar 2. *Form* Menu Utama Admin

- c. Tampilan *Form* Data Kerusakan
Form Data Kerusakan disediakan bagi administrator untuk mengelola kerusakan Pompa.



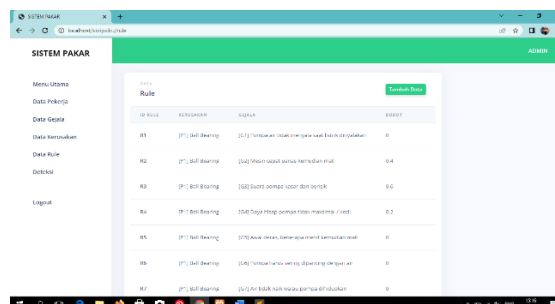
Gambar 3. *Form* Data Kerusakan

- d. Tampilan *Form* Data Gejala
Form Data Gejala disediakan bagi administrator untuk mengelola gejala-gejala yang kemungkinan terdeteksi kerusakan.



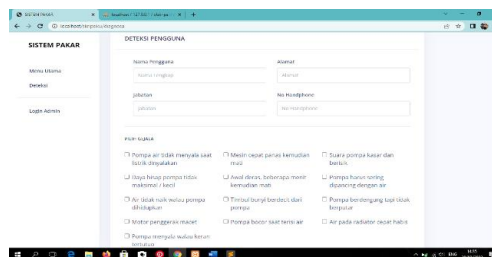
Gambar 4. *Form* Data Gejala

- e. Tampilan *Form* Data Basis Aturan (*Rule*)
Form Data Basis Aturan disediakan bagi administrator untuk mengelola basis aturan yang berfungsi membentuk *rule* berdasarkan kesinambungan antara data gejala dengan kemungkinan terdeteksi kerusakan Pompa beserta tingkat kepercayaan pakar terhadap kerusakan tersebut.



Gambar 5. *Form* Data Basis Aturan

- f. Tampilan *Form* Deteksi
Proses pemilihan gejala pada *form* deteksi dapat dilakukan dengan memilih gejala-gejala yang terjadi pada kerusakan, sehingga nantinya dapat dilakukan pendeteksian terhadap gejala yang telah dipilih tersebut.



Gambar 6. Form Deteksi

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa pemersalahan yang terjadi dalam kasus yang diangkat tentang Sistem Pakar dalam mendeteksi Kerusakan Pada Pompa Pengolahan Air PDAM Tirtanadi dengan menggunakan metode *Certainty Factor*, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa untuk menganalisa kerusakan Pada Pompa Pengolahan Air diawali dengan penulisan data kerusakan, data gejala, dan nilai probabilitas dari tiap gejala terhadap kerusakan Pompa. Dalam menerapkan metode *Certainty Factor* dalam mendeteksi kerusakan Pompa terlebih dahulu dilakukan analisis terhadap data probabilita, kemudian menjalankan proses yang sesuai dengan kaidah yang ada pada metode *Certainty Factor*. Untuk merancang aplikasi sistem pakar yang dapat mendeteksi kerusakan pada Pompa Air dengan metode *Certainty Factor*, dapat menggunakan bantuan pemodelan UML terlebih dahulu dengan kata lain aplikasi digambarkan pada bentk *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Class Diagram*. Dengan demikian sistem pakar diharapkan dapat dijangkau oleh siapa saja yang memiliki kendala kerusakan Pompa Air.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada dosen pembimbing Bapak Zulfian Azmi dan Ibu Elfitriani, serta pihak-pihak yang telah mendukung dalam proses penyelesaian penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S and U. Nour, "mesin pompa air," vol. 148, pp. 148–162.
- [2] H. P. Tambunan and S. Zetli, "Jurnal Comasie," *Comasie*, vol. 3, no. 3, pp. 21–30, 2020.
- [3] J. A. Widians and F. N. Rizkyani, "Identifikasi Hama Kelapa Sawit menggunakan Metode Certainty Factor," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 12, no. 1, pp. 58–63, 2020, doi: 10.33096/ilkom.v12i1.526.58-63.
- [4] I. K. D. G. Supartha and I. N. Sari, "Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Kulit Pada Sapi Bali dengan Menggunakan Metode Forward chaining dan Certainty Factor," *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 3, p. 110, 2014, doi: 10.23887/janapati.v3i3.9820.
- [5] F. Rahman, "Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor Untuk Menentukan Jenis Gangguan Disleksia Berbasis Web," *J. Inkofar*, vol. 1, no. 1, pp. 12–17, 2017, doi: 10.46846/jurnalinkofar.v1i1.4.
- [6] H. M. Baringbing and M. Hazwi, "Analisa Kerusakan Pompa Vertikal Tipe Tait Model 15 BCH-3 dengan Kapasitas 150 L/S di PDAM Tirtanadi Sunggal," *J. e-Dinamis*, vol. 6, no. 2, pp. 56–60, 2013.
- [7] Ikhwanuddin, "Universitas Sumatera Utara Skripsi," *Anal. Kesadahan Total dan Alkalinitas pada Air Bersih Sumur Bor dengan Metod. Titrim. di PT Sucofindo Drh. Provinsi Sumatera Utara*, no. Cmc, pp. 44–48, 2018.
- [8] P. Andriyani, Z. Azmi, F. Rizky, and A. Calam, "Implementasi Certainty Factor Untuk Diagnosa Penyakit Psoriasis *Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma **Sistem Komputer STMIK Triguna Dharma ***Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma," *J. Sains Manaj. Inform. dan Komput.*, vol. 19, no. 2, pp. 94–99, 2020, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/>.
- [9] P. S. Ramadhan, "SISTEM PAKAR PENDIAGNOSAAN DERMATITIS IMUN MENGGUNAKAN TEOREMA BAYES," no. 73, pp. 43–48.
- [10] P. S. Ramadhan and U. F. S. Sitorus Pane, "Analisis Perbandingan Metode (Certainty Factor, Dempster Shafer dan Teorema Bayes) untuk Mendiagnosa Penyakit Inflamasi Dermatitis Imun pada Anak," *J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer)*, vol. 17, no. 2, p. 151, 2018, doi: 10.53513/jis.v17i2.38.
- [11] A. M. M. Bosker Sinaga, P.M Hasugian, "Sistem Pakar Mendiagnosa Kerusakan Smartphone Android Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Inform. Pelita Nusant.*, vol. 3, no. 1, pp. 56–62, 2018.
- [12] Z. Panjaitan, H. Hafizah, R. I. Ginting, and A. Amrullah, "Perbandingan Metode Certainty Factor dan Theorema Bayes dalam Mendiagnosa Penyakit Kandidiasis pada Manusia Menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 5, no. 3, p. 1097, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i3.3078.
- [13] Z. Azmi and V. Yasin, *PENGANTAR SISTEM PAKAR DAN METODE (Introduction Of Expert System And Methods)*. Mitra Wacana Media, 2017.