

APLIKASI SISTEM PAKAR MENDETEKSI KERUSAKAN PADA MESIN TOYOTA 4A-FE BERBASIS WEB

Hendi Ricardo¹, Alfannisa Annurrullah Fajrin²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

²Dosen Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

email: pb170210064@upbatam.ac.id

ABSTRACT

Bengkel Sinar Jaya is an individual-owned business engaged in services, namely selling car spare parts and repairing cars that have problems. In its business activities, it still uses a manual system and has not used a computer system, except managing data on expenses, income, and processing of financial reports at the Sinar Jaya workshop. To make the workshop more advanced and modern, the author wants to try to make an Expert System application for Detecting Damage to the Toyota 4A-FE Engine Web-Based to make it easier for our customers to find out the damage that is happening to their car engine and recommend our workshop shop to become a place to repair customers' cars using expert system applications. Customers can also search for the car spare parts they need to repair the car at the Sinar Jaya workshop, in the application there are also instructions for detecting damage to the customer's car and components that are damaged in the Toyota 4A-FE engine by selecting one of the problems that occur. on the customer's car so that the application can detect the damage experienced by the customer's car. Customers can also find solutions and Instructions for components that need to be replaced or repaired.

Keywords: Artificial Intelligence; Mendeteksi; Mesin 4A-FE; Sistem Pakar; Kerusakan

PENDAHULUAN

Penggunaan *smartphone* juga sudah menjadi bagian dari kebutuhan kita sehari-hari, mulai dari alat komunikasi untuk dapat berbagi informasi serta kebutuhan untuk pekerjaan, pendidikan ataupun game. Perkembangan *smartphone* juga dapat dimanfaatkan untuk dapat menjalankan aplikasi mendeteksi kerusakan pada mobil, yang artinya dapat digunakan dimanapun kita berada untuk

dapat menghemat waktu dan kapapun kita butuhkan.

Ilmu pengetahuan dan teknologi yang sedang berkembang merupakan suatu kerangka yang menyatu sehingga membentuk sebuah penemuan baru seperti website sistem pakar. Penggunaan teknologi sudah semakin berkembang dalam penggunaannya. Pada awalnya Website hanya dibuat supaya dapat mempermudah para peneliti yang berada ditempat kerja untuk dapat bertukar data atau melakukan perubahan

informasi. Seiring dengan perkembangan zaman, Website banyak digunakan dalam berbagai bidang, Misalnya pada pendidikan, pengetahuan, sosial, dan sebagainya.

Dalam menghadapi perkembangan manusia yang semakin pesat, maka mobil menjadi sebuah kebutuhan yang cukup penting dalam menempuh perjalanan yang panjang, atau dapat juga terhindari dari sinar matahari ataupun hujan. Selain sebagai transportasi umum pada masyarakat luas, mobil juga dapat mengangkut barang-barang yang cukup banyak sehingga sangat membantu dalam melakukan sebuah pekerjaan ataupun kebutuhan kita sehari-hari. Kerusakan pada mobil juga sering terjadi dalam kehidupan masyarakat sehari-hari, sehingga menjadi hambatan atau gangguan yang sangat penting untuk kita hindari. Oleh karena itu untuk mengatasi kita harus mengetahui apa penyebab kerusakan pada mobil tersebut dan apa yang perlu diperbaiki dalam kerusakan mobil tersebut. Sebelum kerusakan terjadi, mobil juga memiliki tanda-tanda tertentu sebelum mobil tersebut rusak.

Untuk menghindarinya maka kita perlu mengambil tindakan secepatan untuk memperbaiki mobil tersebut, jika mobil dibiarkan setelah tanda-tanda kerusakan sudah dirasakan maka mobil akan rusak semakin parah dan akan memakan biaya yang cukup mahal untuk memperbaikinya. Sebagian orang mungkin tidak mengetahui detail tanda-tanda kerusakan pada mobilnya tersebut. Maka cara untuk mengetahuinya yaitu dengan pergi ke bengkel mobil, ahli reparasi, memeriksa ataupun memperbaikinya.

Untuk menjadi seorang ahli membutuhkan waktu atau pengalaman yang banyak dan pendidikan yang cukup

tinggi. Keberadaan seorang ahli juga sangat dibutuhkan oleh masyarakat banyak. Pada saat tertentu jika menghilangnya seorang ahli dalam memperbaiki mobil juga sangat dikhawatirkan oleh masyarakat pada umumnya.

KAJIAN TEORI

2.1 Pustaka Terkait

Dari penelitian sebelumnya [1] (Rahardi et al., 2020) Rahardi Agus dan A.Suryadi karim dengan menggunakan metode forward chaining. Penelitian ini membahas tentang cara memecahkan permasalahan kerusakan yang terjadi pada mesin mobil dengan menggunakan pengetahuan, fakta dan Teknik penalaran dalam melakukan pemecahan masalah yang hanya dapat diinputkan data melalui manusia seorang pakar di bidangnya serta tahap perancangan sistem yang diterapkan pada aplikasi mendeteksi kerusakan pada mobil.

Penelitian [2] (Merdiana, 2020) Moch Merdiana Faisal dengan menggunakan metode forward chaining. Penelitian ini membahas mengenai kerusakan pada mesin mobil listrik serta memecahkan masalah kerusakan pada mobil listrik dengan cara menggunakan pengetahuan manusia yang kemudian diaplikasi ke dalam komputer untuk pemecahan masalah kerusakan yang terjadi.

2.2 Pengertian Sistem Pakar

Sistem pakar atau *Expert System* yang biasanya juga disebut dengan *knowledge-based system* adalah suatu aplikasi komputer yang berfungsi untuk membantu dalam pengambilan sebuah keputusan atau memecahkan sebuah

permasalahan / persoalan dalam bidang yang spesifik

2.3 Pengertian *Forward Chaining*

Forward chaining merupakan metode dalam pencarian serta penarikan sebuah kesimpulan yang berdasarkan pada fakta yang menuju ke kesimpulan.

2.4 MySQL



Gambar 1. Logo MySQL
(Sumber : Data Penelitian, 2021)

MySQL adalah sebuah sistem manajemen database relasional (*Relational Database Manafement System*) yang memiliki sifat *open-source* yang bertujuan untuk dapat mengembangkan sebuah website berdasarkan *Structured Query Language*.

Secara umum MySQL memiliki fungsi mengelola dan membuat berbagai macam informasi yang sudah ada didalam datavase ke dalam sebuah server dengan bahasa pemograman SQL. Penerapan yang paling umum digunakan dari Mysql adalah sebagai sebuah database untuk sebuah *website* atau aplikasi

2.5 PHP



Gambar 2. Logo PHP
(Sumber : Data Penelitian, 2021)

PHP merupakan bahasa penulisan *skrip open-source* yang pada umumnya dipergunakan dalam pengembangan website atau pemograman *website*. PHP atau *Hypertext Preprocessor* juga memiliki kersamaan dengan *javascript* dan *python*, perbedaanya adalah pada umumnya PHP lebih sering digunakan untuk *frontend* dan *backned*.

2.6 Bootstrap



Gambar 3. Logo *Bootstrap*
(Sumber: Data Penelitian, 2021)

Bootstrap merupakan *framework* HTML, CSS, dan JavaScript yang bertujuan mendesain website responsive dengan mudah dan cepat, *Bootstrap* memiliki popularitas dengan sering digunakan oleh 27% *website* di seluruh dunia.

Kemudahan yang ditawarkan oleh bootstrap melainkan kita tidak perlu menggunakan coding dengan komponen *website* dari nol, dikarenakan *framework* yang telah tersusun dari kumpulan file CSS dan *JavaScript* berbentuk *class* yang tinggal pakai.

2.7 Notepad++



Gambar 4. Logo *Notepad++*
(Sumber : Data Penelitian, 2021)

Notepad ++ merupakan program *Freeware* yang bertujuan untuk pengganti editor *notepad++* pada windows yang tersedia bawaan. *Notepad++* dapat disalin ke dalam bahasa C++ jauh lebih baik serta memiliki ukuran yang relatif kecil dan dapat mengeksekusi lebih cepat dan baik.

2.8 XAMPP



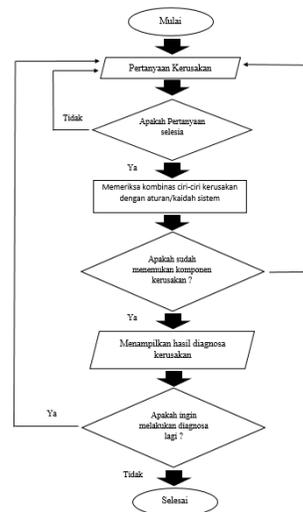
Gambar 5. Logo XAMPP
(Sumber : Data Penelitian, 2021)

XAMPP adalah sebuah operasi (*Windows, Unix, Linux*) yang merupakan paket *software* yang terdiri database, server web, dan pengembangan aplikasi. XAMPP merupakan *software stack* untuk pengembangan aplikasi berbasis web yang termasuk populer. Contoh paker *software* yang mirip yaitu LAMP, MAMP, dan WAMP.

METODE PENELITIAN

3.1 Mesin Inferensi

Mesin ini menggunakan metode *forward chaining* dalam mengumpulkan data penelitian yang bertujuan menemukan hasil yang akan dicapai. Berikut tahap-tahap bagian mesin inferensi :



Gambar 6. Mesin Inferensi
(Sumber : Data Penelitian, 2021)

Tahap-tahap yang harus dilakukan dalam proses pencarian kerusakan pada Toyota 4A-FE yang telah disediakan oleh mesin inferensi yaitu sebagai berikut :

1. Masuk ke dalam sistem mendeteksi kerusakan mesin Toyota 4A-FE
2. Menjawab pertanyaan kerusakan yang sedang dialami oleh Mesin Toyota 4A-FE dengan menjawab Ya/Tidak pada pertanyaan yang disediakan beberapa tahap. Input ya jika ciri ciri kerusakan yang telah dialami oleh mesin Toyota 4A-FE sama seperti pada

pertanyaan yang diberikan sistem, sebaliknya jawab Tidak jika ciri-ciri rusaknya berbeda dengan pertanyaan yang diberikan oleh sistem.

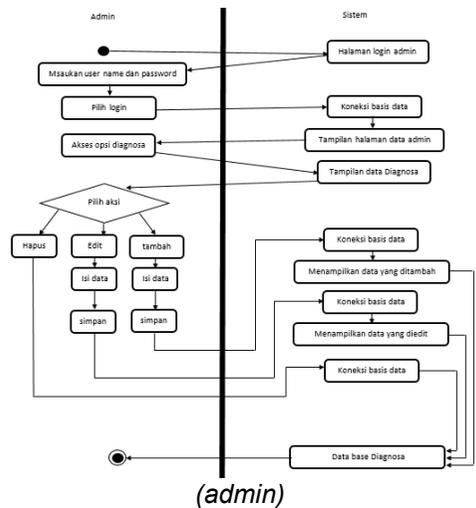
3. Setelah menjawab semua pertanyaan yang diberikan oleh sistem, maka sistem akan menganalisis kerusakan yang dialami dengan mengkombinasikan kerusakan-kerusakan yang mungkin terjadi pada mesin Toyota 4A-FE serta menggunakan aturan/kaidah sistem. Jika data yang diterima sistem tidak sesuai maka sistem akan mengatur ulang pertanyaan kembali dari awal.
4. Setelah sistem sudah mendapatkan jenis kerusakan/komponen yang telah terjadi kerusakan pada mesin Toyota 4A-FE melalui data yang telah diberikan pengguna, maka sistem akan menampilkan posisi serta komponen yang telah terjadi kerusakan pada Mesin Toyota 4A-FE serta menampilkan gambar komponen yang telah rusak.
5. Setelah menampilkan komponen kerusakan yang terjadi pada mesin Toyota 4A-FE, maka sistem akan memberika pilihan untuk menanyakan ciri-ciri kerusakan lain yang terjadi pada mesin, jika tidak maka sistem akan menyelesaikan pertanyaan dengan keluar dari sistem.

3.2 Diagram Activity Diagnosa (admin)

Diagram Activity yang menampilkan data pada database diagnosa yang bertujuan untuk menyimpan data kerusakan pada mesin toyota 4A-FE. Admin juga dapat menambahkan data,

menghapus dan mengedit data kerusakan yang terdapat dalam database diagnosa. Berikut diagram Activity diagram diagnosa admin :

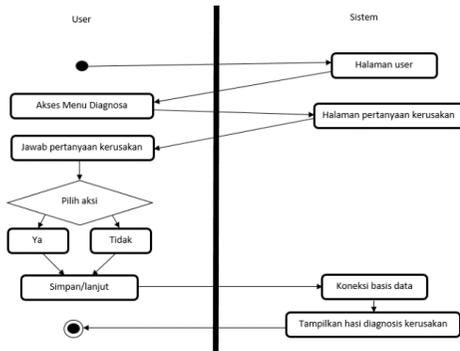
Gambar 7. Diagram Activity Diagnosa



(Sumber: Data Penelitian, 2021)

3.3 Diagram Activity Diagnosa (User)

Diagram yang menampilkan proses kerja sistem menjalankan aktivitas yang User/pengguna lakukan dalam mendiagnosa kerusakan mobil dengan menjawab aksi ya/tidak sehingga dapat menampilkan jenis kerusakan dan komponen kerusakan yang terjadi pada mesin toyota 4A-FE.

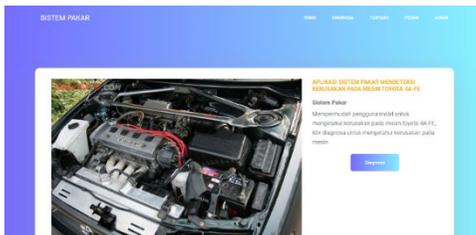


Gambar 8. Diagram Activity Diagnosa (User)
(Sumber: Data Penelitian, 2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tampilan Utama Aplikasi/Home

Pada aplikasi sistem pakar halaman utama/home yang akan muncul ketika pengguna ingin menggunakan aplikasi/mengakses aplikasi mendeteksi kerusakan mesin Toyota 4A-FE. Dibawah ini adalah tampilan utama dari aplikasi mendeteksi kerusakan mesin Toyota 4A-FE.



Gambar 9. Tampilan Utama Aplikasi/Home
(Sumber: Data Penelitian, 2021)

4.2 Tampilan Menu Diagnosa

Dibawah ini adalah gambar menu pada diagnosa yang menampilkan pertanyaan mengenai ciri-ciri kerusakan yang dialami oleh mesin Toyota 4A-FE.



Gambar 10. Tampilan Menu Diagnosa
(Sumber : Data Penelitian, 2021)

4.3 Tampilan Hasil Diagnosa Kerusakan

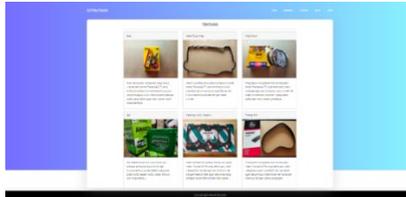
Dibawah ini adalah gambar tampilan hasil diagnosa dari kerusakan yang terjadi pada mesin dan menampilkan komponen yang telah terjadi kerusakan pada mesin serta gambar komponen yang terjadi kerusakan.



Gambar 11. Tampilan Hasil Diagnosa Kerusakan
(Sumber : Data Penelitian, 2021)

4.4 Tampilan Menu Tentang

Dibawah ini adalah gambar dari menu tentang yang menampilkan komponen-komponen apa saja yang terdapat pada mesin Toyota 4A-FE serta kegunaan komponen-komponen tersebut dalam mesin.



Gambar 12. Tampilan Menu Tentang
(Sumber : Data Penelitian, 2021)

4.5 Tabel Alur Diagnosa Aplikasi Mendeteksi Kerusakan Mesin Toyota 4A-FE.

berikutnya adalah Rule aplikasi mendeteksi kerusakan pada Mesin Toyota 4A-FE

Tabel 1. Table Alur Diagnosa

No	Diagnosa	Bila benar	Bila salah	Mulai	Selesai
1	Mengalami kesulitan saat <i>stater</i> mobil [P001]	2	4	N	N
2	Suara mesin brebet pada saat akselerasi [P002]	3	4	N	N
3	Mobil mengalami kurang tenaga [P003]	18	4	N	N
4	Terjadi kebocoran oli pada area <i>head</i> [P004]	5	6	N	N
5	Kehabisan oli [P005]	19	6	N	N
6	Keluarnya asap putih pada knalpot [P006]	7	9	N	N
7	suara mobil kasar [P007]	8	9	N	N
8	Kehabisan oli [P005]	20	9	N	N
9	Tidak dapat menghidupkan mesin mobil saat <i>stater</i> [P008]	10	12	N	N
10	Suara klakson melemah [P009]	11	12	N	N
11	Lampu mobil meredup [P010]	21	12	N	N
12	Air radiator cepat habis [P011]	13	15	N	N
13	Mesin menjadi cepat memanas [P012]	14	15	N	N
14	Adanya gelembung udara pada tangki radiator [P013]	22	15	N	N
15	Terjadi kekendoran pada karet <i>teming</i> [P014]	16	24	N	N
16	Permukaan karet terjadi keretakan [P015]	17	24	N	N
17	Pada geregi karet <i>teming</i> Aus/menjadi rata [P016]	23	24	N	N
18	Kerusakan Busi [K001] Solusi -Hindari pemasangan busi yang tidak sesuai dengan mesin mobil -Selalu melakukan pengecekan busi pada saat melakukan service mobil berlaka -Gunakan jenis busi yang memiliki pengapian yang stabil	18	18	N	Y
19	Kerusakan Karet Tutup Klep [K002] Solusi -Hindari menggunakan pengeleman karet yang kurang rapat dan rapi	19	19	N	Y

	-Gunakan jenis karet tutup klep yang kuat dan tahan panas -Segera melakukan pengecekan jika terdapat kebocoran oli di area head				
20	Kerusakan <i>Ring</i> Piston [K003] Solusi -Hindari penggunaan <i>ring</i> piston yang tidak memiliki kualitas yang baik -Hindari pemasangan ring piston yang tidak sesuai ukuran pada celah piston	20	20	N	Y
21	Kerusakan Aki [K004] Solusi -Gunakan aki yang sudah bersertifikat agar terhindari dari terjadinya kesulitan stater -Gunakan ukuran ampere aki sesuai dengan yang telah direkomendasikan pabrik -Selalu mengecek kekurangan air pada aki	21	21	N	Y
22	Kerusakan <i>Packing Head</i> [K005] Solusi -Gunakan packing head yang memiliki kualitas kertas yang tidak gampang panas -Segera melakukan check up jika terjadi turunnya performa pada mesin dan panas pada mesin mobil -Hindari kebocoran yang dapat menyebabkan air masuk ke dalam <i>head</i> mesin	22	22	N	Y
23	Kerusakan <i>Timing Belt</i> [K005] Solusi -Gunakan jenis karet <i>timing belt</i> yang memiliki kualitas yang baik -Hindari pemasangan timing belt yang tidak sesuai dengan gerigi yang telah ditentukan	23	23	N	Y
24	Sistem tidak dapat mendeteksi kerusakan.	24	24	N	Y

(Sumber : Data Penelitian, 2021)

4.6 Rule Teknik Diagnosa

Tabel 2. Table Rule Teknik Diagnosa

Rule	Teknik Diagnosis kerusakan Mesin Toyota 4A-FE
1	IF P001 AND P002 AND P003 THEN K001
2	IF P004 AND P005 THEN K002
3	IF P006 AND P007 AND P005 THEN K003
4	IF P008 AND P009 AND P010 THEN K004
5	IF P011 AND P012 AND P013 THEN K005

6	IF P014 AND P015 AND P016 THEN K006
---	-------------------------------------

(Sumber : Data Penelitian, 2021)

Kaidah ditetapkan dapat diprestasikan sebagai berikut :

1. Jika penyebab kerusakan pada mesin mobil yang disebabkan oleh mengalami kesulitan saat *starter* mobil (P001), dan suara mesin brebet pada saat gas (P002), dan mobil mengalami kurang tenaga (P003) maka hasil diagnosis dari kerusakan tersebut adalah kerusakan busi (K001)
2. Jika penyebab kerusakan pada mesin mobil yang disebabkan oleh terjadinya kebocoran oli pada area head (P004), dan terjadi kehabisan oli (P005) maka hasil diagnosis dari kerusakan tersebut adalah kerusakan karet tutup klep (K002)
3. Jika penyebab kerusakan pada mesin mobil yang disebabkan oleh keluarnya asap putih pada knalpot (P006), dan suara mobil kasar (P007), dan terjadi kehabisan oli (P005) maka hasil diagnosis dari kerusakan tersebut adalah dikarenakan kerusakan ring piston (K003)
4. Jika penyebab kerusakan pada mesin mobil yang disebabkan oleh tidak bisa menghidupkan mobil saat stater (P008), dan suara klaskon mobil melemah (P009), dan lampu mobil
5. meredup (P010) maka hasil diagnosis dari kerusakan tersebut adalah dikarenakan kerusakan aki (K004)
6. Jika penyebab kerusakan pada mesin mobil yang disebabkan oleh air radiator cepat habis (P011), dan mesin menjadi cepat habis (P012), dan adanya gelembung udara pada

tangki radiator (P013), maka hasil diagnosis dari kerusakan tersebut adalah dikarenakan kerusakan packing head (K005)

7. Jika penyebab kerusakan pada mesin mobil yang disebabkan oleh terjadi kekendoran pada timing belt (P014), dan permukaan karet terjadi keretakan (P015), dan pada gerigi karet timing AUS/rata, maka hasil diagnosis dari kerusakan tersebut adalah dikarenakan kerusakan timing belt (K006).

SIMPULAN

Pada penelitian ini ada beberapa yang telah dilakukan peneliti sehingga dapat menarik kesimpulan berdasarkan pada penelitian.

1. Pada penelitian ini menggunakan *Metode Forward Chaining* sebagai penelitiannya yang hasil akhirnya berbasis web. Yang bertujuan untuk dapat membantu sang unser untuk dapat mengetahui kerusakan yang terjadi pada mesin mobil Toyota 4A-FE.
2. Memberikan pengetahuan tentang kerusakan yang terjadi pada mesin Toyota 4A-FE serta komponen-komponen yang terjadi kerusakan sesuai dengan ciri-ciri kerusakannya.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Setiawan, B. Y. (2018). Logika Fuzzy Dengan Matlab. In *Struktur Diskrit* (Vol. 1, Issue 13508029).
- A.S., Rosa & Muhamad, S. (2018).

- Rekayasa Perangkat Lunak*. Informatika Bandung.
- Andy Nugroho. (2020). *Sejarah, Perkembangan, Kelebihan dan Kekurangan jQuery*. Qwords.Com. <https://qwords.com/blog/jquery-adalah/>
- Faradilla. (2021). *Apa Itu PHP? Pengertian dan Tutorial PHP untuk Pemula*. Hostiger.Co.Id. <https://www.hostinger.co.id/tutorial/apa-itu-php/>
- Firmansyah, A. U. (2019). Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kulit Berbasis Mobile Dengan Menggunakan Metode Backward Chaining. *Science and Sosial Research*, 2(2), 68–73.
- Hayadi, B. H. (2018). *Sistem Pakar - Google Books* (1st ed.). CV BUDI UTAMA. https://www.google.co.id/books/editon/Sistem_Pakar/rNxiDwAAQBAJ?hl=en&gbpv=1&dq=sistem+pakar&printsec=frontcover
- Jaya, H., Sabran, D., Pd, M., Ma, M., Djawad, Y. A., Sc, M., Ilham, A., Ahmar, A. S., Si, S., & Sc, M. (2019). Kecerdasan Buatan. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- Jefri Yonata. (2021). *MySQL: Penjelasan, Cara Kerja, dan Kelebihannya*. Dewaweb.Com. <https://www.dewaweb.com/blog/apa-itu-mysql/>
- M.Haekal, M. (2021). *Bootstrap: Pengertian, Kegunaan, Kelebihan, dan Kekurangannya*. Niagahoster.Co.Id. <https://www.niagahoster.co.id/blog/bootstrap-adalah/>
- Merdiana, M. F. (2020). Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Untuk Kerusakan Pada Kendaraan Mobil Listrik Berbasis Web. *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTik)*, 4(2), 152–161.
- Nugroho, K. (2020). Kendaraan Pada Mobil Wuling Confero S Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Sistem Informasi*, 7(1), 63–69.
- Rahardi, A., Karim, S., Darmajaya, B., Za, J., Alam, P., & Ratu, N. L. (2020). Sistem Pakar Berbasis Web untuk Mendiagnosis Mesin Mobil dengan Metode Forward Chaining. *Teknika*, 14(x), 51–56. <https://www.jurnal.polsri.ac.id/index.php/teknika/article/view/2117>
- Wahyudi, S. dan M. (2020). *Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation Pengenalan Pola Calon Debitur Terbaik*.
- Wibowo, A. T. (2022). Implementasi Metode Certainty Factor dan Forward Chaining untuk Mendeteksi Kerusakan Mesin Motor Matic Injeksi Berbasis Website. *Jurnal JTik(Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)*, 6(1).
- Wulandari, T., Pahu, G. Y. K. S. S., Sari, D. N., & Isnandar, S. (2019). Tanaman Semangka Berbasis Website Dengan Certainty Factor. *Jurnal TAM*, 9(2), 134–141. <https://ojs.stmikpringsewu.ac.id/index.php/JurnalTam/article/view/683/607>

	<p>Penulis Pertama Hendi Ricardo, merupakan mahasiswa Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.</p>
	<p>Penulis Kedua Alfannisa Annurrullah Fajrin, S.Kom., M.Kom. merupakan Dosen Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam. Penulis banyak berkecimpung di bidang Teknik Informatika</p>