



Terbit online pada laman web jurnal : <http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/comasiejournal>

Jurnal Comasie

| ISSN (Online) 2715-6265 |



SISTEM PAKAR UNTUK MENDETEKSI KERUSAKAN POMPA UTAMA ELEKTRIK PEMADAM GEDUNG BERTINGKAT BERBASIS WEB

Hendra Kesuma¹, Koko Handoko²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

²Dosen Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

Email: pb160210042@upbatam.ac.id

ABSTRACT

The electric main pump of a multi-storey building is the one of security and safety means to reduce the potential risk of fire disaster. In carrying out its function as a pressurized water distributor, main electric extinguisher pump sometimes suffers damage which results in the pump not being able to operate optimally or even not functioning at all, but technicians who experts, especially in the field of electric fire main pumps, are very limited in number. The expert also cannot always be in the building for 24 hours. The development of an expert system to detect damage main pump of building s deemed necessary to be presented, helping make it easier for high-rise building technicians to detect damage that occurs to electric extinguisher main pump of multi-storey building is a system using forward chaining method which functions in finding damage caused by symptoms that arise when the electric extinguisher pump is operated. This method uses the information to assign execution rules or the information to memory then processed to find the result. So that the technicians can detect damage the occurs to the pump so they can find out and deal with damage to the main electric extinguisher pump before it is handled further by experts. Seeing the results of the test carried out shows that the expert system designed is able to work properly and well to use. It is known that the problem of damage to the main pump of the electric fire extinguisher in buildings can be helped with this expert system.

Keywords: *Expert system, forward chaining, damage to electric main pump*

PENDAHULUAN

Kebutuhan orang akan ruang bangunan yang terlatar belakang oleh kurangnya ketersediaan ruang

untuk melakukan bermacam kegiatan dan aktifitas seperti tempat kerja atau perkantoran, tempat hiburan dan juga sebagai tempat tinggal adalah faktor

dari terciptanya orang membuat bangunan dengan cara ditumpuk, atau dengan kata lain dibuat bangunan (gedung) bertingkat. Untuk menekan terjadinya kerugian yang diakibatkan oleh kebakaran tersebut perlu dibuat suatu sistem proteksi kebakaran yang tentunya dibuat dengan perancangan yang sesuai dengan memiliki acuan terhadap aturan pemerintah terstandarisasi yang ditetapkan untuk mampu memberikan tidak hanya keamanan dan keselamatan namun juga memberikan rasa nyaman terhadap pengguna bangunan. Hidran kebakaran merupakan sistem instalasi yang didesain khusus yang memiliki tekanan tertentu yang difungsikan sebagai sarana memadamkan kebakaran yang mana pompa pemadam kebakaran itu berfungsi sebagai pensuplai air kedalam instalasi perpipaan pemadam kebakaran melalui bak penampungan (Haramain, Effendi, & Irianto, 2017). Dalam metode *forward chaining*, alur pencarian akan diawali dari kiri ke kanan, adalah dari basis hingga berujung pada kesimpulan akhir, pencarian dikendalikan dari data yang diberikan, metode ini disebut dengan *datadriven*. *Forward Chaining* juga disebut penalaran alur runut maju, dalam urutan tertentu, aturan-aturan akan diuji satu persatu, fakta dalam basis pengetahuan (*Knowledge base*) dengan situasi yang dinyatakan dalam aturan (*rule*) bagian *IF* akan dicocokkan oleh mesin inferensi. Melalui seluruh perangkat *rule*, proses pengujian akan dilanjutkan hingga satu putaran lengkap satu demi satu. (Level Perdana, Didik Nugroho, 2018). Sistem pakar adalah suatu sistem yang terdapat pada komputer yang kemudian dipakai

untuk penyelesaian bermacam problema menggunakan pengetahuan dan keahlian atau kepakaran manusia. (Fanidia Nur Utami, Kodrat Iman Satoto, 2016) Sistem pakar dapat digunakan untuk mendeteksi kerusakan pompa pemadam gedung bertingkat. Dalam menjalankan fungsinya sebagai pendistribusi air bertekanan, pompa utama elektrik terkadang mengalami gangguan ataupun kerusakan yang berakibat pompa tersebut tidak mampu beroperasi dengan optimal bahkan sama sekali tidak bisa difungsikan. Meskipun terdapat teknisi yang siaga 24 jam di gedung kantor Badan Pengusahaan Batam, namun teknisi yang pakar khususnya di bidang pompa utama pemadam elektrik sangatlah terbatas jumlahnya, selain itu para pakar tersebut juga tidak bisa selalu berada di gedung tersebut 24 jam dikarenakan mempunyai fungsi dan tugas di bidang kerja lain. Sebagai pilihan alternatif kedua selain pakar maka dihadirkan suatu sistem pakar.

KAJIAN TEORI

2.1 TEORI DASAR

Uraian sistematis tentang skema dan beragam hasil penelitian yang berhubungan dengan penelitian dari variabel merupakan gambaran dari teori penelitian. Deskripsi teori setidaknya mencakup berbagai variabel yang diteliti melalui definisi yang cukup dan terperinci, dari bermacam sumber referensi sampai akhirnya cakupan, posisi, dan prediksi tentang interelasi antar variabel yang diteliti menjadi jelas dan lebih fokus. (Dr. sudaryono, 2015). Landasan teori dari *Artificial Intelligence (AI)* dengan komponen bidang ilmu salah satu diantaranya adalah sistem pakar (*Expert Sistem*)

beserta bagian-bagiannya yaitu struktur, komponen, keunggulan dan kekurangan dan metode inferensi sistem pakar, komponen *webite*, basis data dan *Unified Modeling Language (UML)* akan dijelaskan didalam bab ini.

2.2 Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelegence*)

Artificial intelligence (AI) termasuk cabang dari bidang ilmu komputer untuk menjadikan mesin atau komputer mampu mengerjakan tugas layaknya seperti yang dapat dilakukan manusia. Komputer dibekali pengetahuan dalam penalaran agar bekerja seolah-olah seperti manusia. (Septiani & Kuryanti, 2019) Rancangan pencarian untuk solusi ruang keadaan (*state space*) adalah inti dari kecerdasan buatan yang membuat kecerdasan buatan lebih baik dibanding bidang ilmu komputer lainnya. Dasar kontribusi kecerdasan buatan untuk sains melalui penelusuran ini adalah konsep dasar dari pengetahuan heuristik ditujukan pada pembatasan dan penelusuran berarah. (Lamria Manalu, 2018)

2.2.1 Sistem Pakar

Sistem ini dikatakan sebagai sistem pakar karena menjalankan fungsi juga peran yang menyerupai ahli yang membutuhkan kapabilitas dan keahlian dalam menyelesaikan permasalahan. Sistem pakar digambarkan oleh Seorang Profesor Universitas *Stanford* bernama Edward Feigenbaum adalah "program komputer pintar yang memanfaatkan (*knowledge*) serta aturan inferensi dalam menyelesaikan pekerjaan kompleks yang diperlukan seorang ahli dalam

penyelesaiannya." (Afesia & Rukun, 2018)

2.2.2. Struktur Sistem Pakar

Mempunyai dua bagian pokok didalamnya, adalah lingkungan pengembangan dan lingkungan konsultasi.

1. Lingkungan pengembangan dipakai untuk memasukkan pengetahuan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar.
2. Lingkungan konsultasi, di sisi lain, difungsikan non-spesialis berkonsultasi dengan tujuan mendapatkan pengetahuan dari seorang ahli. (Apridiansyah, David, Veronika, & Oktarini, 2017)

2.2.3 Komponen Sistem Pakar

sistem pakar mempunyai elemen di dalamnya antara lain adalah:

1. Perolehan dari pengetahuan *Subsystem* ini dapat dipakai sebagai pemberi pengetahuan dari seorang pakar melalui penerapan pengetahuan yang diolah komputer dan menjadi pengetahuan berbasis komputer kedalam beberapa bentuk yaitu bentuk presentasi pengetahuan. Ragam sumber informasi didapat dari pakar, pustaka, salinan multimedia, *database*, publikasi penelitian, maupun *Internet*.
2. Basis Pengetahuan atau *knowledge base* berisikan informasi yang dibutuhkan untuk memahami, merumuskan juga memecahkan masalah. dua

elemen pokok terdapat pada basis pengetahuan:

- a. Fakta seperti situasi dan keadaan, masalah saat ini.
 - b. *Rule*, pengarahan dalam pemanfaatan pengetahuan untuk penyelesaian suatu masalah.
3. Mesin inferensi berupa program bertujuan memahami situasi berdasarkan *database* yang ada, memunculkan kesimpulan ataupun solusi. Mesin keluaran menggunakan teknik manajemen yang digunakan sebagai pedoman dalam pelaksanaan proses inferensi. Memiliki tiga metode pengendalian yang dipakai antara lain *forward chaining*, *backward chaining* atau kombinasi dari kedua teknik tersebut.

2.2.4 keuntungan dan kelemahan sistem pakar

Secara keseluruhan, faedah yang dapat yang diambil dengan adanya sistem pakar cukup besar, diantaranya yaitu (Putri, Santoso, Izzatillah, & Senjaya, 2015) :

1. Membantu masyarakat umum untuk memecahkan masalah tanpa bantuan spesialis.
2. Meningkatkan kualitas dan produktivitas

Perihal dari sistem pakar suatu kekurangan diantaranya:

1. Sistem pakar tidak dapat memberi jaminan memiliki 100% manfaat dari pengalaman.

2. Peningkatan dari sistem pakar bergantung pada ada atau tidak adanya ahli pada bidangnya, memungkinkan perkembangannya menjadi terbatas

2.2.5 Metode Inferensi Sistem Pakar

Metode inferensi adalah proses mendapatkan informasi dari fakta yang diketahui atau diasumsikan. Inferensi adalah hasil berdasarkan dari data yang tersedia, Terjadi didalam suatu modul pada sistem pakar dikenal dengan mesin inferensi (*inference engine*). *Inference engine* adalah modul yang berisi program untuk mengontrol proses keluaran.(Lukman Riyadi, 2016)

2.2.6 Unified Modeling System

Bahasa pemodelan (UML) merupakan bahasa uraian rinci standarisasi digunakan dalam dokumentasi, definisi, serta pemrograman. *UML* merupakan metode untuk pengembangan sistem berorientasi objek serta alat pendukung pengembangan sistem. Diagram-diagram yang dipakai dalam *UML* diantaranya adalah *class diagram*, *object diagram*, *use case diagram*, *activity diagram*, dan *sequence diagram*. Windu Gata, Grace(2013:4) dalam jurnal (Hendini, 2016)

2.3 HTML

Hyper Text Mark Up Language atau juga yang disingkat dengan *HTML* merupakan bahasa yang digunakan untuk mendeskripsikan struktur sebuah halaman *web*. Digunakan sebagai publikasi tampilan dan pengelolaan dokumen pada halaman *website*. Terdapat *tag* pembuka dan *tag* penutup. Tanda

garis miring (/) pada awal nama tag yang mana pada tag penutup digunakan sebagai tambahan (Henderson, 2009:232) dalam jurnal (Pahlevi, Mulyani, & Khoir, 2018)

2.3.1 PHP

Bahasa pemrograman yang dapat digunakan dan dijalankan melalui halaman *web*, merupakan suatu bahasa pemrograman sisi *server web* gratis berupa sebuah skrip yang terintegrasi dengan *HTML* dan berada di *server*. (Kurniawan, 2010:2) dalam jurnal (Pahlevi et al., 2018)

2.3.2 MYSQL

MySQL adalah database yang cepat dan kuat serta sangat kompatibel dengan *PHP*. *Database* memungkinkan menyimpan, mengambil, dan mengkategorisasi data secara lebih akurat dan profesional. Penggunaan *MySQL Structured Query Language (SQL)* berarti *MySQL* menggunakan bahasa *query* atau bahasa pemrograman standar dalam dunia basis data. (Apridiansyah et al., 2017)

3.1 Desain Penelitian

Masalah yang disusun dari penelitian dalam struktur mendapatkan informasi yang diperlukan didapatkan dari desain penelitian. Dasar dalam melakukan penelitian bersumber dari desain penelitian. Penelitian yang efektif dihasilkan dari desain penelitian yang baik.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik dalam pengumpulan data dapat dilakukan dalam 3 cara antara lain dengan melakukan wawancara atau interview, melakukan pengisian angket atau kuisisioner, kemudian melakukan observasi atau pengamatan langsung terhadap objek yang akan diteliti, atau melakukan gabungan dari ketiga teknik tersebut

3.3 Operasional Variabel

Tabel .1 Indikator Kerusakan

Variabel	Indikator
Kerusakan Pompa Utama Pemadam Elektrik Gedung Bertingkat	Panel Listrik
	Motor
	Impeller
	Valve
	Seal Pompa
	Strainer (saringan)
	Flexible Joint
	Bearing

(Sumber: Data Olah Penelitian

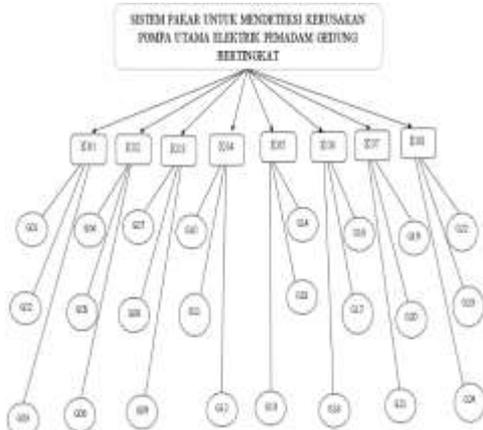
2021)

3.4 Perancangan Sistem

Sebuah tindakan dalam menghasilkan kondisi baru atau

penyelesaian berdasar pada pengkajian rancangan sepadan beserta gambaran suatu persoalan (Agus Irawan, Mey Risa, Muhammad Ayyasy M., 2017)

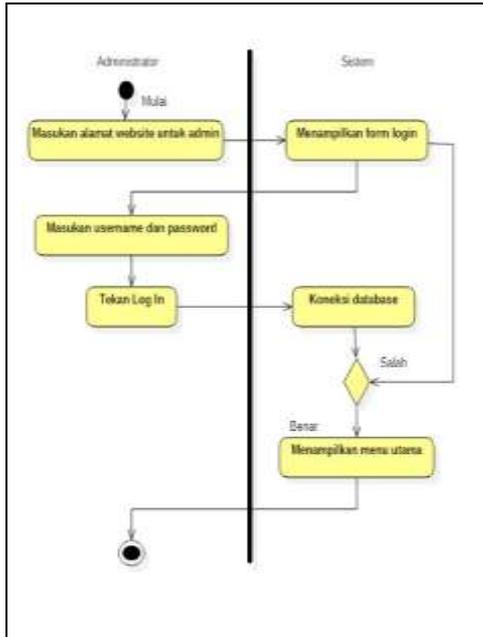
3.4.2 Pohon Keputusan



Gambar 1. Pohon Keputusan

3.4.3 Basis Pengetahuan

Flowchart dari mesin inferensi



yang dipakai dalam sistem pakar ini digambarkan sebagai berikut.

Alur atau Proses Perancangan Sistem

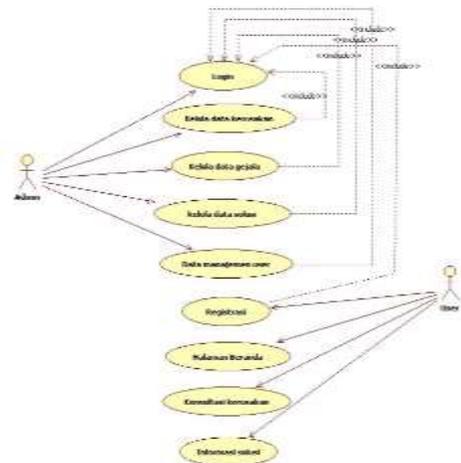


Gambar 2. Flowchart

3.4.4 Desain UML

Penelitian ini menggunakan diagram UML diantaranya:

1. Use Case Diagram



Gambar 2. Use case diagram

1. Activity Diagram

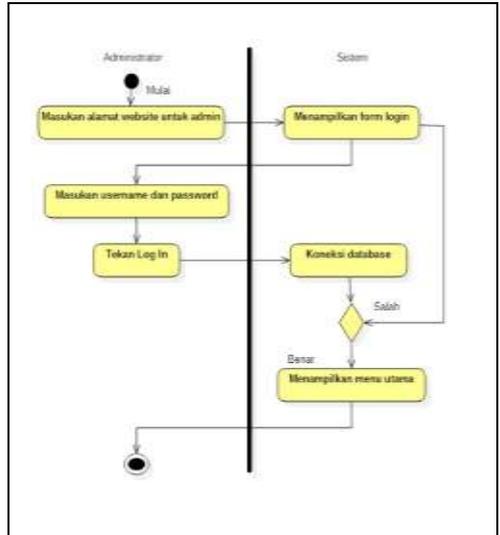
- a. Diagram aktivitas *Login Admin*
- b. Diagram Aktivitas Pengelolaan Daftar User

Gambar 4. Diagram Pengelolaan Daftar User

3. *Sequence Diagram*

Gambar 5. Diagram Pengelolaan Daftar User

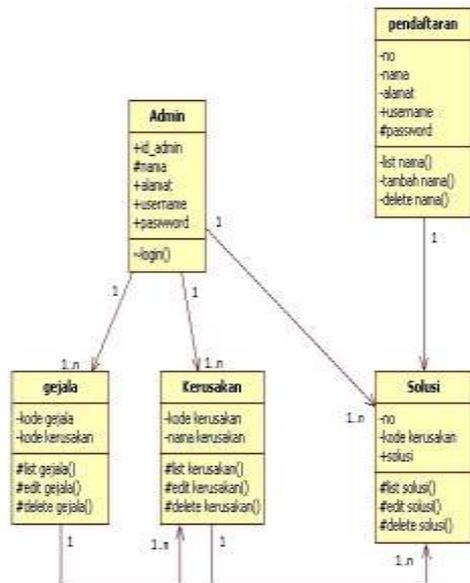
Gambar 3. diagram aktivitas Login Admin



1. Halaman utama ini menampilkan sekilas pompa pemadam elektrik serta cara kerja pompa tersebut.

4. *Class Diagram*

Berikut ini gambar model hubungan relasi pada sistem pakar ini:



Gambar 6. Class diagram

Hasil dan pembahasan

Didapatkan dari hasil penelitian dengan tampilan sistem pakar web berikut:



Gambar 7. Halaman Utama

2. Halaman Deteksi
Disini *User* diharuskan untuk melakukan Pendaftaran terlebih dahulu.



Gambar 8. Halaman Deteksi

3. Halaman *User*

Halaman *User* digunakan pengguna untuk mendeteksi kerusakan pompa pemadam elektrik dengan cara melakukan *ceklist* gejala kerusakan. kemudian user dapat menekan tombol cek kerusakan untuk menampilkan hasil data jenis (indikator) kerusakan pompa elektrik beserta dengan solusi kerusakan.



Gambar 9. Halaman pengguna *user*

4. Halaman tampilan *Admin*

Menampilkan beranda halaman untuk admin setelah berhasil masuk



Gambar 10. Halaman tampilan *Admin*

5. Halaman Kerusakan

berupa penambahan data jenis kerusakan, penghapusan data kerusakan, dan juga perubahan dari data jenis kerusakan tersebut.

Kerusakan Pompa Utama Elektrik Pemadam Gedung Bertingkat

Tingkat Data			
No	Kerusakan	Terkecil	Agg
1	KEM	Selesai	Agg
2	KEM	tidak	Agg
3	KEM	tidak	Agg
4	KEM	tidak	Agg
5	KEM	Agg Pompa	Agg
6	KEM	Agg Pompa	Agg
7	KEM	Agg Pompa	Agg
8	KEM	Agg Pompa	Agg

Gambar 11. Halaman Kerusakan

6. Halaman Gejala

Halaman gejala menampilkan jenis gejala dan hubungan antara kerusakan dan gejala.

Gejala Kerusakan Pompa Utama Elektrik Pemadam Gedung Bertingkat

Tingkat Data					
No	Kerusakan	Gejala	Hubungan	Terkecil	Agg
1	KEM	Agg Pompa	Agg Pompa	Agg	Agg
2	KEM	Agg Pompa	Agg Pompa	Agg	Agg
3	KEM	Agg Pompa	Agg Pompa	Agg	Agg
4	KEM	Agg Pompa	Agg Pompa	Agg	Agg
5	KEM	Agg Pompa	Agg Pompa	Agg	Agg
6	KEM	Agg Pompa	Agg Pompa	Agg	Agg
7	KEM	Agg Pompa	Agg Pompa	Agg	Agg

Gambar 12. Halaman gejala

7. Halaman Gejala

Halaman gejala menampilkan jenis gejala dan hubungan antara kerusakan dan gejala.

Gejala Kerusakan Pompa Utama Elektrik Pemadam Gedung Bertingkat

Tingkat Data					
No	Kerusakan	Gejala	Hubungan	Terkecil	Agg
1	KEM	Agg Pompa	Agg Pompa	Agg	Agg
2	KEM	Agg Pompa	Agg Pompa	Agg	Agg
3	KEM	Agg Pompa	Agg Pompa	Agg	Agg
4	KEM	Agg Pompa	Agg Pompa	Agg	Agg
5	KEM	Agg Pompa	Agg Pompa	Agg	Agg
6	KEM	Agg Pompa	Agg Pompa	Agg	Agg
7	KEM	Agg Pompa	Agg Pompa	Agg	Agg

Gambar 12. Halaman gejala

PEMBAHASAN

Terdapat (dua) macam dalam pengujian dari validasi sistem yaitu dengan pengujian sistem dengan menggunakan uji *black-box* dan memberi perbandingan ke sesuaian hasil seorang pakar dengan sistem.

KESIMPULAN

Hasil dari pengkajian didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut diantaranya adalah:

1. Sebagai pilihan alternatif pengganti dari seorang ahli atau pakar, hadirnya sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan pompa utama elektrik gedung bertingkat berbasis *website* diharapkan dapat menjadi pilihan untuk mendapatkan informasi tentang masalah kerusakan pompa.
2. Sistem pakar yang dalam pembuatannya menggunakan metode *forward chaining* dibantu bahasa pemodelan dalam perancangan dan bahasa pemrograman kemudian diaplikasikan kedalam sistem komputer berdasarkan data dan informasi dari seorang pakar yang mana telah diuji mampu memberikan ketepatan dalam memberikan informasi sehingga mendapatkan hasil yang bersesuaian seperti diharapkan.
3. Dengan adanya sistem untuk mendeteksi kerusakan pompa utama elektrik tidak hanya memudahkan para teknisi gedung bahkan *inspector* pemadam dalam memahami dan mengetahui serta mengatasi masalah kerusakan tetapi juga berperan dalam menambah

pengetahuan dan informasi baru seputaran problema pada pompa utama pemadam elektrik gedung bertingkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Afesia, I., & Rukun, K. (2018). *PERANCANGAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA KERUSAKAN HARDWARE LAPTOP DI GAMA TEKNOLOGI COMPUTER*. 6(2), 2–7.
- Agus Irawan, Mey Risa, Muhammad Ayyasy M., A. E. S. (2017). *PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENJUALAN PAKAIAN PADA CV NONNINTH INC BERBASIS ONLINE*. 3(2), 74–82.
- Apridiansyah, Y., David, N., Veronika, M., & Oktarini, R. (2017). *UNTUK MENENTUKAN TIPE AUTISME PADA ANAK USIA 4-6 TAHUN DENGAN METODE FORWARD CHAINING*. 97–104.
- Dr.sudaryono. (2015). *Metodologi Riset di Bidang TI* (nikodemus WK, ed.). yogyakarta: CV ANDI OFFSET (penerbit andi).
- Fanidia Nur Utami, Kodrat Iman Satoto, K. T. M. (2016). *Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Gangguan Emosional Pada Anak Berbasis Aplikasi Website*. 4(1), 109–123.
- Haramain, M. Al, Effendi, R., & Irianto, F. (2017). *PERANCANGAN SISTEM PEMADAM KEBAKARAN PADA PERKANTORAN DAN PABRIK LABEL MAKANAN PT XYZ DENGAN LUAS BANGUNAN 1125 M2*. 11(2), 129–150.



Biodata,
penulis pertama,
Hendra Kesuma,
merupakan
mahasiswa
Prodi Teknik
Informatika
Universita Putera
Batam



Biodata,
penulis kedua,
Koko Handoko,
merupakan dosen
Prodi Teknik
Informatika
Universitas Putera
Batam. Penulis
banyak
Berkecimpung di

dunia Teknologi

FORWARD DAN BACKWORD CHAINING. 5(September), 29–35.

Pahlevi, O., Mulyani, A., & Khoir, M. (2018). *SISTEM INFORMASI INVENTORI BARANG MENGGUNAKAN METODE OBJECT ORIENTED DI PT . LIVAZA TEKNOLOGI INDONESIA JAKARTA. 5(1).*

Putri, A. T., Santoso, B. S., Izzatillah, M., & Senjaya, R. (2015). *Sistem pakar rekomendasi dan larangan makanan berdasarkan jenis penyakit dengan metode forward chaining. (September), 18–23.*

Septiani, M., & Kuryanti, S. J. (2019). *Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Saluran Pernapasan pada Anak. 2(April 2018), 23–27.*

Hendini, A. (2016). *PEMODELAN UML SISTEM INFORMASI MONITORING PENJUALAN DAN STOK BARANG (STUDI KASUS: DISTRO ZHEZHA PONTIANAK). IV(2), 107–116.*

Lamria Manalu, A. P. H. (2018). *Artificial Intelligence (AI) Susun Angka Bentuk Kotak 4 X 4 Menggunakan Pencarian Heuristik Dengan Algoritma Bfs. 03(479), 6–11.*

Level Perdana, Didik Nugroho, K. (2018). *SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSIS PENYAKIT GINJAL DENGAN METODE FORWARD CHAINING. 1–6.*

Lukman Riyadi, S. (2016). *SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT AYAM BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE*