

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

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 Intellegence*)

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)

Terdapat tiga manfaat dari *Artificial Intelligence* antara lain:

1. Menjadikan komputer lebih cerdas dan membuat mesin lebih bermanfaat.
2. Mampu memahami pesan yang bertentangan ataupun problematis dan mampu menanggapi dengan baik terhadap situasi baru.
3. Mampu menggunakan penalaran yang baik dalam menanggulangi masalah serta menanganinya secara efektif.

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)

Terdapat 2 tehnik pencarian serta pelacakan antara lain:

1. Pencarian buta (*blind search*), terdiri dari:
 - a. Pencarian melebar pertama (*breadth first search*)
 - b. Pencarian mendalam pertama (*depth first search*)
2. Pencarian terbimbing (*heuristic search*)

2.2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan satu bagian diantara aplikasi komputer yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan dan memecahkan masalah. 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)

Definisi Sistem pakar merupakan sistem yang meniru keterampilan pemecahan masalah para pakar dan mencoba untuk memberikan pengetahuan mereka ke dalam komputer. Sistem pakar berupa program komputer yang dipakai dalam menyelesaikan permasalahan seperti halnya kemampuan seorang pakar. Disamping itu seorang pakar dapat diartikan orang dengan berkemampuan khusus yang mampu menyelesaikan masalah dalam suatu bidang yang tidak dimiliki oleh orang awam. Sistem pakar dikatakan berhasil apabila sistem pakar tersebut mampu melakukan pengambilan keputusan seperti pakar sebenarnya dari sisi proses pengambilan keputusan berikut dengan hasil dari pengambilan keputusan tersebut.(Septiani & Kuryanti, 2019)

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 *Subsistem* 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.
 4. Ruang kerja atau *blackboard* dipakai sebagai *record* hasil sementara yang digunakan untuk memecahkan dan menjelaskan masalah umum, *blackboard* dibutuhkan sebagai area ingatan sebagai *database*.
 5. antarmuka pengguna dipakai untuk sarana interaksi antara *user* dengan sistem pakar. Sambungan tersebut sangat bagus jika disajikan dengan bahasa natural dilengkapi bagan dan menu. Berisikan komunikasi antara sistem pakar dengan *user*.
 6. *Subsistem* penjelasan digunakan untuk menjelaskan pada *user* cara menarik hasil *resume*. Keterampilan ini sangat krusial untuk pengguna dalam berbagi pengalaman dan mengetahui cara menyelesaikan suatu masalah.
 7. (*Knowledge refining system*) bermanfaat dalam menganalisis pengetahuan, menarik kesimpulan dari kesalahan di waktu yang lalu, dan meningkatkan pengetahuan untuk digunakan di masa mendatang. Kemampuan untuk menilai

diri sendiri ini dibutuhkan oleh program untuk menganalisis alasan keberhasilan dan kegagalan proses pengambilan keputusan.

8. *User* sistem pakar umumnya bukan seorang profesional (bukan ahli) yang menginginkan solusi dan saran untuk berbagai masalah.(Nasir, 2018)

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.
3. Dapat dioperasikan di lingkungan yang berbahaya.
4. Mampu menyalurkan pengetahuan serta pengalaman profesional yang umum dan langka.
5. Sebagai asisten profesional untuk memfasilitasi pekerjaan profesional.
6. Dapat diandalkan.
7. Menghemat waktu dalam pengambilan ketetapan.

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.
3. Bergantung pada akurasi dan keterampilan, biaya desain, aplikasi, dan perbaikan bisa sangat tinggi.

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)

2.2.5.1 Metode *Forward Chaining*

Metode runut maju adalah kesimpulan yang diawali dari fakta dan menyimpulkan dari fakta itu. *Forward chaining* merupakan strategi hasil yang diawali dengan beberapa fakta yang telah diketahui. Hipotesis pencarian dijalankan sampai aturan sesuai fakta yang didapati dan fakta baru didapat untuk mencapai tujuan, dapat juga sampai aturan hipotesis cocok dengan fakta yang diketahui kemudian proses akan dilanjutkan. Metode *Forward chaining* dikenal sebagai alur penalaran runut maju atau alur pencarian berbasis informasi atau data dengan pencarian dimulai dari *input* dari

suatu objek atau informasi (*IF*) dan kemudian mengarah ke hasil atau informasi yang diperoleh (*THEN*). Dalam artian *Forward chaining* memakai seperangkat skema kondisi-aksi. Metode ini menggunakan informasi untuk menetapkan aturan eksekusi atau menambahkan informasi ke dalam memori untuk menemukan hasilnya yang kemudian diproses untuk mendapatkan hasil.(Apridiansyah et al., 2017)

2.2.5.2 Metode *Backward Chaining*

Backward chaining (runut balik) Arah ini berlawanan dengan *forward chaining*. Proses pencarian diawali dengan tujuan, hasil dari kesimpulan dijadikan penanggulangan dari masalah yang muncul. Mesin inferensi menelusuri *database* untuk aturan yang menunjukkan solusi untuk hasil yang dicari, dan setiap hasil dari aturan yang dihasilkan dirunut balik di sepanjang jalur kepada hasil kesimpulan tersebut. Bila informasi dari atribut yang mengarah pada kesimpulan sesuai dengan informasi yang diberikan, maka ini adalah solusi yang ingin ditemukan, dan bila tidak, berarti ini bukanlah solusi yang dicari. Strategi ini juga dikenal sebagai penargetan karena pelacakan dimulai dengan proses pencarian berbasis target. Karakteristik dari *backward chaining* adalah menggunakan pendekatan *goal-driven* pencarian fakta yang dituju dimulai dari hipotesis. sering diperlukan perumusan dan pengujian sementara. Metode dengan *backward chaining* mengarah kepada tujuan yang diinginkan dengan cara mencari aturan atau *rule* yang mempunyai konsekuen (*then klausa*). (Henny Hamsinar, Fithriah Musadat, 2019)

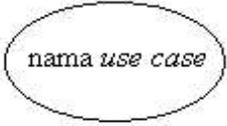
2.2.6 Unified Modeling Language (UML)

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)

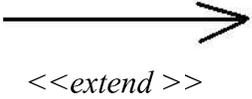
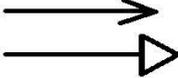
2.2.6.1 Use Case Diagram

Use case diagram adalah sistem informasi suatu kelakuan pemodelan (*behaviour*). *Use case* berfungsi dalam memahami fungsi yang akan dijalankan sistem informasi dan sebagai indentifikasi izin dalam penggunaan fungsi tersebut.(Hendini, 2016)

Tabel 2.1 Simbol-Simbol Pada *Use Case Diagram*

Simbol	Deskripsi
<p data-bbox="326 449 444 478"><i>Use case</i></p> 	<p data-bbox="764 449 1373 520">Sistem yang menyediakan fungsi unit untuk pertukaran pesan</p> <p data-bbox="764 646 1373 751">lintas unit atau aktor. Diawal frase nama dari <i>use case</i> sering ditandai dalam penggunaan kata kerja</p>
<p data-bbox="326 911 500 940"><i>Aktor / actor</i></p> 	<p data-bbox="764 911 1373 1052">Objek yang berkomunikasi dengan sistem informasi yang dibuat diluar sistem. Aktor tidak harus orang walau simbol berbentuk orang.</p>

Tabel 2.2 Lanjutan

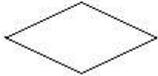
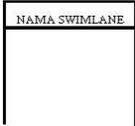
Simbol	Deskripsi
Asosiasi / <i>association</i> 	Hubungan komunikasi antar aktor dengan <i>use case</i> memberi kontribusi terhadap <i>use case</i> berinteraksi dengan aktor
Ekstensi / <i>extend</i> 	Hubungan <i>use case</i> tambahan pada <i>use case</i> , yang mana <i>use case</i> yang ditambahkan bisa berdiri sendiri walau tanpa <i>use case</i> tambahan itu.
Generalisasi / <i>generalization</i> 	Konektivitas dua <i>use case</i> umum ke khusus salah satu diantara kedua nya memiliki fungsi lebih umum
Menggunakan / <i>include</i> / <i>uses</i> << <i>include</i> >> 	Konektivitas tambahan <i>use case</i> terhadap <i>use case</i> yang perlu digunakan sebagai ketetapan dalam menjalankan fungsinya apabila <i>use case</i> ditambahkan

Sumber: (M.Shalahudin, 2014): hal 156)

2.2.6.2 Activity Diagram

Activity Diagram penggambaran dari sebuah sistem yang berbentuk *workflow* atau aliran kerja.(Hendini, 2016)

Tabel 2.3 Simbol *Activity Diagram*

Simbol	Deskripsi
Status awal 	Status permulaan dari aktivitas sistem, awalan dari diagram aktivitas
Aktivitas 	Aktivitas dari sistem, umumnya dimulai dengan kata kerja
Percabangan (<i>decision</i>) 	Hubungan dengan percabangan bilamana terdapat pilihan dua atau lebih aktivitas
Penggabungan (<i>join</i>) 	Ikatan penggabungan dua atau lebih dari satu aktivitas akan dilakukan penggabungan jadi satu
 Status akhir	Dilakukan dan dimiliki aktivitas diagram.
<i>Swimlane</i> 	Organisasi bisnis yang bertanggung jawab dipisahkan terhadap aktivitas yang terjadi

Sumber: (M.Shalahudin, 2014):hal 141)

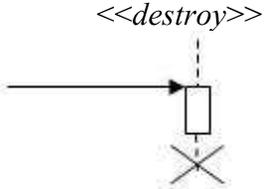
2.2.6.3 Sequence Diagram

Penggambaran perilaku suatu objek dalam skenario *use case* disebut *sequence diagram*, menggambarkan waktu hidup suatu objek serta pesan yang dikirim kemudian diterima oleh antar objek. (Hendini, 2016)

Tabel 2.4 Simbol-Simbol Pada *Sequence Diagram*

Simbol	Deskripsi
Aktor  atau Nama aktor Tanpa waktu aktif	Interaksi orang, proses, bahkan sistem lain dengan sistem informasi, aktor tidak selalu berupa orang meskipun bergambar orang, sering dinyatakan menggunakan kata berada di awal <i>frase</i> nama aktor.
Garis hidup / <i>lifeline</i> 	Pernyataan dari kehidupan suatu objek.
Waktu aktif 	Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan melakukan interaksi, sebuah tahapan yang dilakukan di dalamnya merupakan semua yang terkoneksi dengan waktu aktif
Pesan tipe <i>create</i>  << <i>create</i> >>	Suatu objek dinyatakan membuat objek lain, objek yang dibuat diarah oleh anak panah.

Tabel 2.5 Lanjutan

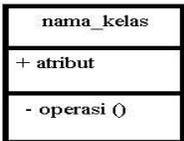
<p>Pesan tipe <i>call</i></p> <p>1: nama_metode ()</p>	<p>Sebuah objek dinyatakan melakukan pemanggilan operasi / metode yang terdapat pada objek lain atau dirinya sendiri</p>
<p>Pesan tipe <i>send</i></p> <p>1: masukan</p> 	<p>Pernyataan tentang suatu objek melakukan pengiriman data / masukan / informasi ke objek lainnya, objek yang dikirim untuk dituju ditunjukkan oleh arah panah</p>
<p>Pesan tipe <i>return</i></p> <p>1: keluaran</p> 	<p>Suatu objek yang dinyatakan sudah menjalankan suatu operasi atau metode menghasilkan suatu kembalian ke objek tertentu, arah panah mengarah pada objek yang menerima kembalian</p>
<p>Pesan tipe <i>destroy</i></p> 	<p>suatu objek dinyatakan mengakhiri hidup objek yang lain, arah panah mengarah pada objek yang diakhiri, bila ada <i>create</i> sebaiknya ada <i>destroy</i></p>

(Sumber: (M.Shalahudin, 2014):hal 141)

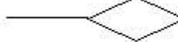
2.2.6.4 Class Diagram

Adalah relasi antar kelas dan rincian penjelasan mengenai kelas-kelas dalam model desain sistem juga relasi antar tiap kelas, kaidah dan tanggung jawab entitas yang mengontrol pengoperasian dari sistem.(Hendini, 2016)

Tabel 2. 6 Simbol *Class Diagram*

Simbol	Deskripsi
<p>Kelas</p> 	Kelas yang terdapat pada struktur sistem
<p>Antarmuka</p>  <p>Nama_interface</p>	Serupa halnya rancangan pada antarmuka di pemrograman berorientasi objek
<p>Asosiasi</p> 	Hubungan antarkelas dengan artian global, sering disertai dengan <i>multiplicity</i>
<p>Asosiasi berarah</p> 	Hubungan antarkelas dengan artian kelas yang satu dipakai oleh kelas yang lain, sering disertai dengan <i>multiplicity</i>
<p>Generalisasi</p> 	Hubungan antarkelas dengan makna generalisasi spesialisasi (umum ke khusus)

Tabel 2.7 Lanjutan

Simbol	Deskripsi
Kebergantungan 	Kebergantungan dari antarkelas
Agregasi 	Hubungan antarkelas dengan arti seluruh bagian

(Sumber:(M.Shalahudin, 2014) hal141)

Penelitian ini menggunakan alat pendukung yang dipakai dalam melaksanakan penelitian dan merancang aplikasi adalah dengan memakai perangkat lunak. Adapun instrumen penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

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 penerbitan tampilan dan pengelolaan dokumen pada halaman *website*. *Tags* adalah *statement* dasar pada *HTML* yang ditujukan untuk sebuah dokumen atau bagian dari suatu dokumen mestilah dibuat berupa pasangan yang dinyatakan dalam bentuk kurung siku (<>). 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)

2.3.3 XAMPP

XAMPP berupa perangkat lunak bebas dan berdiri sendiri (*localhost*), mendukung banyak sistem operasi dan merupakan kompilasi / gabungan dari beberapa program, terdiri atas program Apache *HTTP Server*, *MySQL database*, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman *PHP* dan *Perl*. *XAMPP* merupakan *web server* yang mudah digunakan yang dapat melayani tampilan halaman *web* yang dinamis dan disediakan dalam bentuk dalam *GNU General Public License* dan bebas.(Luwis H. Laisina, Marceau A.F.Haurissa, 2018)

2.3.4 PhpMyAdmin

PhpMyAdmin adalah aplikasi (program) gratis yang ditulis dalam bahasa pemrograman *PHP* yang digunakan untuk mengelola *database MySQL* melalui jaringan lokal ataupun Internet Beragam operasi *MySQL* didukung oleh *PhpMyadmin* antara lain *management database, table, field, relationship, index, user, permission* dan lain sebagainya.(Rahmawati Erma Standsyah, 2017)

2.3.2 *Star UML*

Star UML mempunyai fitur beragam dan bersifat *open source* (gratis) adalah sebuah *software* yang digunakan untuk perancangan dan pengembangan pemodelan *UML*.

2.4 Klasifikasi Mesin Pompa

Pompa merupakan mesin hidrolis yang dimanfaatkan dalam mengalirkan fluida yang tidak terkompresi (*uncompressed fluid*) dari suatu tempat ke tempat lain, dari tempat rendah ke tempat tinggi, atau dari tekanan rendah ke tekanan tinggi. Dalam permasalahan ini, kajian tentang pompa tak dapat dipisahkan dari kajian pipa hisap serta pipa pembuangan, pada umumnya merupakan bagian dari pompa (sistem pemompaan). (Munawar Alfansury Siregar, 2020)

Terdapat beberapa klasifikasi pada pompa antara lain:

1. Pompa dengan tekanan dinamis

Dikenal sebagai "pompa piston tidak langsung", pompa ini adalah pompa dinamis yang terdiri dari poros, bilah baling-baling, *volute* dan saluran keluar. Energi mekanik *eksternal* diterapkan ke poros pompa untuk memutar impeler. Saat impeler berputar, *head* dari *fluida* naik untuk berakselerasi akibat percepatan yang terjadi.

2. Pompa dengan aliran aksial

Arah aliran sudu kinetik dari pompa aksial berada pada bidang yang sejajar dengan sumbu-sumbu dan kepala, yang merupakan hasil dari gaya angkat sudu kinetik yang besar. *head* akan lebih rendah, tetapi kapasitasnya akan lebih rendah.

3. Pompa dengan efek khusus

Pompa efek khusus adalah jenis pompa tekanan dinamis yang digunakan untuk meningkatkan tekanan di salah satu pompa dengan lebih spesifik contohnya pompa zet, pompa elektromagnetik, pompa hidraulik, dan pompa angkat gas.

4. Pompa sentrifugal

Pompa sentrifugal adalah pompa yang memperbesar energi suatu fluida sesuai dengan prinsip Gaya sentrifugal. Dengan memutar roda atau rotor melengkung, Gaya sentrifugal kemudian diterapkan pada partikel fluida di antara bilah, aliran fluida dikendalikan oleh kelengkungan bilah, dan fluida keluar dari bilah dengan kecepatan tinggi. fluida berkecepatan tinggi ini terletak di rumah atau dudukan pompa. Dari penampang kecil yang kemudian mengembang hingga membesar. (Munawar Alfansury Siregar, 2020)

Pompa pemadam elektrik bertipe sentrifugal banyak digunakan pada bangunan gedung bertingkat, salah satunya gedung kantor Badan Pengusahaan Batam, kerusakan yang terjadi khususnya pada bagian mesin kerap terdapat perbedaan dengan tipe pompa lainnya.

Pada penelitian ini, variabel kerusakan pompa pemadam elektrik yang diasosiasikan kedalam beberapa indikator antara lain:

1. Kerusakan Panel listrik



Gambar 2.1 Panel Listrik
(Sumber: Hasil Olah Data 2021)

Fungsi panel listrik adalah mengalokasikan dan menyalurkan tenaga listrik dari sumber kepada konsumen. Kerusakannya meliputi:

- a. Tegangan tidak stabil
- b. Skring putus atau rusak
- c. Kabel mencuat / terlepas atau putus dari outlet

2. Kerusakan Motor listrik



Gambar 2.2 Motor
(Sumber: Hasil Olah Data 2021)

Motor adalah sebuah mesin yang dapat merubah energi menjadi gerak. Fungsi dari motor listrik adalah untuk mengkonversi energi listrik menjadi energi mekanik.

Kerusakannya antara lain:

- a. rotasi mesin pada pompa air menjadi lambat
- b. aroma terbakar / hangus kumparan
- c. arus pada sistem listrik lemah

3. Kerusakan *Impeller*



Gambar 2.3 *Impeller*
(Sumber: Hasil Olah Data 2021)

Komponen berputar yang berfungsi untuk mentransfer energi dari motor untuk mempercepat cairan keluar dari pusat rotasi dari pompa sentrifugal dikenal dengan nama *impeller*. Kerusakannya meliputi:

- a. Penurunan pada sistem kerja pompa
- b. Daya hisap tidak ada pada pompa
- c. Tidak adanya perputaran pada mesin pompa

4. Kerusakan *Valve*



Gambar 2.4 *Valve*
(Sumber: Hasil Olah Data 2021)

Valve merupakan alat pengatur, pengarah juga pengendali arus fluida sebagai pembuka, penutup, pengecil atau pembesar dari arusnya. Kerusakannya meliputi:

- a. Penurunan tekanan air tidak mampu untuk naik keatas
- b. Tidak ada kekedapan pada pompa
- c. Sulit untuk memutar *valve* berakibat air tidak mau keluar

5. Kerusakan *Mechanical Seal* pompa



Gambar 2.5 *Mechanical Seal*
(Sumber: Hasil Olah Data 2021)

Fungsi *Mechanical Seal* adalah penghubung bagian yang berputar dihubungkan dengan bagian diam. satu dipasang pada bagian diam dan satunya pada bagian bergerak terdiri dua bagian pada mechanical seal. Kebocoran akibat aus disebabkan mechanical seal selalu bergesekan.

Kerusakannya meliputi:

- a. Kebocoran pada sambungan hisap mengakibatkan masuknya udara
- b. Pada *part* pipa penghisap pompa terdapat kebocoran
- c. Air tidak mampu dihisap dengan baik

6. Kerusakan *Strainer* (saringan)



Gambar 2.6 *Strainer* (saringan)
(Sumber: Hasil Olah Data 2021)

Strainer atau saringan berfungsi sebagai instrumen yang terdapat di dalam pipa hisap berfungsi sebagai *filter* kotoran dalam air. Karena jika ada kotoran atau benda kecil yang sampai masuk pada sistem perpipaan, dikhawatirkan akan merusak jaringan pada sistem *fire hydrant*. Kerusakannya meliputi:

- a. Tekanan pada aliran air tidak normal
- b. Terjadi penyumbatan pada saluran hisap
- c. Proses kerja pompa tidak stabil / terhambat

7. Kerusakan *Flexible Joint*



Gambar 2.7 *Flexible Joint*
(Sumber: Hasil Olah Data 2021)

Flexible Joint berfungsi untuk memberikan toleransi pada pipa terhadap udara yang masuk. *flexible joint* juga dapat memberikan kelenturan pada pipa apabila pada pipa dilakukan perbaikan atau pemasangan kembali komponen – komponen perpipaan. Kerusakannya meliputi:

- a. Getaran terlalu kuat
- b. *flexible Joint* akan mengalami kebocoran
- c. Penurunan tekanan

8. Kerusakan *Bearing*



Gambar 2.8 *Bearing*
(Sumber: Hasil Olah Data 2021)

Bearing berfungsi sebagai tumpuan sebuah poros yang memungkinkan poros bekerja dengan lancar dan tetap konsisten tanpa mengalami kelebihan gesekan. Membantu komponen pada mesin bisa beroperasi dengan baik, oleh karena hal tersebut bearing haruslah cukup kuat. Kerusakannya meliputi:

- a. Suara mesin pompa dan getaran lebih kasar
- b. perubahan suhu pada *body* pada bagian motor (meningkat)
- c. Tidak adanya putaran pada motor atau dinamo

2.5 Penelitian Terdahulu

Beberapa lampiran penelitian terdahulu mengenai sistem pakar di dalam jurnal dijadikan sebagai acuan untuk laporan penelitian antara lain:

1. (Fanidia Nur Utami, Kodrat Iman Satoto, 2016) Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Gangguan Emosional Pada Anak Berbasis Aplikasi

Website, Vol.4, No.1. Pengujian sistem yang bertujuan untuk mengetahui keunggulan aplikasi dilakukan oleh 10 pengguna (responden) dengan nilai $K_r > 0.8$ dan nilai $K_s > 0.6$. Artinya responden merespon dengan baik aplikasi ini juga konsep di dalamnya. Aplikasi telah diuji dan disetujui untuk menentukan apakah informasi yang terkandung di dalamnya benar dan akurat. Namun, masih terlalu dini bagi beberapa psikolog untuk menerapkannya secara langsung, yang mana aplikasi telah diuji juga oleh konsultasi kesehatan jiwa.

2. (Sasmito, 2017) Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit Tanaman Hortikultura dengan Teknik Inferensi *Forward* dan *Backward Chaining*. Vol.5(2), 69-74. Dengan aplikasi ini, petani dapat mengetahui serta bertindak cepat saat serangan hama atau penyakit menyerang lahannya tanpa terlebih dahulu dikonsultasikan dengan pakar dalam penanganan. Aplikasi ini memudahkan dalam penggunaannya dengan menggabungkan metode inferensi ini untuk menjalankan proses diagnosis tunggal dengan dua opsi yang memungkinkan pengguna memperoleh hasil diagnosis yang lebih akurat.
3. (Abdul Chafid Tampubolon, 2020) Sistem Pakar Kalkulator Gula Darah Berbasis *Website* Menggunakan Metode *Forward Chaining*. Vol.3 no.3. Tujuan dari sistem ini adalah untuk mengetahui apakah dapat digunakan sebagai sistem khusus bagi mereka yang ingin mendiagnosis potensi gangguan penyakit gula darah. Namun perlu untuk diimprovisasi untuk pindah ke tahap di mana sistem ini dapat memprediksi gangguan penyakit gula

darah secara spesifik. Sistem pakar ini dapat menghitung kira-kira asupan gula darah harian dan efek hipoglikemia dan hiperglikemia berikut hasil dari diagnosa.

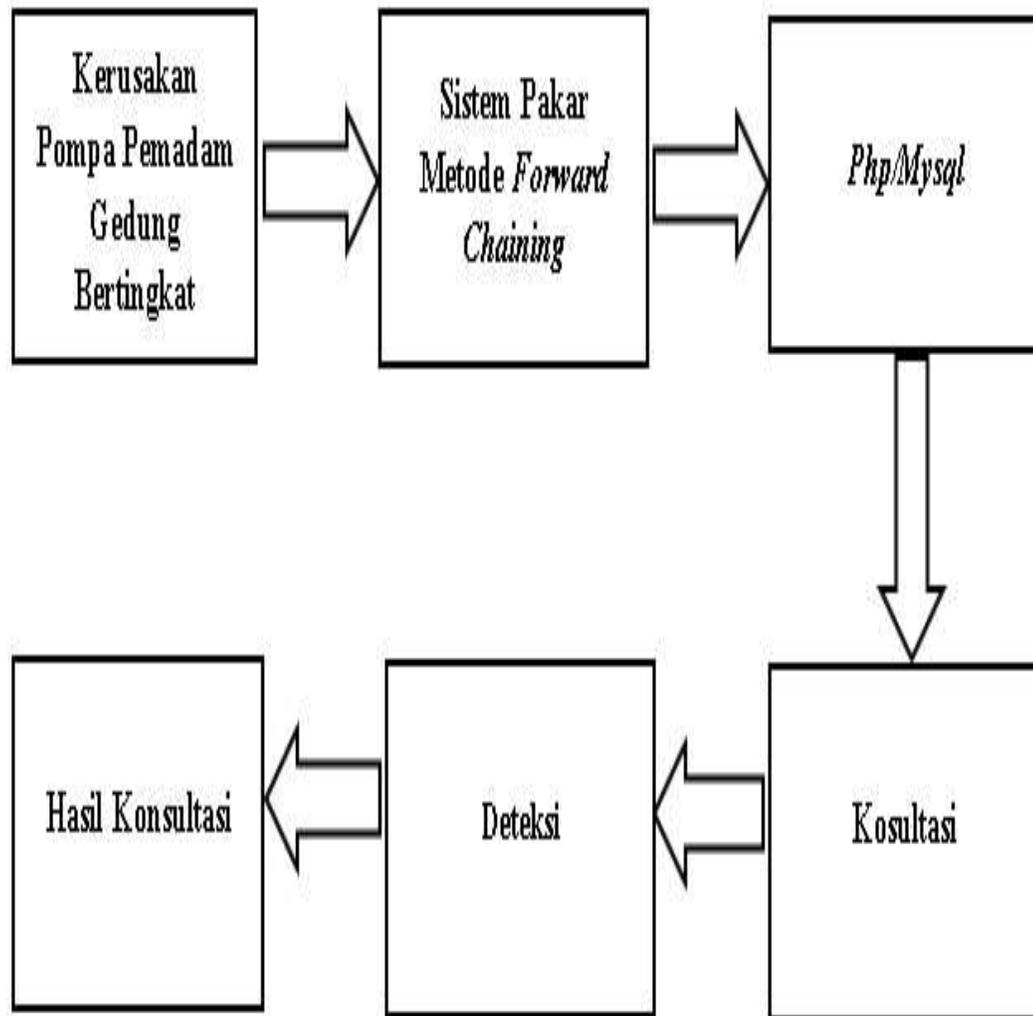
4. (Akil, 2017) Analisa Efektifitas Metode *Forward Chaining* Dan *Backward Chaining* Pada Sistem Pakar. Vol.13 No.1. Disini penulis menganalisis keefektifan penggunaan kedua metode tersebut dalam sistem pakar. Hasil analisa Jika fakta yang Anda sajikan membawa banyak hasil, tetapi Anda tidak dapat mencapai kesimpulan yang pasti, lebih banyak informasi yang keluar dibanding dengan yang dimasukkan, sebaiknya menggunakan *backward chaining*. Di lain pihak, jika banyak teknik dalam mencapai suatu kesimpulan tertentu, namun jika kesimpulan yang diambil dari fakta sedikit, maka disarankan untuk menggunakan *forward chaining*.
5. (Rahmawati Erma Standsyah, 2017) Implementasi Phpmyadmin Pada Perancangan Sistem Pengadministrasian. Vol.3, No.2. Dalam penelitian ini, menerapkan phpmyadmin ke desain sistem manajemen surat. Pengembangan aplikasi pengarsipan surat ini semakin memudahkan administrator dalam pengelolaan arsip surat.
6. (Dewi Salma Salsabila, 2020) *Design of Expert System for Digestive Diseases Identification Using Naïve Bayes Methodology for iOS-Based Application*. Vol.5 No.2. Penelitian ini bertujuan membangun rancangan sistem pakar sebagai identifikasi penyakit pencernaan menggunakan metodologi *Naïve Bayes* untuk aplikasi berbasis *IOS*. penelitian ini membantu dokter magang

untuk meningkatkan akurasi dalam memprediksi dugaan penyakit pencernaan pasien. Prediksi yang tepat dalam identifikasi penyakit yang dicurigai dapat meminimalkan upaya diagnosis yang tidak perlu, yang menghemat waktu dan mengurangi biaya. *Naïve Bayes* dijadikan pilihan sebab mempunyai tingkat keakurasian lebih tinggi dibandingkan lainnya.

7. (Pahlevi, Omar, 2020) *The Utilization of Expert System for Diagnosing Diseases Cocoa Plants Based on Android Using the Forward Chaining Method*. Vol.4No.2. Aplikasi membantu memberikan informasi tentang penyakit yang menyerang tanaman kakao dan memberikan solusi untuk menangani penyakit-penyakit tersebut. Diharapkan aplikasi ini dapat meningkatkan kinerja pelayanan kesehatan pada tanaman kakao dan bisa meminimalisir resiko dari gejala penyakit karena bisa dapat diketahui dengan segera.

2.6 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir merupakan sebuah bagan atau alur kerja dalam memecahkan permasalahan penelitian. Kerangka berpikir dimulai dari permasalahan sampai pencapaian tujuan. Berlandas dari kajian bab sebelumnya sebab itu penulis membuat sebuah kerangka dari pemikiran yaitu:



Gambar 2.9 Kerangka Berpikir
(Sumber: Hasil Olah Data 2021)