



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB II

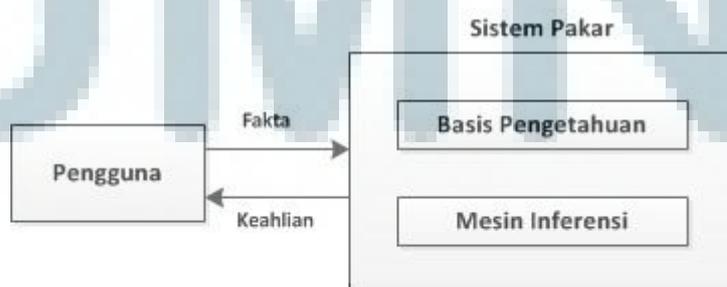
Landasan Teori

II.1 Sistem Pakar

Saat ini komputer telah banyak membantu manusia dalam kehidupan sehari-hari. Mulai dari kalkulator untuk menghitung operasi matematika dasar hingga sistem pengatur lalu lintas pesawat yang ada di *Air Traffic Controller (ATC)*. Salah satu fungsi yang dapat kita tanamkan ke dalam komputer adalah kecerdasan buatan. Kecerdasan buatan sendiri terdiri dari banyak jenis, antara lain robotik, pemahaman, sistem syaraf buatan, dan sistem pakar.

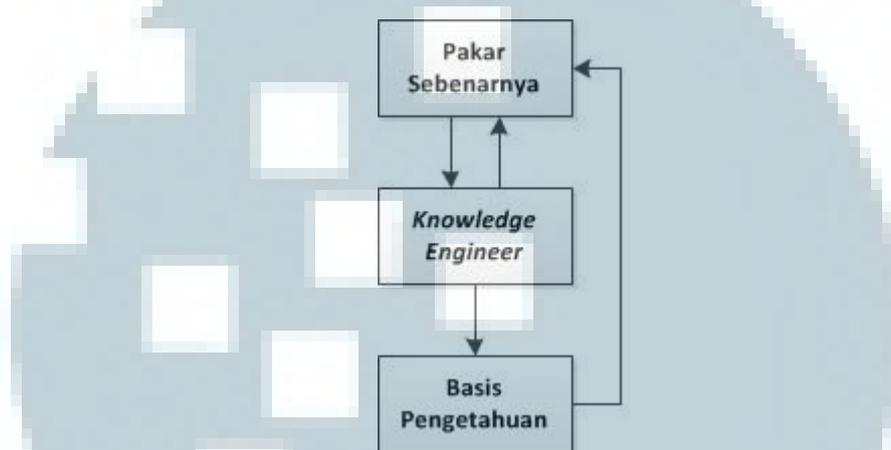
Sistem pakar[1] adalah sistem yang dapat menawarkan solusi atau saran terhadap masalah yang spesifik pada domain tertentu, dimana keduanya dilakukan dengan cara dan kemampuan seorang pakar yang ahli di bidangnya. Penerapan sistem pakar pada komputer kedudukannya lebih kuat daripada simulasi, karena sistem pakar memiliki pengetahuan tertanam yang didasarkan pada kemampuan seorang ahli. Adapun pengetahuan yang ditanamkan pada sistem pakar bisa diperoleh dari berbagai sumber seperti buku, majalah, bahkan seorang pakar dalam suatu bidang.

Konsep dasar dari sistem pakar adalah penggunaan basis pengetahuan dan mesin inferensi. Pengguna akan memasukkan data, fakta, atau informasi ke dalam sistem pakar. Dalam rangka untuk mendapatkan hasil yang diharapkan, masukan yang diberikan pengguna akan dianalisis oleh mesin inferensi, yang kemudian akan disesuaikan dengan basis pengetahuan yang dimiliki. Berdasarkan basis pengetahuan yang dimiliki inilah nantinya kesimpulan dapat dihasilkan oleh sistem pakar. Kesimpulan tersebut dapat berupa solusi atau saran kepada pengguna.



Gambar 2.1. Konsep dasar sistem pakar menurut Giarratano[3]

Untuk membangun sistem pakar dibutuhkan proses bernama *knowledge engineering*. *Knowledge engineering* adalah proses yang dilakukan untuk memindahkan pengetahuan seorang pakar ke dalam sistem pakar yang nantinya dimasukkan ke basis pengetahuan. Orang yang melakukan *knowledge engineering* disebut *knowledge engineer*. Proses *knowledge engineering* dilakukan oleh *knowledge engineer* dengan cara mengakuisisi pengetahuan pakar ke dalam kode yang membangun sistem pakar yang biasanya disebut *knowledge-base system*.



Gambar 2.2. Proses *knowledge engineering* menurut Giarratano[3]

Proses *knowledge engineering* menurut Duan et.al.[2] meliputi lima buah aktifitas, yaitu:

- Akuisisi pengetahuan. Akuisisi pengetahuan dari sumber yang teridentifikasi seperti pakar sebenarnya, buku, dokumen, artikel, dll.
- Validasi pengetahuan. Pengetahuan yang ada divalidasi dan diverifikasi melalui tes kasus sampai mencapai batas kualitas tertentu.
- Representasi pengetahuan. Merupakan persiapan dari pemetaan pengetahuan pada basis pengetahuan.
- Penginferensian. Desain dari software meperbolehkan komputer untuk melakukan inferensi yang didasarkan pada pengetahuan mengenai suatu masalah.
- Penjelasan dan justifikasi. Desain dan pemrograman dari kemampuan untuk menjelaskan, yaitu sebuah program yang membolehkan sistem untuk menjawab pertanyaan mengenai potongan informasi tertentu.

Karakteristik Sistem Pakar

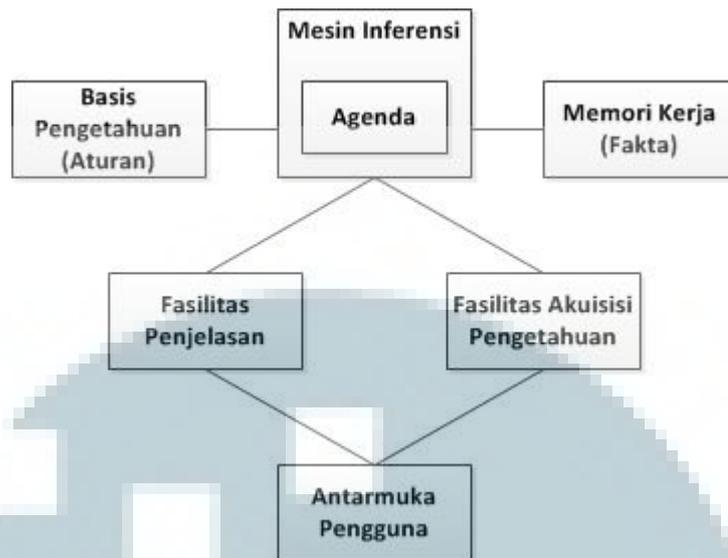
Adapun karakteristik khusus dari sistem pakar menurut Giarratano[3] antara lain:

- Performa tinggi, sistem harus bisa merespon dengan level kompetensi tertentu seorang pakar. Hal ini mengharuskan kesimpulan yang dihasilkan harus berkualitas tinggi.
- Waktu respon yang memadai, sistem harus melakukan sesuatu dalam batas waktu yang wajar jika dibandingkan dengan pakar sebenarnya dalam memutuskan suatu kesimpulan.
- Reliabilitas yang baik, sistem pakar harus dapat diandalkan dan tidak rentan terhadap gangguan.
- Dapat dimengerti, sistem pakar harus dapat menjelaskan langkah-langkah mengapa dapat dihasilkan suatu kesimpulan sehingga dapat dimengerti oleh pengguna.

Elemen Dasar Sistem Pakar

Sistem pakar memiliki beberapa elemen dasar[3], antara lain:

- Antarmuka pengguna. Mekanisme dimana pengguna dan sistem pakar berkomunikasi.
- Fasilitas penjelasan. Menjelaskan alasan suatu kesimpulan kepada pengguna.
- Memori kerja. Basis data global yang berisi fakta yang digunakan oleh aturan.
- Mesin inferensi. Membuat inferensi dengan memutuskan aturan mana yang dipenuhi oleh fakta atau objek, memprioritaskan aturan yang terpenuhi, dan mengeksekusi aturan dengan prioritas tertinggi.
- Agenda. Memprioritaskan daftar aturan yang dibuat oleh mesin inferensi, dimana polanya terpenuhi oleh fakta atau objek di memori kerja.
- Fasilitas akuisisi pengetahuan. Cara otomatis bagi pengguna untuk memasukkan pengetahuan ke dalam sistem.



Gambar 2.3. Struktur sistem pakar *rule-based*

Keuntungan dan Kerugian Sistem Pakar

Setiap sistem pasti memiliki keuntungan dan kerugiannya masing-masing. Adapun keuntungan dalam menggunakan sistem pakar menurut Giarrantano[3] antara lain adalah:

- Bertambahnya ketersediaan. Keahlian dapat tersedia pada komputer dengan jenis apapun. Dengan logika sederhana, maka sistem pakar adalah bentuk dari produksi massal dari keahlian.
- Berkurangnya biaya. Biaya untuk menyediakan keahlian per pengguna secara drastis berkurang.
- Berkurangnya bahaya. Sistem pakar dapat digunakan pada lingkungan yang berbahaya bagi manusia.
- Kepermanenan. Keahlian bersifat permanen. Tidak seperti manusia yang mungkin pensiun, lupa, atau meninggal, pengetahuan pada sistem pakar akan bertahan selamanya.
- Banyak keahlian. Pengetahuan dari beberapa pakar dapat dibuat untuk bekerja secara simultan dan terus menerus pada sebuah masalah, tanpa memperdulikan waktu.

- Bertambahnya reliabilitas. Sistem pakar menambah tingkat kepercayaan mengenai kebenaran keputusan yang dibuat dengan menyediakan opini tambahan kepada pakar yang sebenarnya.
- Penjelasan. Sistem pakar dapat secara eksplisit menjelaskan secara detail apa alasan dibalik keputusan yang diambil.
- Respon yang cepat. Respon yang cepat menjadi satu keunggulan sistem pakar dibanding pakar sebenarnya karena dikerjakan oleh komputer.
- Tenang, tidak emosional, dan responnya lengkap. Hal ini menjadi pembeda paling signifikan dibanding pakar sebenarnya.
- Pengajar yang pintar. Sistem pakar mungkin dapat bertindak sebagai pengajar yang pintar dengan memungkinkan siswa menjalankan contoh program dan dengan penjelasan dari kesimpulan yang ada.
- Basis data yang pintar. Sistem pakar dapat digunakan untuk mengakses basis data dengan cara yang pintar.

Sedangkan kerugian dalam menggunakan sistem pakar antara lain adalah:

- Tidak memiliki akal sehat seperti manusia. Hal ini dikarenakan sistem pakar berjalan berdasarkan aturan-aturan yang ada.
- Membosankan. Sistem pakar hanya dapat melakukan hal yang itu-itu saja.
- Integritas data. Data diperbarui secara manual, tidak belajar secara otomatis.
- Keras kepala. Jika kesimpulan yang dihasilkan salah, sistem pakar tetap akan mengeluarkan hasil yang sama.

Sistem Pakar *Rule-Based*

Untuk sistem pakar *rule-based*, maka tentunya akan ada sekumpulan aturan yang menjadi representasi pengetahuan sang pakar untuk dapat menghasilkan suatu kesimpulan. Salah satu bentuk aturan tersebut adalah dalam logika IF-THEN. Bagian IF disebut anteseden (premis atau kondisi), sedangkan bagian THEN disebut konsekuen (kesimpulan atau aksi). Pada umumnya, aturan dapat memiliki beberapa anteseden yang digabung menjadi satu dengan kata kunci AND, OR, atau kombinasi keduanya.

Anteseden pada sebuah aturan menggabungkan dua bagian, yaitu objek dan nilainya, yang dihubungkan oleh sebuah operator. Pada contoh pernyataan "IF lampu lalu lintas berwarna merah THEN kendaraan harus berhenti", pada anteseden "lampu lalu lintas berwarna merah", objeknya adalah "lampu lalu lintas", operatornya adalah "berwarna", dan nilainya adalah "merah".

Menurut Durkin[4], aturan dapat merepresentasikan relasi, rekomendasi, direktif, strategi, dan heuristik. Berikut adalah contoh-contohnya:

- Relasi
IF tangki bensin kosong
THEN mobil tidak dapat menyala
- Rekomendasi
IF sekarang musim gugur
AND langit berawan
AND ramalan cuaca menyatakan akan gerimis
THEN sarannya adalah jika ingin keluar rumah, bawalah payung
- Direktif
IF mobil tidak dapat menyala
AND tangki bensin kosong
THEN lakukan pengisian bensin
- Strategi
IF mobil tidak dapat menyala
THEN cek tangki bensin;
langkah pertama selesai
- IF langkah pertama selesai
AND tangki bensin penuh
THEN cek keadaan baterai;
langkah kedua selesai

- Heuristik

IF tumpahan yang ada berbentuk cairan
AND kadar pH tumpahan < 6
AND tumpahan berbau cuka
THEN materi tumpahan adalah asam asetat

Forward Chaining vs Backward Chaining

Sekumpulan inferensi yang terkoneksi dengan masalah biasanya disebut *chain*. Jika *chain* yang ada mengarah dari fakta ke arah kesimpulan maka disebut *forward chaining*. Sebaliknya, jika *chain* yang ada mengarah dari kesimpulan ke arah fakta maka disebut *backward chaining*. Dengan kata lain, jika pengguna memasukkan data untuk mendapatkan suatu kesimpulan maka metode yang digunakan adalah *forward chaining*, tetapi jika pengguna memasukkan tujuan untuk mencari tahu detail ataupun cara apa saja untuk dapat sampai ke tujuan tersebut maka metode yang digunakan adalah *backward chaining*.

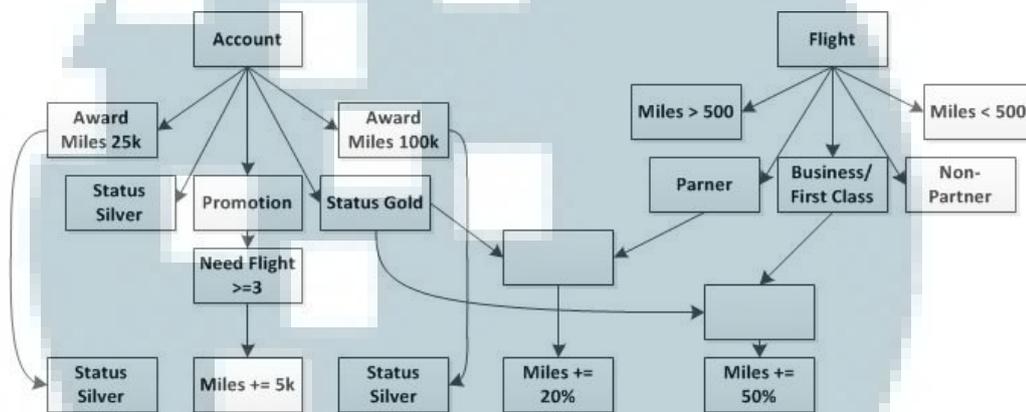
Algoritma Rete

Algoritma rete ditemukan oleh Dr. Charles L. Forgy yang merupakan algoritma yang digunakan untuk mencocokkan pola. Ia mengembangkannya pada tahun 70-an. Algoritma rete[5] merupakan metode efisien untuk membandingkan sekumpulan besar pola ke dalam sekumpulan besar objek. Algoritma rete digunakan untuk menghitung sebuah set konflik. Algoritma ini membandingkan sekumpulan *Left-Hand Side* (LHS) terhadap sekumpulan elemen yang tujuannya adalah untuk mencari tahu seluruh contoh yang ada. Algoritma rete dapat secara efisien memproses sekumpulan besar pola dan data dikarenakan tidak melakukan iterasi sama sekali.

Mempunyai mesin inferensi yang mengecek aturan untuk mengarahkan pencarian untuk fakta pada setiap kali eksekusi menyediakan sebuah teknik yang sederhana untuk memecahkan masalah. Namun, kerugiannya adalah bisa jadi pemecahan masalah berlangsung lama. Kebanyakan sistem pakar *rule-based* mengambil contoh properti yang disebut *temporal redundancy*. Algoritma rete

didesain untuk mengambil keuntungan dari *temporal redundancy* yang dimiliki sistem pakar *rule-based*. Hal ini dijalankan dengan menyimpan keadaan proses pencocokkan dari siklus ke siklus dan menghitung ulang perubahan pada keadaan hanya untuk mengubah daftar fakta.

Pada algoritma rete[5], pencocok pola dapat menghindari iterasi terhadap elemen yang ada di memori kerja dengan menyimpan informasi diantara siklus yang ada. Iterasi dapat dihindari dengan menyimpan daftar elemen yang cocok dengan pola tersebut. Daftar tersebut nantinya diperbarui ketika memori kerja berubah.



Gambar 2.4. Contoh algoritma rete

Pada gambar[16] diatas digambarkan mengenai contoh penerapan algoritma rete. Gambar diatas merupakan langkah awal dalam merencanakan pembuatan algoritma rete. *Account* dan *Flight* pada gambar diatas merupakan *node* alfa, yaitu *node* awal. Kemudian dari *node* alfa tersebut diturunkan beberapa kondisi yang mungkin terjadi pada *node* alfa tersebut. Beberapa kondisi tersebutlah yang nantinya saling silang dengan kondisi dari *node* alfa lain ataupun langsung menghasilkan sesuatu sesuai dengan aturan yang ada.

II.2 Zakat dalam Islam

Zakat[6] adalah nama bagi sejumlah harta tertentu yang telah mencapai syarat tertentu yang diwajibkan oleh Allah SWT untuk dikeluarkan dan diberikan kepada yang berhak menerima dengan persyaratan tertentu pula. Menurut kitab suci Al-Qur'an pada surat At-Taubah:103 dan Ar-Rum:39 setiap harta yang sudah dikeluarkan zakatnya akan menjadi suci, bersih, baik, berkah, tumbuh, dan berkembang. Sehingga

menurut Islam, harta yang tidak dibayar zakatnya dianggap tidak bersih. Adapun zakat menurut Islam terbagi ke dalam dua kategori, zakat fitrah dan zakat mal (harta). Namun, pada literatur ini hanya dibatasi pada zakat mal.

Adapun syarat wajib zakat[7] antara lain:

- Beragama Islam
- Berakal sehat
- Sudah akil baligh
- Memiliki harta sendiri dan sudah mencapai nishab (batas ketentuan)

Sementara itu untuk zakat mal, syarat harta yang wajib dibayarkan zakatnya[7] adalah sebagai berikut:

- Kepemilikan sempurna. Harta dimiliki secara penuh dan didapat secara halal dari usaha, bekerja, warisan, atau pemberian yang sah yang dimungkinkan untuk dipergunakan, diambil manfaatnya, atau disimpan.
- Berkembang. Harta yang dimiliki bersifat produktif atau berpotensi untuk menjadi produktif.
- Telah mencapai nishab. Harta telah mencapai ukuran ketentuan tertentu sesuai dengan jenis harta masing-masing.
- Melebihi kebutuhan pokok. Harta yang akan dibayarkan zakatnya sudah dipotong dengan kebutuhan sehari-hari.
- Mencapai satu tahun kepemilikan. Untuk beberapa jenis harta tertentu harus memenuhi syarat ini.
- Terbebas dari hutang. Jika memiliki hutang maka harta yang ada diwajibkan untuk membayar hutang yang ada terlebih dahulu baru sisanya dibayarkan zakatnya.

Adapun jenis-jenis harta yang harus dibayarkan zakatnya secara umum dijelaskan oleh gambar berikut.



Gambar 2.5. Jenis zakat mal yang harus dibayarkan

Adapun untuk zakat yang ada sudah dikonsultasikan juga kepada pakar sebenarnya, yaitu Ustadz Naziri Al-Fansuri.

II.3 PHP

PHP[8] merupakan akronim rekursif dari Hypertext Processor, adalah bahasa penaskahan yang bersifat *open-source* yang ditujukan untuk pengembangan web dan dapat ditanamkan ke dalam HTML. Halaman dari PHP mengandung HTML yang ditanamkan ke dalam kode yang melakukan "sesuatu". Kode PHP dimulai dengan tanda "<?php" dan diakhiri dengan tanda ">" yang memungkinkan berubah fungsi dari HTML ke PHP.

PHP fokus pada penaskahan yang berada pada sisi server, sehingga kita dapat melakukan hal lain seperti mengumpulkan data, menggenerasi isi halaman dinamis, atau mengirim dan menerima cookies.

Ada 3 area utama dimana PHP sering digunakan.

- *Scripting* pada sisi *server*. Ini adalah bidang paling tradisional dan target utama dari PHP. Kita membutuhkan tiga hal untuk melakukan ini, yaitu *parser* PHP, *web server*, dan *web browser*.
- *Scripting* pada *command line*. Kita dapat membuat *script* PHP berjalan tanpa *server* ataupun *browser* dengan memanfaatkan *parser* PHP. Tipe ini ideal untuk *script* yang sering dieksekusi.
- Membuat aplikasi pada *desktop*. PHP mungkin bukan bahasan pemrograman terbaik untuk membuat aplikasi *desktop* dengan antarmuka pengguna yang dilengkapi dengan grafis. Tetapi, jika kita mengetahui PHP dengan baik dan ingin menggunakan beberapa fitur canggih dari PHP maka kita dapat menggunakan PHP-GTK.

PHP dapat digunakan pada semua sistem operasi yang terkenal, termasuk Linux, varian dari Unix, Windows, Mac OS X, RISC OS, dan masih banyak lagi. PHP juga mendukung sebagian besar web server, seperti Apache, IIS, dan lainnya.

Dalam hal ini penulis menggunakan PHP sebagai fungsi paling dasar, yaitu *scripting* pada sisi *server*. Hal ini dikarenakan untuk sistem yang hendak dibangun tidaklah memerlukan fungsi PHP yang lain, fungsi dasarnya saja dinilai sudah cukup untuk membangun sistem pakar zakat.

Penggunaan PHP pada penelitian ini didasarkan pada beberapa alasan, seperti kemudahan yang diberikan, fitur yang disediakan, dan integritas PHP dengan MySQL dan HTML.

II.4 MySQL

MySQL[9] adalah sistem manajemen basis data SQL yang bersifat *open-source* yang paling populer, yang dikembangkan, didistribusikan, dan didukung oleh Oracle Corporation.

Berikut adalah karakteristik dari MySQL menurut buku manual MySQL[9]:

- MySQL adalah sistem manajemen basis data. Untuk menambahkan, mengakses, dan memproses data yang disimpan pada basis data komputer, dibutuhkan sistem manajemen basis data seperti MySQL Server.
- Basis data MySQL relasional.
- MySQL bersifat *open source*. Setiap orang dapat mengunduh program MySQL dari internet dan menggunakannya tanpa membayar. Bahkan kita dapat mempelajari kode sumber dan merubahnya sesuai dengan keinginan.
- Server basis data MySQL sangat cepat, handal, dapat diskalakan, dan mudah digunakan.
- Server MySQL bekerja dengan sistem tertanam atau *client/server*.
- Program MySQL banyak tersedia.

Fitur utama MySQL yang tercantum dalam buku manual[9] antara lain:

- Internal dan portabilitas. MySQL ditulis dalam bahasa C dan C++ dan telah dilakukan penyetelan terhadap beberapa *compiler*. Selain itu MySQL juga didesain menggunakan *kernel* dengan banyak *thread* yang memungkinkan untuk menggunakan beberapa CPU jika tersedia untuk keperluan pemrosesan yang lebih cepat.
- Tipe data. MySQL mendukung banyak tipe data seperti FLOAT, DOUBLE, CHAR, VARCHAR, dan masih banyak lainnya.
- Pernyataan dan fungsi. MySQL mendukung banyak pernyataan dan fungsi SQL seperti SELECT, WHERE, DELETE, COUNT(), dan masih banyak lainnya.
- Keamanan. Sistem kata kunci dan hak istimewa yang sangat aman dan fleksibel yang memungkinkan verifikasi berbasis *host*. Selain itu keamanan kata kunci juga dienkripsi ketika terkoneksi ke *server*.

- Skalabilitas dan batasan. MySQL mendukung basis data yang besar yang dapat mencapai 50 juta rekam data, 200 ribu tabel, dan 5 juta baris.
- Konektivitas. Klien dapat terhubung dengan *server* MySQL dengan menggunakan beberapa protokol seperti TCP/IP, *pipe*, maupun *socket*.
- Lokalisasi. *Server* dapat menyediakan pesan kesalahan dalam beberapa bahasa dan set karakter. Selain itu, semua data disimpan dalam set karakter yang dipilih.
- Klien dan peralatan. Pada MySQL terdapat beberapa program untuk klien dan , termasuk utilitas seperti *mysqldump*, *mysqladmin*, dan MySQL Workbench.

Penulis memiliki beberapa alasan mengapa memilih program MySQL untuk sistem pakar zakat, antara lain MySQL adalah salah satu program penyedia basis data yang dapat dengan mudah terintegrasi dengan PHP, bersifat *open-source*, gratis, memiliki skalabilitas dan performa tinggi, serta mudah didapat dan digunakan.

II.5 Sistem Pakar Mengenai Zakat

Sistem pakar zakat ditujukan untuk memudahkan masyarakat untuk menghitung zakat berdasarkan harta yang dimilikinya. Pengguna sistem pakar nantinya akan memasukkan data yang berisi seluruh kekayaannya dan juga berbagai fakta yang mendukung mengenai kekayaannya untuk dapat menghasilkan kesimpulan. Sistem pakar zakat dibuat dengan cara memindahkan kepakaran seorang pakar zakat sebenarnya ke dalam basis pengetahuan sistem pakar.

Sistem pakar zakat bertindak dengan cara menganalisis data yang dimasukkan dan akan mengeluarkan seberapa besar jumlah zakat yang harus dibayarkan. Selain itu sistem pakar juga memberikan penjelasan bagaimana bisa didapat jumlah besaran yang harus dibayarkan ke pengguna.

Sistem pakar mengenai zakat sudah pernah dibahas pada tiga publikasi sebelumnya. Publikasi pertama berjudul “Perancangan Sistem Pakar Zakat Pertanian dan Peternakan Berbasis Web”[10]. Publikasi kedua berjudul “Sistem Pakar Perhitungan Zakat dan Pembagian Harta Waris menurut Islam Berbasis Web”[11]. Dan publikasi yang ketiga berjudul “Zakat Expert System”[12]. Namun, menurut

penulis sistem pakar zakat yang telah dibuat berdasarkan ketiga sumber diatas belum dapat menjawab beberapa contoh kasus unik yang mungkin terjadi di masyarakat, sehingga dinilai tingkat kepakaran sistem tersebut belum dapat benar-benar mewakili seorang pakar zakat sebenarnya.

Pada publikasi pertama, sistem pakar zakat pada *paper* ini hanya mencakup zakat pertanian dan peternakan saja, tidak zakat secara keseluruhan. Disebutkan sistem pakar ini berbasis *web* dengan didukung penggunaan basis data. Selain itu, pada *paper* tidak disebutkan sistem pakar memiliki sistem *login* dan memiliki kepakaran lain selain menghitung zakat sesuai aturan yang ada.

Pada publikasi kedua hanya disebutkan menghitung zakat pertanian dan logam mulia, beserta hukum waris. *Paper* ini menyatakan sistem pakar yang ada memiliki fitur untuk melakukan tanya jawab dan materi yang dapat diunduh.

Pada publikasi yang ketiga disebutkan sistem pakar zakat dapat mengenali 8 jenis zakat. Hasil yang dikeluarkan sistem pakar juga disertai dengan tingkat kepercayaan.

Dari ketiga studi yang terdahulu, penulis menemukan beberapa kekurangan yang ingin penulis sempurnakan, antara lain:

- Tidak dicakupnya semua jenis zakat yang ada.
- Pada hasil perhitungan zakat tidak dijelaskan bagaimana bisa sampai mendapatkan hasil, padahal salah satu fitur sistem pakar adalah untuk menjelaskan kepada pengguna mengenai hasil akhir.
- Dinilai kurang elemen kepakaran, karena jika pengguna memiliki pertanyaan maka seharusnya sistem pakar sudah harus dapat menyelesaikannya.

II.6 Sistem Pakar Zakat Berbasis Web

Sekarang ini masyarakat sudah sangat mudah mengakses internet, tidak seperti beberapa tahun lalu. Internet sekarang ini dapat diakses tidak terbatas melalui komputer dan *laptop* saja, tetapi juga dapat diakses *smartphone*, *tablet*, bahkan *handphone* sederhana sekalipun saat ini banyak yang sudah dapat mengakses internet.

Selain mudah, harga untuk mendapatkan akses internet sekarang sudah cukup terjangkau.

Penerapan sistem pakar berbasis web diharapkan dapat mempermudah masyarakat untuk mengakses sistem pakar, tidak dibatasi oleh perangkat yang dimiliki dan sistem operasi tertentu yang berjalan pada perangkat. Menurut Grove[13], ada beberapa faktor yang membuat internet menjadi media yang ideal untuk pengantaran sistem basis pengetahuan, antara lain:

- internet sudah banyak tersedia,
- *browser* menyediakan antarmuka multimedia,
- beberapa alat pengembangan sistem basis pengetahuan yang cocok dengan internet sudah tersedia,
- aplikasi yang didasarkan pada internet bersifat *portable*, dan
- munculnya protokol yang mendukung kooperasi pada sistem basis pengetahuan

U
M
N