

# APLIKASI METODE *CERTAINTY FACTOR* PADA PENGEMBANGAN SISTEM PENGKLASIFIKASI ANAK BERKEBUTUHAN KHUSUS

Haris Jamaludin<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Magister Sistem Informasi Universitas Diponegoro

---

## Abstract

This research was conducted on children with special needs with a tool for identification of children with special needs that was published by the Directorate of Special Education and Special Services performed by the teacher, the previous data is the identification tool CF rated by experts and then stored into the database. Teachers in the form of answers yes or no input into the system for later dikoversi further into the value of the value of CF. CF experts and teachers will determine the value of CF combination of experts and teachers, the results of CF combination determines the classification of children with special needs. Expert system created using the Certainty Factor which has 11 rules for determining the classification of children with special needs. Output is a classification system and their children with special needs trust value using CF.

**Keywords** : Certainty factor, expert systems, children with special needs.

---

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Secara umum tujuan identifikasi adalah untuk menghimpun informasi apakah seorang anak mengalami kelainan/penyimpangan (fisik, intelektual, sosial, emosional, dan/atau sensoris neurologis) atau tidak. Disebut mengalami kelainan / penyimpangan tentunya harus dibandingkan dengan anak lain yang sebaya dengannya. Hasil dari identifikasi dapat dilanjutkan dengan asesmen, yang hasilnya akan dijadikan dasar untuk penyusunan program pembelajaran sesuai dengan kemampuan dan ketidakmampuannya.

Dalam rangka pendidikan inklusi, kegiatan Identifikasi Anak Berkebutuhan Khusus dilakukan untuk lima keperluan, yaitu:

- penjaringan (*screening*),
- pengalihanganan (*referral*),
- klasifikasi,
- perencanaan pembelajaran,
- pemantauan kemajuan belajar.

Lima tujuan khusus di atas, identifikasi perlu dilakukan secara terus menerus oleh guru, dan jika perlu dapat meminta bantuan dan/atau bekerja sama dengan tenaga profesional terkait. Salah satu pentingnya penelitian ini yaitu memudahkan penentuan klasifikasi anak berkebutuhan khusus secara profesional yaitu dengan menggunakan alat bantu komputer, sehingga penentuan klasifikasi dan penanganan anak berkebutuhan khusus menjadi lebih baik.

Pengklasifikasian anak berkebutuhan khusus salah satunya dilakukan dengan memanfaatkan teknologi informasi. Salah satu bentuk pemanfaatan teknologi informasi dalam dunia pendidikan adalah sistem pakar. Sistem pakar adalah sebuah sistem yang berusaha menyalin pengetahuan manusia ke dalam komputer, agar

komputer dapat menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar (Kusumadewi, 2003). Kepakaran manusia tidak bertahan lama, dapat hilang karena pakar tersebut meninggal dunia, berhenti bekerja atau berpindah tempat kerja. Sistem pakar merupakan suatu perangkat lunak yang dijalankan dengan menggunakan komputer. Dengan menggunakan sistem pakar, kepakaran dapat terus-menerus digunakan selama komputer tersebut dihidupkan. Seorang pakar dalam mengambil kesimpulan dipengaruhi oleh beberapa faktor, sedangkan sistem pakar yang dapat melakukan pengambilan kesimpulan dengan konsisten. Selain itu dalam kasus tertentu dapat menghasilkan kesimpulan yang lebih cepat. Sistem pakar merupakan sebuah perangkat lunak maka sistem pakar dapat di-*customize* sehingga dapat dibuat sistem pakar yang sama dengan jumlah yang banyak dan dapat berkerja secara terus-menerus.

Sistem pakar ini menggunakan pendekatan dengan penerapan metode *Certainty Factor (CF)* atau faktor kepastian. Metode *CF* diharapkan dapat memberikan jawaban kepada pengguna terhadap sesuatu yang tidak pasti. Pada saat seorang pakar tidak dapat mendefinisikan hubungan antara gejala dengan penyebab gangguan secara pasti, dan anak berkebutuhan khusus atau biasa disingkat ABK, tidak dapat merasakan suatu gejala dengan pasti, maka akan ditemukan banyak kemungkinan diagnosis.

Pengklasifikasian anak berkebutuhan khusus yang cepat dan efisien sangat diperlukan karena akan meningkatkan penanganan pendidikan anak berkebutuhan khusus. Pembangunan aplikasi sistem pakar ini merupakan alat untuk mengklasifikasi anak berkebutuhan khusus. Agar mendapatkan hasil yang diinginkan, peneliti menggunakan kombinasi metode *CF* untuk menghitung bukan saja nilai baris, namun juga dikombinasikan dengan nilai kolom (Yugianus, 2010). Adapun pertanyaan yang diajukan kepada pengguna yaitu guru berdasarkan pada

alat identifikasi anak berkebutuhan khusus yang diterbitkan oleh Direktorat Pendidikan Khusus dan Layanan Khusus Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia, tahun 2012.

Sistem pakar berbasis aturan (*rule-based reasoning*) adalah sistem pakar yang mempresentasikan pengetahuan dengan menggunakan aturan (*rule*) berbentuk: IF-THEN (Muhammad, 2005). Sistem pakar berbasis aturan banyak digunakan dalam berbagai penelitian.

Pada penelitian perkembangan anak, sistem pakar digunakan untuk menentukan jenis gangguan perkembangan pada anak dengan menggunakan metode *CF* berisi tentang menentukan jenis gangguan perkembangan pada anak yang berusia dibawah 10 tahun dengan hanya memperhatikan gejala-gejala yang dialami. Hasil aplikasi ini mampu menyimpan representasi pengetahuan pakar (Feri dkk., 2008). Aplikasi sistem pakar yang digunakan untuk mendiagnosis penyakit dalam dengan menggunakan metode *CF*, diagnosis dilakukan dengan cara menganalisis gejala berupa pertanyaan tentang apa yang dirasakan oleh pasien. Masukan gejala tersebut kemudian diolah dengan menggunakan kaidah tertentu sesuai dengan ilmu pengetahuan pakar yang sebelumnya sudah disimpan di dalam kaidah pengobatan. Hasil analisis kemudian diperiksa kecocokannya dengan hasil diagnosis dokter untuk mengetahui kebenarannya. (Broto dkk., 2010).

Dihasilkan diagnosis kemungkinan penyakit ginjal yang diderita oleh pasien berdasarkan gejala yang dimiliki oleh pengguna, dimana sistem ini menampilkan keluaran berupa besarnya kepercayaan gejala tersebut terhadap kemungkinan penyakit ginjal yang diderita oleh pengguna. Besarnya nilai kepercayaan tersebut merupakan hasil dengan menggunakan metode *Dempster-Shafer* (Aprilia dan Hidayat, 2008).

Aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosis jenis penyakit tropis khususnya pada balita dengan basis pengetahuan yang dinamis. Sistem yang dibuat akan menghasilkan diagnosis jenis penyakit yang diderita, penyebab dan penanggulangannya serta memberikan informasi perihal anak seperti misalnya keamanan dan gizi anak (Safia, 2009). Penelitian mendiagnosis penyebab sakit pekerja dan menemukan solusinya dengan aplikasi kecerdasan buatan (Ratih, 2007). Sistem pakar berbasis aturan juga digunakan pada diagnosis penyakit ikan dengan menggunakan lebih dari 300 aturan dan 400 gambar untuk berbagai jenis penyakit dan gejala. Sistem dapat mendiagnosis 126 jenis penyakit dari sembilan spesies terutama ikan air tawar (Daoling, et al, 2002). Sistem pakar berbasis aturan juga digunakan dalam bidang hukum yaitu untuk permasalahan hukum pidana terhadap harta kekayaan dengan cara melakukan seleksi pasal-pasal KUHP yang sesuai dengan kasus yang ada (Handojo dkk., 2004). Sistem pakar yang menggunakan metode *rule-based* diterapkan dalam bidang kesehatan untuk melakukan diagnosis gizi. Sistem ini dapat membantu ahli gizi untuk membuat diagnosis gizinya dengan lebih akurat dan cepat (Chen, et all, 2012)

Perbedaan penelitian yang dilakukan dengan penelitian sebelumnya adalah, penelitian ini mengambil kasus pengklasifikasian anak berkebutuhan khusus dengan

menggunakan metode *CF* dengan pengolahan data lebih dari sekali (Yugianus, 2010) dan agar mendapatkan hasil yang diinginkan, peneliti menggunakan kombinasi metode *CF* untuk menghitung bukan saja nilai baris, namun juga dikombinasikan dengan nilai kolom dari tabel pertanyaan alat identifikasi anak berkebutuhan khusus yang di terbitkan oleh Direktorat Pendidikan Khusus dan layanan Khusus. (Direktorat PK & LK DIKNAS RI, 2012). Pakar didatangkan dari Pengawas Pendidikan Khusus Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah, Sumber pertanyaan yang digunakan berdasarkan buku Identifikasi Anak Berkebutuhan Khusus yang diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Khusus dan Layanan Khusus Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. Sebagai salah satu jaminan kebenaran aplikasi ini, telah diterbitkan surat keterangan kesediaan pakar dan surat keterangan penelitian serta penggunaan aplikasi sistem di Sekolah Luar Biasa ABCD Kuncup Mas Banyumas sebagaimana ditunjukkan pada lampiran 3, 4 dan 5. Perumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan aplikasi dengan menggunakan metode *CF* untuk pengklasifikasian anak berkebutuhan khusus.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian yang dilakukan mengambil judul Aplikasi Metode *CF* pada pengembangan sistem pengklasifikasian anak berkebutuhan khusus. Studi kasus dilaksanakan di SLB ABCD Kuncup Mas Banyumas Kabupaten Banyumas, dimana disekolah ini terdapat anak berkebutuhan khusus dari tingkat sekolah dasar sampai dengan sekolah tingkat menengah atas dengan beragam klasifikasi anak berkebutuhan khusus

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Menerapkan metode *Certainty Factor* untuk menghasilkan suatu sistem yang dapat memberikan informasi kepada masyarakat, khususnya para orang tua yang memiliki anak berkebutuhan khusus, para guru, dan para penyelenggara pendidikan mengenai klasifikasi anak berkebutuhan khusus.
2. Merancang sistem untuk menghasilkan informasi tentang klasifikasi anak berkebutuhan khusus berdasarkan gejala yang dimasukkan kedalam sistem

## 1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membantu pakar dan guru, untuk mengetahui pengklasifikasian anak berkebutuhan khusus
2. Memberikan sumbangan dalam pengembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam penggunaan sistem pakar untuk klasifikasi anak berkebutuhan khusus.

## 2. Tinjauan Pustaka Dan Dasar Teori

### 2.1 Tinjauan Pustaka

Pada penelitian yang dilakukan Hatzilygeroudis mengenai pemanfaatan sistem pakar untuk memprediksi

keberhasilan siswa, Hatzilygeroudis mengembangkan suatu aplikasi sistem pakar untuk memprediksi keberhasilan siswa SMA di Yunani pada ujian nasional untuk memasuki lembaga pendidikan tinggi. Prediksi dibuat di dua titik, sebuah prediksi awal dibuat setelah tahun kedua studi dan terakhir setelah akhir semester pertama tahun terakhir ketiga studi. Prediksi didasarkan pada berbagai jenis data siswa. Tujuannya adalah menggunakan hasil prediksi untuk memberikan dukungan yang sesuai kepada siswa selama masa studi mereka dalam menghadapi ujian nasional. PASS adalah sistem berbasis aturan yang menggunakan *certainty factor*. Disini diperkenalkan formula parametrik umum untuk menggabungkan faktor kepastian dari dua aturan dengan kesimpulan yang sama. Nilai-nilai parameter (bobot) ditentukan melalui pelatihan sebelum sistem digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PASS sebanding dengan *Regresi Logistik* (Hatzilygeroudis dan Anis, 2004).

Sangat sulit untuk mendapatkan besarnya kepercayaan atau *certainty factor* pasien terhadap gejala yang dialami. Dalam penelitiannya, diusulkan suatu metode penghitungan besarnya *certainty factor* pengguna pada aplikasi sistem pakar untuk diagnosis penyakit dengan metode kuantifikasi pertanyaan (Jyotirmoy dan Mukhopadhyay, 2011)

Penyakit *meningitis* merupakan penyakit infeksi yang amat berbahaya seperti biasa disebut infeksi Susunan Saraf Pusat (SPP), informasi ini dapat ditarik dari penelitian diagnosis dan penatalaksanaan *meningitis* otogenik. Penegakan diagnosis *meningitis otogenik* didasarkan kepada gejala dan tanda klinis dan pemeriksaan laboratorium, terutama analisis cairan *serebrospinal*. Yang paling penting penegasan diagnosis dengan suspek *meningitis otogenik* adalah penanganan penderita secepat mungkin. Adanya pengobatan dengan antibiotika yang kuat serta tindakan operasi dapat menurunkan angka morbiditas dan mortalitas dari *meningitis otogenik* (Kiking, 2006).

Selain metode *certainty factor*, terdapat metode *ANFIS* yang dapat dipadukan dengan sistem pakar, seperti pada penelitian kemampuan sistem pakar *ANFIS* untuk diagnosis kesehatan pekerja industri dan mencari solusinya, peneliti mampu melakukan penggabungan sistem pakar kedalam *ANFIS* dengan tujuan agar mendapatkan hasil yang lebih akurat (Ratih, 2007). *CF user* diperoleh dari jawaban *user* saat melakukan konsultasi. *CF* tidak secara langsung diberikan oleh *user*, tetapi dihitung oleh sistem berdasarkan jawaban *user*. Tetapi bila aturan yang mengandung fungsi kuantitatif dan waktu, maka *CF* akan dihitung sebesar gabungan derajat keanggotaan dari fungsi karakteristik waktu. Dan kesimpulan yang didapat dari penelitian tersebut adalah metode ini memudahkan pengguna dalam memberikan jawaban terkait dengan besarnya kepercayaan terhadap gejala yang dialami (Lucas, 2000)

Namun tidak hanya sampai disini perkembangan sistem pakar, dibidang kesehatan seperti penelitian merancang aplikasi sistem pakar untuk menentukan jenis gangguan perkembangan pada anak, aplikasi yang dibuat bertujuan untuk menentukan jenis gangguan perkembangan pada anak dibawah umur 10 tahun dengan

hanya memperhatikan gejala-gejala yang dialami dengan menggunakan metode *certainty factor*, didapatkan nilai kemungkinan gangguan yang dialami pasien (Feri dkk., 2008).

Penelitian kuantifikasi pertanyaan untuk mendapatkan *certainty factor* pengguna pada aplikasi sistem pakar untuk diagnosis penyakit. Maksud dari penelitian yang dilakukan Kusri adalah pemberian faktor kuantitas dan lama pada gejala. Pengguna diminta untuk menentukan kuantitas gejala dan lama gejala yang dialami, setelah itu sistem akan menghitung nilai *CF* nya dengan menggunakan derajat keanggotaan kuantitas dan gejala terhadap nilai dalam aturan dan aplikasi sistem pakar ini dibangun akan lebih ramah pengguna (Kusri, 2008).

Sistem pakar adalah program komputer yang didesain untuk meniru kemampuan memecahkan masalah dari seorang pakar, Pakar adalah orang yang memiliki kemampuan atau mengerti dalam menghadapi suatu masalah lewat pengalaman, seorang pakar mengembangkan kemampuan yang membuatnya dapat memecahkan permasalahan dengan hasil yang baik dan efisien (Heckerman, 2004)

Sistem pakar dapat dikembangkan dalam bidang kesehatan sebagai pengganti pakar, seperti penelitian yang dilakukan Lina Handayani yaitu Sistem pakar untuk Diagnosis Penyakit THT berbasis Web dengan "*eglite Expert System Shell*", dimana pengembangan sistem pakar *eglite* dapat membantu untuk mengatur fakta-fakta terfokus pada THT dan untuk membantu pasien mendiagnosis masalah mereka tentang THT. Berdasarkan pengujian perangkat lunak, sistem membantu mengidentifikasi THT yang tergantung pada masukan dari pengguna gejala (Handayani, 2008).

Sistem pakar merupakan cabang *Artificial Inteligent (AI)* yang membuat ekstensi khusus untuk spesialisasi pengetahuan guna memecahkan suatu permasalahan pada *Human Expert*. *Human Expert* merupakan seseorang yang ahli dalam suatu bidang ilmu pengetahuan tertentu, ini berarti bahwa *expert* memiliki suatu pengetahuan atau *skill* khusus yang dimiliki oleh orang lain. *Expert* dapat memecahkan suatu permasalahan yang tidak dapat dipecahkan oleh orang lain dengan cara efisien (Turban, 1995)

Penerapan sistem pakar dalam website dan *mobile* dengan JSP dan J2ME merupakan salah satu wujud perkembangan teknologi informasi. Denok Puspitasari membangun sebuah sistem pakar yang dapat mendiagnosis dan memberikan terapi pada penyakit *diabetes nefropathy* dengan di lengkapi nilai keyakinan terhadap diagnosis tersebut. Nilai keyakinan tersebut diperoleh dengan menggunakan metode *CF*. *CF* merupakan suatu metode yang dipergunakan di MYCIN pada pertengahan tahun 1970 biasanya untuk mengantisipasi pengetahuan yang tidak sempurna dan tidak-pasti. Dengan memberikan pengetahuan akurat yang didasarkan pada pengetahuan dan diikuti oleh test yang dilakukan dengan serius, diharapkan bahwa sistem ini dapat membantu melakukan diagnosis dan memberikan terapi penyakit diabetes mellitus secara benar dan teliti (Puspitasari, 2009)

Menggunakan metode *certainty factor* untuk meneliti penyakit menular seksual merupakan penyakit yang

menyerang alat kelamin manusia pada umumnya dapat ditularkan melalui berbagai kontak atau cara hubungan seksual. Penyakit yang timbul dari akibat hubungan seksual ini telah berkembang pesat yang mungkin telah mencapai ratusan jumlahnya. Sistem pakar merupakan salah satu solusi untuk mendiagnosis penyakit berdasarkan gejala yang dirasakan penderita. Penelitian yang dilakukan Titania Dwi Andini membuat sebuah sistem pakar menggunakan konsep *forward chaining* dan metode *certainty factor* sedangkan platform yang digunakan adalah sistem berbasis web untuk mendiagnosis *PMS*. Sistem dapat memberikan diagnosis *PMS* yang diderita oleh penderita, dari gejala-gejala yang dirasakan oleh penderita, tanpa harus bertanya langsung ke pakar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *CF* dapat digunakan sebagai cara untuk mengatasi ketidakpastian untuk kasus diagnosis *PMS* (Andi, 2003).

Metode kuantifikasi pertanyaan merupakan metode dengan memberikan faktor kuantitas dan lama pada gejala. Pengguna diminta untuk menentukan kuantitas gejala dan lama gejala yang dialami, setelah sistem akan menghitung nilai *CF*-nya dengan menggunakan derajat keanggotaan kuantitas dan gejala tersebut terhadap nilai dalam aturan (Hanumantha dkk., 2009).

Pemahaman masyarakat akan penyakit kulit pada sapi masih rendah. Banyak sekali masyarakat masih mengandalkan keahlian dari pakar secara manual. Sehingga biaya yang ditanggung masyarakat cukup mahal dan dilihat dari waktu juga kurang efisien. Penelitian yang dilakukan Ahmad Syatibi menghasilkan keluaran berupa program aplikasi yang dapat digunakan untuk mendiagnosis kemungkinan penyakit kulit pada hewan sapi berdasarkan gejala yang dimasukkan oleh pengguna. Sistem juga menampilkan besarnya kepercayaan gejala tersebut terhadap penyakit kulit yang dimasukkan oleh pengguna. Besarnya nilai kepercayaan tersebut merupakan hasil perhitungan dengan menggunakan metode probabilitas. Selanjutnya pengujian sistem menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan diagnosis penyakit kulit sapi berdasarkan gejala-gejala yang diderita pasien meskipun gejala-gejala tersebut mengandung ketidakpastian. Hasil diagnosis disertai nilai *Certainty Factor* yang menunjukkan tingkat kebenaran, keakuratan dari kemungkinan penyakit kulit pada hewan sapi (Syatibi, 2012)

Pada penelitian yang dilakukan Munandar mengembangkan suatu aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit menggunakan teknik inferensi *certainty factor* dengan aturan premis ganda, yang memungkinkan konsultasi pasien dapat dilakukan dengan menentukan banyak gejala untuk mendapatkan diagnosis akhir sesuai dengan tingkat keyakinan pasien yang masuk. Aplikasi dirancang dengan kondisi interaktif, dimana pengguna tidak dikenai jenis pertanyaan yang membutuhkan jawaban 'Ya' atau 'Tidak', tetapi sistem akan bertanya tentang bagian-bagian tubuh yang merasakan gejala tertentu sehingga pengguna seolah-olah berhadapan dan berkonsultasi dengan dokter sebenarnya. Penelitian ini dibagi menjadi beberapa langkah penelitian, dimulai dengan tahap pengumpulan data dan informasi gejala penyakit masing-masing. Setelah gejala informasi

yang diperoleh, dan kemudian diklasifikasikan sesuai dengan jenis penyakit. Jika ada beberapa gejala yang sama untuk penyakit yang berbeda, gejala yang sama diletakkan bersama-sama dan kemudian membuat kode gejala untuk dimasukkan dalam basis data dan berhubungan dengan jenis penyakit. Tahap berikutnya adalah pengembangan basis data menggunakan *database MySQL* dan membangun aplikasi sistem pakar, dan kemudian diuji terhadap beberapa pengguna untuk menguji keakuratan hasil akhir. Pemilihan gejala dapat dilakukan berulang-ulang selama pengguna yakin bahwa ada banyak gejala dirasakan. Jika pengguna sudah merasa cukup yakin, maka pengguna dapat dengan mudah melakukan pencarian dan mendapatkan hasilnya. Sistem ini akan membuat proses inferensi untuk gejala *CF* dipilih dengan nilai yang dimasukkan. Secara keseluruhan, nilai *CF* bergantung dari hasil pencarian, untuk semua gejala yang telah dipilih, didasarkan pada sistem perhitungan pakar. Berdasarkan delapan gejala yang dialami oleh pengguna selama konsultasi, hubungan kemungkinan beberapa jenis penyakit yang diderita oleh pengguna ditunjukkan oleh Tabel. Nilai tertinggi *CF* menunjukkan bahwa jenis penyakit apa yang sebenarnya lebih dekat ke tingkat yang terbaik dari hasil pencarian pengguna gejala yang dirasakan. Jumlah hasil diagnosis yang muncul menunjukkan bahwa penggunaan *CF*, mampu memberikan keputusan yang lebih baik daripada hanya menggunakan metode inferensi biasa. Ini menunjukkan juga bahwa salah satu gejala berhubungan dengan gejala penyakit lain dan memerlukan teknik inferensi yang benar untuk mencegah diagnosis tunggal. Dengan munculnya beberapa diagnosis, pasien dapat mengetahui jenis penyakit sesuai dengan tingkat akurasi yang tersedia (Munandar dkk., 2012).

Diagnosis penyakit ikan adalah proses yang rumit dan membutuhkan keahlian tingkat tinggi. Dalam mendiagnosis penyakit ikan diperlukan lebih dari 300 aturan dan 400 gambar untuk berbagai jenis penyakit dan gejala. Untuk itu dikembangkan suatu sistem pakar yang mempunyai komponen-komponennya, seperti basis data, basis pengetahuan dan basis gambar. Sistem ini dapat mendiagnosis 126 jenis penyakit antara sembilan spesies terutama ikan air tawar. Sistem telah diuji dan sekarang digunakan percontohan oleh petani ikan di wilayah Cina Utara (Daoliang, et al 2002).

Sistem pakar dapat diterapkan pada proses kimia dengan sistem real-time komputer untuk sistem pendukung keputusan. Sistem pakar ini menghasilkan saran operasi untuk operator lapangan pada saat situasi abnormal terjadi. Sistem berbasis pengetahuan (*knowledge-based*) dengan menggunakan pertimbangan dari pakar teknik yang sudah berpengalaman. Sistem pakar ini diterapkan pada industri untuk proses katalis cairan perekahan yang berhasil melakukan diagnosis ketika peristiwa abnormal terjadi secara efisien dan cepat (Qian, et al, 2003).

Sistem pakar *rule-based* dapat diterapkan dalam bidang hukum yaitu untuk permasalahan hukum pidana terhadap harta kekayaan (Handojo, dkk, 2004). Pengembangan sistem pakar ini menggunakan metode inferensi *forward chaining*, yaitu proses inferensi yang memulai pencarian dari premis atau data menuju pada konklusi. Materi hukum untuk program sistem pakar ini

diadopsi dari Kitab Undang-Undang Hukum Pidana (KUHP). Permasalahan hukum yang dibahas meliputi: Pencurian, pemerasan dan pengancaman, penggelapan, kecurangan, perusakan dan penadahan. Tujuan dari software ini membuat sistem pakar yang digunakan untuk menyeleksi pasal-pasal KUHP yang terlibat dalam sebuah kasus pidana. Pembuatan sistem pakar ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut: menganalisa permasalahan hukum dengan melibatkan praktisi hukum, membuat desain sistem pakar, mengimplementasikan desain dalam program komputer dan melakukan uji coba dengan melibatkan praktisi hukum dan orang awam.

## 2.2. Dasar Teori

Dalam dasar teori ini akan menguraikan teori-teori yang mendasari penelitian ini yaitu meliputi teori mengenai sistem pakar, dan metode *certainty factor*.

### 2.2.1. Sistem Pakar

#### 2.2.1.1. Definisi Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sebuah program komputer yang dirancang untuk memodelkan pemecahan masalah seperti layaknya seorang pakar (Durkin, 1994). Sistem pakar juga dapat didefinisikan sebagai suatu bidang ilmu computer yang mendayagunakan komputer sehingga dapat berperilaku cerdas seperti manusia. Sistem pakar sebagai sebuah program yang difungsikan untuk menirukan pakar manusia harus bisa melakukan hal-hal yang dapat dikerjakan oleh seorang pakar (Giarratano dan Riley, 2005). Pakar adalah orang yang memiliki kemampuan atau mengerti dalam menghadapi suatu masalah. Lewat pengalaman, seorang pakar mengembangkan kemampuan yang membuatnya dapat memecahkan permasalahan dengan hasil yang baik dan efisien (Hartati dan Iswanti, 2008).

#### 2.2.1.2. Konsep Dasar Sistem Pakar

Konsep dasar sistem pakar mengandung keahlian, ahli, pengalihan keahlian, inferensi, aturan, dan kemampuan menjelaskan (Turban, 1995).

Keahlian adalah suatu kelebihan penguasaan pengetahuan di bidang tertentu yang diperoleh dari pelatihan, membaca dan pengalaman. Contoh bentuk pengetahuan yang termasuk keahlian sebagai berikut (Kusumadewi, 2003):

- a. Beberapa fakta dan teori pada lingkup masalah tertentu.
- b. Prosedur-prosedur dan aturan-aturan berhubungan dengan lingkup permasalahan tertentu.
- c. Strategi-strategi global untuk menyelesaikan masalah.
- d. *Meta-knowledge* atau pengetahuan tentang pengetahuan.

Bentuk-bentuk pengetahuan ini memungkinkan para ahli untuk dapat mengambil keputusan lebih cepat dan lebih baik dari pada seorang yang bukan ahli.

Seorang ahli adalah seorang yang mampu menjelaskan suatu tanggapan, mempelajari hal-hal baru seputar topik

permasalahan, menyusun kembali pengetahuan jika diperlukan dan memecah aturan-aturan jika dibutuhkan.

Pengalihan keahlian dari pakar ke komputer untuk kemudian dialihkan lagi ke orang lain yang bukan ahli, merupakan tujuan utama dari sistem pakar. Proses ini membutuhkan 4 aktifitas yaitu tambahan pengetahuan (dari para ahli atau sumber-sumber lainnya), representasi pengetahuan (ke komputer), inferensi pengetahuan dan pengalihan pengetahuan ke *user*. Pengetahuan yang disimpan ke komputer disebut dengan nama basis pengetahuan. Ada 2 tipe pengetahuan, yaitu fakta dan prosedur (berupa aturan).

Salah satu fitur yang harus dimiliki oleh sistem pakar adalah kemampuan untuk menalar. Jika keahlian-keahlian sudah tersimpan sebagai basis pengetahuan dan sudah tersedia program yang mampu mengakses basis data, maka komputer harus dapat diprogram untuk membuat inferensi (*inference engine*).

Sebagian besar sistem pakar komersial dibuat dalam bentuk *rule-bases systems*, yang mana pengetahuan disimpan dalam bentuk aturan-aturan. Aturan tersebut dalam IF-THEN (Kusumadewi, 2003).

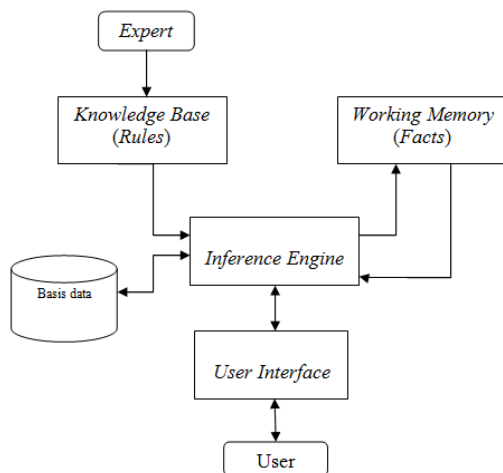
#### 2.2.1.3. Arsitektur Sistem Pakar

Arsitektur sistem pakar terdiri dari 7 komponen utama seperti terlihat pada gambar 2.3. Komponen-komponen tersebut adalah (Hartati dan Iswanti, 2008):

- a. Antarmuka Pengguna (*User Interface*)  
Sistem pakar menyediakan komunikasi antara system dan pemakainya yang disebut antarmuka. Antarmuka yang efektif dan ramah pengguna (*user-friendly*) sangat penting sekali terutama bagi pemakai yang tidak ahli dalam bidang yang diterapkan pada system pakar.
- b. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)  
Basis pengetahuan berisi pengetahuan-pengetahuan yang dibutuhkan untuk memahami, memformulasikan dan menyelesaikan masalah. Basis pengetahuan bersifat dinamis, bisa berkembang dari waktu ke waktu.
- c. Mekanisme Inferensi (*Inference Machine*)  
Berupa perangkat lunak yang berisi metodologi yang digunakan untuk melakukan penalaran terhadap informasi-informasi dalam basis pengetahuan serta digunakan untuk memformulasikan konklusi. Bagian ini juga bisa dikatakan sebagai mesin pemikir (*Thinking Machine*) karena pada prinsipnya akan mencari solusi dari suatu permasalahan.
- d. Memori Kerja (*Working Memory*)  
Merupakan bagian yang digunakan untuk menyimpan fakta-fakta yang diperoleh saat proses inferensi yang bersifat sementara karena digunakan untuk proses inferensi selanjutnya.
- e. Basis data  
Basis data merupakan tempat untuk memperoleh sumber data bagi mesin inferensi selain itu juga

untuk menampung solusi hasil dari proses inferensi.

- f. *Expert*  
*Expert* adalah orang yang memiliki kemampuan atau ahli dalam bidang tertentu.
- g. *User*  
*User* adalah pengguna umum yang memanfaatkan sistem pakar.



Gambar 2.1 Arsitektur sistem pakar

**2.2.1.4. Basis Pengetahuan (Knowledge Base)**

Basis pengetahuan berisi pengetahuan-pengetahuan dalam menyelesaikan masalah, sesuai dengan domain tertentu. Ada 2 bentuk pendekatan basis pengetahuan yang umum digunakan, yaitu: penalaran berbasis aturan (*rule-based reasoning*) dan penalaran berbasis kasus (*case-based reasoning*) (Kusumadewi, 2003).

**2.2.1.4.1. Penalaran Berbasis Aturan (Rule-Based Reasoning)**

Pada penalaran berbasis aturan, pengetahuan dipresentasikan dengan menggunakan aturan (*rule*) berbentuk: IF-THEN (Muhammad, 2005). Bentuk ini digunakan apabila memiliki sejumlah pengetahuan pakar pada suatu masalah tertentu, dan si pakar dapat menyelesaikan masalah tersebut secara berurutan. Disamping itu, bentuk ini juga digunakan apabila dibutuhkan penjelasan tentang jejak pencapaian solusi. Contoh representasi pengetahuan adalah sebagai berikut :

- Aturan 1:  
IF pemerintah tidak konsisten,  
THEN dolar naik
- Aturan 2:  
IF harga BBM naik,  
THEN harga barang mahal
- Aturan 3:  
IF pemerintah tidak konsisten  
AND harga BBM naik,  
THEN beli Dolar

**2.2.1.4.2. Penalaran Berbasis Kasus (Case-Based Reasoning)**

Pada penalaran berbasis kasus, basis pengetahuan berisi solusi-solusi yang telah dicapai sebelumnya,

kemudian akan diturunkan suatu solusi untuk keadaan yang terjadi sekarang (fakta yang ada). Bentuk ini digunakan apabila user menginginkan untuk lebih tahu banyak lagi pada kasus-kasus yang hampir sama atau mirip. Selain itu, bentuk ini juga digunakan apabila tidak memiliki sejumlah situasi atau kasus tertentu dalam basis pengetahuan.

**2.2.1.5. Motor Inferensi (Inference Engine)**

Ada 2 cara yang dapat dikerjakan dalam melakukan inferensi, yaitu :

1. *Forward Chaining*

Proses solusi untuk beberapa masalah dimulai dengan mengumpulkan informasi. informasi ini kemudian dijadikan alasan untuk menyimpulkan dengan kesimpulan logis. Dengan kata lain pelacakan dimulai dari keadaan awal dan kemudian dicoba untuk mencocokkan dengan tujuan yang diharapkan. Contoh penelusuran dengan cara *Forward Chaining* adalah sebagai berikut :

Aturan 1:

- IF pasien mempunyai sakit tenggorokan
- AND diduga infeksi bakteri,
- THEN kami percaya pasien memiliki radang tenggorokan.

Aturan 2:

- IF temperatur pasien > 37.7°C,
- THEN pasien demam

Aturan 3:

- IF pasien telah sakit selama satu bulan
- AND pasien demam,
- THEN kami menduga infeksi bakteri.

Aturan 4:

- IF pasien demam,
- THEN pasien tidak bisa keluar seharian.

Aturan 5:

- IF pasien tidak bisa keluar seharian,
- THEN pasien harus tinggal di rumah dan membaca buku.

2. *Backward Chaining*

Sedangkan *backward chaining* sebaliknya yaitu dengan membuktikan beberapa tujuan atau hipotesa berdasarkan informasi-informasi yang mendukung. Dengan kata lain bahwa penalaran dimulai dari tujuan atau hipotesa, kemudian dicocokkan dengan keadaan awal atau informasi-informasi yang ada. Contoh dari *Backward Chaining* adalah pada saat dokter mendiagnosis penyakit pasien. Dokter menduga pasien mempunyai sakit radang tenggorokan. Pekerjaan berikutnya adalah membuktikan kebenarannya. Prosedur diagnosis dokter yang menggunakan *Backward Chaining* adalah sebagai berikut :

Aturan 1:

- IF ada tanda-tanda infeksi tenggorokan
- AND ada bukti bahwa organisme adalah streptokokus,
- THEN pasien menderita penyakit radang tenggorokan.

Aturan 2:  
 IF tenggorokan pasien berwarna merah,  
 THEN ada tanda-tanda infeksi tenggorokan

Aturan 3:  
 IF noda organisme adalah grampos  
 AND morfologi organisme adalah coccus  
 AND pertumbuhan organisme adalah rantai,  
 THEN ada bukti bahwa organisme adalah streptokokus.

**2.2.2. Certainty Factors**

Dalam menghadapi suatu permasalahan sering ditemukan jawaban yang tidak memiliki kepastian penuh. Ketidakpastian ini dapat berupa probabilitas atau kebolehjadian yang tergantung dari hasil suatu kejadian. Hasil yang tidak pasti disebabkan oleh dua faktor, yaitu aturan yang tidak pasti dan jawaban pengguna yang tidak pasti atas suatu pertanyaan yang diajukan oleh sistem. Hal ini sangat mudah dilihat pada sistem diagnosis penyakit, dimana pakar tidak dapat mendefinisikan hubungan antara gejala dengan penyebabnya secara pasti, dan pasien tidak dapat merasakan suatu gejala dengan pasti pula. Pada akhirnya akan ditemukan banyak kemungkinan diagnosis.

*Certainty Factor* menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. Notasi Faktor Kepastian (Kusumadewi, 2003) adalah sebagai berikut :

$$CF[h,e] = MB[h,e] - MD[h,e]$$

Dimana ;

CF[h,e] = Faktor Kepastian

MB[h,e] = Ukuran kepercayaan terhadap hipotesis h, jika diberikan *evidence* e (antara 0 dan 1).

MD[h,e] = Ukuran ketidak percayaan terhadap *evidence* h, jika diberikan *evidence* e (antara 0 dan 1).

Salah satu contoh aplikasi sistem pakar yang menggunakan metode *Certainty Factor* untuk menangani ketidakpastian adalah MYCIN yaitu sistem pakar yang digunakan untuk mendiagnosis infeksi bakteri pada darah (Hartati dkk., 2008).

**2.2.2.1. Perhitungan Certainty Factors**

Contoh penerapan kombinasi *certainty factor* adalah sebagai berikut:. Terdapat kaidah; IF sesak nafas AND ronkhi krepitasi AND demam AND sesak nafas berat. THEN menderita Pheumonia, dengan CF =0.87

Dengan memberikan notasi:

E1 : sesak nafas

E2 : ronkhi krepitasi

E3 : demam

E4 : sesak nafas berat

H : menderita Pheumonia

Nilai *certainty factor* hipotesa pada saat *evidence* pasti adalah:

$$CF(H,e) = CF(H, E1 \text{ AND } E2 \text{ AND } E3 \text{ AND } E4) = 0.87$$

Dalam kasus ini, kondisi pasien tidak dapat ditentukan secara pasti karena dipengaruhi oleh *evidence* e; sehingga

besarnya nilai CF(E,e) untuk masing-masing *evidence* E misalnya sebagai berikut: (Kusrini, 2008)

$$CF(E1,e) = 0.8 \text{ (Pasien mengalami sesak nafas 80\%)}$$

$$CF(E2,e) = 0.5 \text{ (Pasien mengalami ronkhi krepitasi 50\%)}$$

$$CF(E3,e) = 0.75 \text{ (Pasien mengalami demam 75\%)}$$

$$CF(E4,e) = 0.4 \text{ (Pasien mengalami sesak nafas berat 40\%)}$$

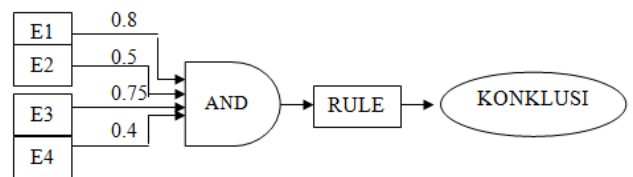
$$\text{Sehingga } CF(E,e) = \min[CF(E1,e), CF(E2,e), CF(E3,e), CF(E4,e)] = \min[0.8, 0.5, 0.75, 0.4] = 0.4$$

$$\text{Dari nilai } CF(H,e) = CF(E,e) * CF(H,E)$$

$$= 0.4 * 0.87$$

$$= 0.348 = 0.35$$

Berarti besarnya kepercayaan bahwa pasien menderita Pheumonia adalah 0.35 atau 35%. Kasus ini dapat dibuat ilustrasinya sebagai berikut:



**2.2.2.2. Kelebihan Metode Certainty Factors**

Kelebihan metode *Certainty Factors* adalah:

- a. Metode ini cocok dipakai dalam sistem pakar untuk mengukur sesuatu apakah pasti atau tidak pasti misalkan dalam mendiagnosa suatu penyakit.
- b. Perhitungan dengan menggunakan metode ini dalam sekali hitung hanya dapat mengolah dua data saja sehingga keakuratan data dapat terjaga.

**2.2.2.3. Kekurangan Metode Certainty Factors**

Kekurangan metode *Certainty Factors* adalah:

- a. Ide umum dari pemodelan ketidakpastian manusia dengan menggunakan numerik metode *certainty factors* biasanya diperdebatkan. Sebagian orang akan membantah pendapat bahwa formula untuk metode *certainty factors* diatas memiliki sedikit kebenaran.
- b. Metode ini hanya dapat mengolah ketidakpastian/kepastian hanya 2 data saja. Perlu dilakukan beberapa kali pengolahan data untuk data yang lebih dari 2 buah (Yugianus, 2010).

**2.2.3. Anak Berkebutuhan Khusus**

Konsep anak berkebutuhan khusus memiliki arti yang lebih luas dibandingkan dengan pengertian anak luar biasa. Anak berkebutuhan khusus adalah anak yang dalam pendidikan memerlukan pelayanan yang spesifik, berbeda dengan anak pada umumnya. Anak berkebutuhan khusus ini mengalami hambatan dalam belajar dan perkembangan. Oleh sebab itu mereka memerlukan layanan pendidikan yang sesuai dengan hambatan belajar dan hambatan perkembangan yang dialami oleh masing-masing anak.

Secara umum rentangan anak berkebutuhan khusus meliputi dua kategori yaitu: anak yang memiliki kebutuhan khusus yang bersifat permanen, yaitu akibat

dari kecacatan tertentu, dan anak berkebutuhan khusus yang bersifat temporer, yaitu mereka yang mengalami hambatan belajar dan perkembangan yang disebabkan kondisi dan situasi lingkungan. Misalnya, anak yang mengalami kesulitan dalam menyesuaikan diri akibat kerusakan dan bencana alam, atau tidak bisa membaca karena kekeliruan guru mengajar, anak yang mengalami kedwibahasaan (perbedaan bahasa di rumah dan di sekolah), anak yang mengalami hambatan belajar dan perkembangan karena isolasi budaya dan karena kemiskinan dsb. Anak berkebutuhan khusus temporer, apabila tidak mendapatkan intervensi yang tepat dan sesuai dengan hambatan belajarnya bisa menjadi permanen.

(Susan J Peters, 2007) menyatakan bahwa penyandang cacat harus diharapkan untuk memenuhi peran mereka dalam masyarakat dan memenuhi kewajiban mereka sebagai orang dewasa. Citra penyandang cacat tergantung pada sikap sosial berdasarkan faktor-faktor yang berbeda yang mungkin merupakan hambatan terbesar bagi partisipasi dan kesetaraan. Kita melihat cacat tersebut, ditunjukkan oleh tongkat putih, tongkat, alat bantu dengar dan kursi roda, tapi bukan orangnya. Apa yang diperlukan adalah fokus pada kemampuan, bukan pada ketidakmampuan penyandang cacat.

Setiap anak berkebutuhan khusus, baik yang bersifat permanen maupun yang temporer, memiliki hambatan belajar dan perkembangan serta kebutuhan yang berbeda-beda. Hambatan belajar yang dialami oleh setiap anak, disebabkan oleh tiga hal, yaitu : (1) faktor lingkungan (2) faktor dalam diri anak sendiri, dan (3) kombinasi antara faktor lingkungan dan faktor dalam diri anak. Sesuai kebutuhan lapangan maka pada penelitian ini hanya dibahas secara singkat pada kelompok anak berkebutuhan khusus yang sifatnya permanen.

Adapun klasifikasi anak berkebutuhan khusus adalah anak berkebutuhan khusus dikelompokkan menjadi anak berkebutuhan khusus temporer dan permanen. Anak berkebutuhan khusus permanen yaitu mereka yang mengalami kelainan atau kecacatan dalam fisik, mental, perilaku dan sosial. Anak berkebutuhan khusus temporer meliputi anak dari daerah terbelakang/terpencil/pulau-pulau kecil, masyarakat etnis minoritas, pekerja anak, anak TKI, SILN, pelacur anak/ trafficking, lapas anak, anak jalanan, pengungsi (gempa, bencana, konflik)

Adapun anak yang dapat digolongkan sebagai anak berkebutuhan khusus berdasarkan Pasal 3 Permendiknas 70/2009 adalah:

1. Setiap peserta didik yang memiliki kelainan fisik, emosional, mental, social, atau memiliki potensi kecerdasan dan/atau bakat istimewa berhak mengikuti pendidikan secara inklusif pada satuan pendidikan tertentu sesuai dengan kebutuhan dan kemampuannya.
2. Peserta didik yang memiliki kelainan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) terdiri atas:
  - a. tunanetra;
  - b. tunarungu;
  - c. tunawicara;
  - d. tunagrahita;
  - e. tunadaksa;

- f. tunalaras;
- g. berkesulitan belajar;
- h. lamban belajar;
- i. autisme;
- j. memiliki gangguan motorik;
- k. menjadi korban penyalahgunaan narkoba, obat terlarang dan zat adiktif lainnya;
- l. memiliki kelainan lainnya;
- m. tunaganda.

#### 2.2.4. Skala Likert

(Listyanawati, 2011) Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Dengan Skala Likert, variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pertanyaan atau pernyataan. Jawaban setiap item instrumen yang menggunakan Skala Likert mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif, yang dapat berupa kata-kata antara lain: Sangat Penting (SP), Penting (P), Ragu-ragu (R), Tidak Penting (TP), Sangat Tidak Penting (STP). Untuk penilaian ekspektasi pelanggan, maka jawaban itu dapat diberi skor, misalnya: Sangat Penting (SP) = 5, Penting (P) = 4, Ragu-ragu (R) = 3, Tidak Penting (TP) = 2, Sangat Tidak Penting (STP) = 1. Sedangkan untuk penilaian persepsi pelanggan, maka jawaban itu dapat diberi skor, misalnya: Sangat Baik (SB) = 5, Baik (B) = 4, Ragu-ragu (R) = 3, Tidak Baik (TB) = 2 Sangat Tidak Baik (STB) = 1

Instrumen penelitian yang menggunakan skala Likert dapat dibuat dalam bentuk checklist ataupun pilihan ganda. Keuntungan skala Likert adalah :

1. Mudah dibuat dan diterapkan
2. Terdapat kebebasan dalam memasukkan pertanyaan-pertanyaan, asalkan masih sesuai dengan konteks permasalahan
3. Jawaban suatu item dapat berupa alternative, sehingga informasi mengenai item tersebut diperjelas.
4. Reliabilitas pengukuran bisa diperoleh dengan jumlah item tersebut Diperjelas

### 3. Metode Penelitian

#### 3.1 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan penelitian adalah anak-anak berkebutuhan khusus dan guru yang berada di SLB ABCD Kuncup Mas Banyumas yang beralamat di jalan Sudirman No. 46. RT 02/I Sudagaran Banyumas Jawa Tengah. Pakar didatangkan dari Pengawas Pendidikan Khusus Dinas Pendidikan Propinsi Jawa Tengah. Rumus-rumus *Certainty Factor (CF)*. Alat identifikasi anak berkebutuhan khusus yang diterbitkan oleh Direktorat Pendidikan Khusus dan Layanan Khusus Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia.

#### 3.2 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam prosedur penelitian sebagai berikut :



1. Studi Pustaka dilakukan dengan mencari dan membaca jurnal penelitian, buku-buku, konsultasi pakar, dan sumber informasi lain, masing-masing yang sesuai dengan rencana penelitian.
2. Analisis kebutuhan sistem antara lain menentukan responden yaitu anak-anak berkebutuhan khusus yang ada di SLB ABCD Kuncup Mas Banyumas, dengan jumlah minimal 30 anak dengan beragam klasifikasi. Kemudian menyiapkan perangkat keras berupa seperangkat komputer.

### 3.3 Pengumpulan Data dan Akuisisi Pengetahuan

Mengumpulkan data dan informasi terkait dengan informasi jenis dan gejala anak berkebutuhan khusus, baik melalui konsultasi dengan Pengawas Pendidikan Khusus dan Pendidikan Layanan Khusus dari Dinas Pendidikan Propinsi Jawa Tengah sebagai pakar maupun SLB ABCD Kuncup Mas Banyumas dimana peneliti melakukan studi kasus dan peneliti sebagai pengurus yayasan. Disamping itu SLB ABCD Kuncup Mas mempunyai beragam anak berkebutuhan khusus dan sebagai sumber data serta ditambah sumber literatur lainnya.

Akuisisi pengetahuan merupakan proses untuk mengumpulkan data-data pengetahuan mengenai masalah dari suatu pakar. Selain dari pakar, bahan pengetahuan ini dapat diambil dari literatur-literatur yang berkaitan dengan masalah tersebut, seperti buku-buku, jurnal, artikel, dan lain-lain.

#### 3.3.1 Data Wawancara

Data wawancara didapatkan dari narasumber yang merupakan ahli / pakar dalam bidang pendidikan khusus dan layanan khusus. Narasumber adalah pengawas pendidikan khusus Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah yang bernama Dra. Irma Listyanawati, M.Si. Dari hasil wawancara tersebut didapatkan *certainty factor* yang menentukan nilai *CF* pakar. Kinerja yang baik adalah terpenuhinya target yang ditetapkan oleh perusahaan.

#### 3.3.2 Basis Pengetahuan

Dalam basis pengetahuan ini digunakan kaidah produksi sebagai sarana untuk representasi pengetahuan. Kaidah produksi dituliskan dalam bentuk pernyataan JIKA [premis] MAKA [konklusi]. Pada basis pengetahuan sistem pakar ini premis adalah gejala-gejala yang terlihat pada anak, dan konklusi adalah identifikasi anak berkebutuhan khusus, sehingga bentuk pernyataannya adalah JIKA [gejala] MAKA [Klasifikasi]. (Muhammad, 2005)

Bagian premis dalam aturan produksi dapat memiliki lebih dari satu proposisi yaitu berarti pada sistem pakar ini dalam satu kaidah dapat memiliki lebih dari satu gejala. Gejala-gejala tersebut dihubungkan dengan menggunakan operator logika DAN sesuai gejala yang di terbitkan oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Khusus dan Layanan Khusus Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia. Bentuk pernyataannya adalah:

JIKA [gejala 1]  
DAN [gejala 2]

DAN [gejala 3]  
MAKA [Klasifikasi]

Adapun contoh kaidah Sistem Pakar mengklasifikasikan anak berkebutuhan khusus sebagai berikut:

JIKA Anak Sulit Berbicara  
DAN Tes IQ Dibawah 90  
DAN Koordiinasi Otot Tidak Sempurna  
MAKA Klasifikasi Retardasi Mental Berat

Berdasarkan contoh kaidah pengetahuan di atas maka kaidah tersebut dapat disimpan dalam bentuk sebuah tabel sehingga dapat lebih mudah untuk di mengerti. Dimana pada tabel tersebut terdapat kolom jenis gejala yang diamati.

Pertanyaan yang digunakan oleh sisten berdasarkan buku” Alat Identifikasi Anak Berkebutuhan Khusus” yang diterbitkan oleh Direktorat Pendidikan Luar Biasa Dirjen Dikdasmen Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia Tahun 2011.

Pakar akan memberikan nilai *CF* Untuk setiap pertanyaan pada masing-masing item pertanyaan klasifikasi, hubungan untuk masing-masing pertanyaan pada setiap itemnya adalah sebagai berikut:

$$CFP(H,E) = CFP(H, E1 \text{ AND } E2 \text{ AND } E3 \dots \dots En),$$

Dimana;

CFP = *Certainty Factor* Pakar

H = Parameter

E1....En = Indikator ‘1’ sampai dengan Indikator ‘n’

Selanjutnya pengguna yaitu anak berkebutuhan khusus dengan bantuan guru akan menjawab setiap pertanyaan yang diberikan sistem, jawaban pertanyaan cukup dengan memilih skala keyakinan dengan memberikan tanda titik pada pilihan jawaban yang telah diberikan sistem, jawaban pengguna akan menjadi masukan sistem untuk menghasilkan nilai *CFU* kemudian diproses bersamaan dengan nilai *CFP* menghasilkan nilai *CFK*, dimana *CFK* adalah yang menentukan klasifikasi anak berkebutuhan khusus . Untuk menentukan skala keyakinan pada setiap item pertanyaan klasifikasi anak berkebutuhan khusus digunakan skala likert (Listyanawati, 2011), sebagai berikut:

Tidak yakin Nilai	CF = 0
Tidak begitu Yakin Nilai	CF = 0,25
Cukup Yakin Nilai	CF = 0,50
Yakin	CF = 0,75
Sangat Yakin	CF = 1.0

Hubungan antara CFP dengan CFU adalah sebagai berikut:

$$CFU(E1,e); CF(E2,e); CF(E3,e) \dots \dots CF(En,e)$$

Sehingga

$$CFP(E,e) = \min [CFP(E1,e), CFP(E2,e) \dots \dots CFP(En,e)]$$

$$CFU(H,E) = \min [CFU(H,E), CFU(H,E) \dots \dots FU(H,E)]$$

Dan nilai CFK (H,e) = CF(E,e)\*CF(H,E)  
(Kusrini, 2008)

### 3.4. Analisis dan Perancangan

#### 3.4.1. Analisa Sistem Lama

Penelitian ini merupakan pengembangan dari sistem lama yaitu sistem klasifikasi anak berkebutuhan khusus secara manual. Sistem tersebut menghasilkan klasifikasi anak dengan status klasifikasi yang masih dapat berubah seiring berjalannya proses pendidikan. Selanjutnya status klasifikasi tersebut dihitung secara manual menggunakan metode CF dengan alat klasifikasi yang diterbitkan oleh Direktorat Pendidikan Khusus Republik Indonesia dan melibatkan pakar pendidikan khusus, apabila hasil hitungan CF tidak sesuai dengan klasifikasi anak, maka anak tersebut akan direkomendasikan untuk berpindah klasifikasinya agar penanganan proses pendidikannya menjadi tepat dan efisien.

#### 3.4.2. Pengembangan Sistem

Sistem yang lama masih berorientasi manual belum secara khusus mengklasifikasi anak berkebutuhan khusus. Pengembangan sistem dilakukan dengan menerapkan sistem pakar dengan menggunakan basis data yang dibuat melibatkan pakar dengan metode CF. Basis data kemudian dijadikan bahan bagi sistem pakar untuk mengklasifikasi anak berkebutuhan khusus.

#### 3.4.3 Pembuatan Sistem dan Pengujian

Proses berikutnya adalah pembuatan sistem yang merupakan realisasi dari proses perancangan. Pembuatan sistem pakar menggunakan bahasa pemrograman PHP dan menggunakan database MySQL. MySQL digunakan untuk menyimpan database dari proses *repenyimpanan* basis data dari sistem sebelumnya, sedang PHP digunakan untuk menampilkan hasil dari proses sistem pakar. MySQL sebuah aplikasi *Relational Database Management Server (RDBMS)* yang sangat cepat dan kokoh, dengan menggunakan MySQL server maka data dapat diakses oleh banyak pemakai secara bersamaan sekaligus dapat membatasi akses para pemakai berdasarkan hak akses yang diberikan. *Hyper Text Markup Language (HTML)* bahasa scripting pada web yang mengatur bagaimana suatu dokumen ditampilkan pada browser internet. Suatu halaman web yang dilihat pada browser internet adalah kumpulan dari teks dan tag-tag HTML yang oleh browser internet tersebut di render menjadi suatu tampilan grafis. Tag HTML adalah kode standard yang diawali dengan tanda "<" dan di akhiri dengan tanda ">" *Personal Home Page (PHP)* bahasa singkat (skrip) yang dikembangkan untuk aplikasi web yang dinamis, beberapa fitur PHP antara lain; Menghasilkan halaman web yang dinamis sesuai dengan fungsi yang dijalankan oleh skrip PHP. Melakukan akses ke beberapa database dengan fungsi Php yang ada, baik itu berupa DDL (*Data Definition Language*) maupun DML (*Data Manipulation Language*).

Pada penelitian ini digunakan implementasi *black box testing*, cara implementasi dilakukan dengan membuka setiap halaman yang dan mencoba masukan serta melihat output yang dihasilkan. Setelah sistem selesai dibuat

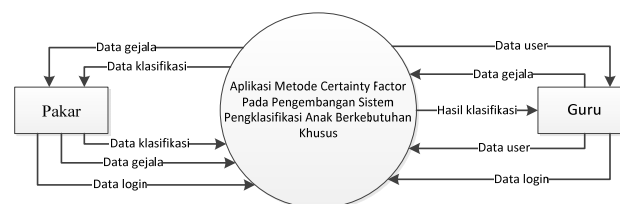
kemudian sistem diuji coba dengan data yang sudah tersimpan dalam database. Apakah sistem sudah berjalan baik dan menghasilkan keluaran kinerja yang sesuai dengan data atau tidak. Bila tidak sesuai perlu diadakan perbaikan-perbaikan yang terkait dengan kesalahan yang ada.

### 3.5 Analisis Sistem Aplikasi Metode CF

Proses-proses yang ada dalam sistem pakar dianalisis dengan menggunakan *Data Flow Diagram (DFD)*. Proses yang dikembangkan dalam sistem pakar ini adalah proses pembentukan konsultasi, proses penelusuran.

#### 3.5.1 DFD Level 0 (Diagram Konteks Aplikasi Metode CF)

DFD Level 0 menggambarkan proses interaksi dengan dua terminator, yaitu pakar dan guru. Tanda panah menunjukkan alur data. Pakar memasukan data gejala, data konsultasi ke dalam sistem. Untuk masuk kedalam sistem, pakar login lebih dahulu dengan memasukan *username* dan *password*. Guru juga harus melakukan registrasi terlebih dahulu sebelum melakukan konsultasi. Pengguna memberikan masukan ke sistem mengenai gejala nilai kepastian. Guru akan mendapatkan laporan berupa hasil diagnosis disertai nilai kepastian gabungan berdasarkan proses penentuan gejala yang dilakukan oleh sistem. Diagram konteks dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 DFD Level 1

#### 3.5.2 DFD Level 1

Penjelasan pada DFD LEVEL 1 adalah

##### 1. Pembentukan konsultasi

Pembentukan konsultasi yang hanya dilakukan oleh pakar dengan memasukan *user name* dan *password* untuk berinteraksi dengan sistem. Pada proses ini, pakar memasukan :

- Data klasifikasi, yang terdiri dari ID, klasifikasi dan solusi
- Data gejala yang terdiri dari ID, ID klasifikasi, jenis\_gejala, nama\_gejala, dan CFP
- Data konsultasi terdiri dari ID, ID gejala, user name, CFU, CFP, dan Waktu Hak akses yang dimiliki oleh pakar adalah proses masukan, tambah, edit dan hapus.

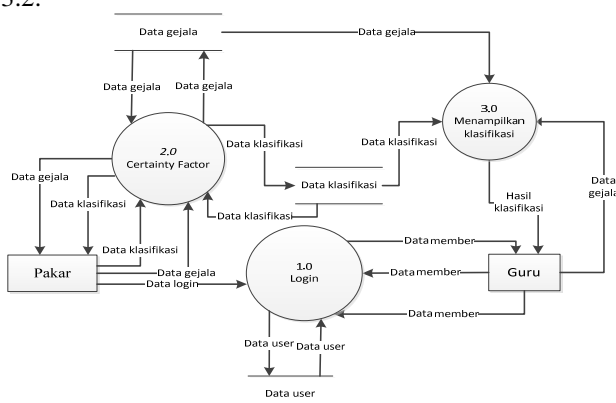
##### 2. Proses penelusuran

Proses penelusuran ini dilakukan oleh guru, dan sebelum melakukan konsultasi harus melakukan registrasi terlebih dahulu untuk mendapatkan kode Guru lalu disimpan di data *store member*. Kode Guru tersebut dapat digunakan untuk melakukan proses konsultasi. Masukan dari proses penelusuran adalah gejala dan CF yang dimasukan oleh Guru ( CFU ). Data gejala yang

dimasukan ke sistem kemudian diproses dan disimpan di data penyimpanan gejala. Lalu proses perhitungan CFK ( factor kepastian kesimpulan ) menggunakan data penyimpanan gejala dan data penyimpanan gejala hingga menghasilkan suatu diagnosis kemudian disimpan di data penyimpanan diagnosis. Pada proses hasil diagnosis menggunakan data yang berasal dari data penyimpanan kemudian diproses sehingga menghasilkan CFK dan hasil diagnosis yang ditunjukkan untuk guru.

### 3. Hasil konsultasi

Proses hasil konsultasi ini diperoleh dari data penyimpanan guru, klasifikasi, gejala dan diagnosis. Hasil konsultasi ini ditunjukkan kepada pakar agar pakar dapat melihat nama Guru dan gejala yang telah diklasifikasikan oleh guru. Gambar DFD Level 1 dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 DFD Level 1

## 4. Kesimpulan Dan Saran

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa hasil penelitian yang sudah dilakukan, penerapan model *certainty factor* untuk mendeteksi klasifikasi anak berkebutuhan khusus dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan faktor kepastian (*certainty factor*), dapat menentukan klasifikasi anak berkebutuhan khusus, dengan masukan berupa gejala-gejala yang dialami oleh anak berkebutuhan khusus.
2. Aplikasi mampu mengenali diagnosis untuk klasifikasi anak berkebutuhan khusus.
3. Perhitungan menggunakan CF untuk tabel pertanyaan mengidentifikasi anak berkebutuhan khusus terbitan Direktorat Pendidikan Khusus dan Layanan Khusus dengan tidak hanya arah baris, tetapi juga arah kolom pada setiap item pertanyaan yang digunakan untuk mengidentifikasi anak berkebutuhan khusus akan menghasilkan nilai CF yang lebih baik

### 4.2 Saran

Adapun saran-saran yang dapat diberikan berkenaan dengan hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi ini diharapkan lebih *user frendly* sesuai dengan pengguna yang merupakan guru, orang tua anak berkebutuhan khusus.

2. Penerapan metode *certainty factor* dalam melakukan klasifikasi anak berkebutuhan khusus dapat memberikan efek positif dalam kemudahan, kecepatan dan ketepatan dalam sistem informasi sehingga sistem ini dapat dikembangkan untuk melakukan klasifikasi dengan objek yang berbeda.
3. Perlu adanya pengembangan analisa lebih lanjut dengan memulai merubah nilai-nilai parameter dengan tujuan mendapatkan hasil yang berbeda.

## Daftar Pustaka

Andi, 2003, *Pengembangan Sistem Pakar Menggunakan Visual Basic*, Yogyakarta: Andi Offset.

Aprilia & Hidayat, T., 2008, *Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Dengan Metode Dempster-Shafer, Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informatika (SNATI)*, Yogyakarta.

Chen, Y., Hsu Y., Liu, L., dan Yang, S., 2012, *Constructing a nutrition diagnosis expert system, Expert Systems with Applications* 39, 2132–2156.

Feri, Rohman., Fahrur, & Fauziah, Ami., 2008, *Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan Anak. Jurnal Media Informatika vol.6 No.1 Juni 2008.*

Gauch, 2005, *Probabilistic interpretations for MYCIN's certainty factors.* In Kanal, L. and Lemmer, J., editors, *Uncertainty in Artificial Intelligence* North-Holland, New York.

Giarrantano, J., dan Relay, G., 2004, *Expert System : Principle and Programming*, Bouston, MA, PWS, 1994.

Handayani, 2008, *Media Konsultasi Penyakit Kelamin Pria Dengan Penanganan Ketidakpastian Menggunakan Certainty Factor Bayesian.* Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.

Handojo, A., 2004, *Perancangan dan Pembuatan Aplikasi Sistem Pakar untuk Permasalahan Tindak Pidana Terhadap Harta Kekayaan, Jurnal Informatika 1(5).*

Hanumantha, Reddy., Karibasappa., dan Damodaram, A., 2009, *Probabilistic Parser for Face Detection, International Journal of Bioinformatics Research, ISSN: 0975–3087, Volume 1, Issue 1, 2009, pp-1-10*

Hartati, S., dan Iswanti, S., 2008, *Sistem Pakar dan Pengembangannya*, Graha Ilmu, Yogyakarta.

Hatzilygeroudis, dan Anis, 2004, *PASS: An Expert System with Certainty Factors for Predicting Student Success*, Greece, University of Patras.

Heckerman, David., 2004, *The Certainty-Factor Model, Departments of Computer Science and Pathology, Journal University of Southern California HMR 204, 2025 Zonal Ave Los Angeles, CA 90033*

Indrajani, 2009, *Sistem basisdata dalam paket five in one*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta.

- Listyanawati, I., 2011, Kontribusi Komitmen Guru Terhadap Adaptasi Pembelajaran Anak Berkebutuhan Khusus Pada Sekolah Dasar Inklusif Di Kabupaten Banyumas, Msi. Tesis, Universitas Muhammadiyah.
- Jyotirmoy, dan Mukhopadhyay., 2011, Role Of Certainty Factor In Generating Rough Fuzzy Rule International, *Journal of Computer Science, Engineering and Applications (IJCEA) Vol.1, No.6*, December 2011
- Kiking, Ali., 2006, Expert Sistem Based on Neuro Fuzzy Rules for Diagnosis Breast Cancer, *Journal pada [www.elsevier.com/locate/eswa](http://www.elsevier.com/locate/eswa)*
- Kusrini, 2008, *Aplikasi Sistem Pakar Menentukan Faktor Kepastian Pengguna dengan Metode Kuantifikasi Pertanyaan*, Yogyakarta: Andi Offset.
- Kusumadewi, S., 2003, *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Li, D., Fu, Z., dan Duan Y., 2002, Fish-Expert: a web-based expert system for fish disease diagnosis, *Expert Systems with Applications (23)*, 311–320.
- Lucas, 2000, Certainty Factor Like structures In Bayesian Belief Networks. University Of Aberdeen
- Muhammad, A., 2005, *Konsep Dasar Sistem Pakar*, Andi Offset, Yogyakarta.
- Munoz, 2003, *The Certainty Factor Model Departments of Computer Science and Pathology University of Southern California*, *Journal Zonal Ave*, HMR 204, 2025 Los Angeles.
- Munandar, Ai., Suherman., & Sumiati., 2012, The Use of Certainty Factor with Multiple Rules for Diagnosing Internal Disease, *International Journal of Application or Innovation in Engineering & Management Volume 1, Issue 1, September 2012*.
- Puspitasari, 2009, *Artificial Intelligence*, Yogyakarta, Graha Ilmu.
- Syatibi, 2012, *Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Kulit Sapi Berbasis Web Dengan menggunakan Metode Certainty Faktor*. Tesis tidak dipublikasi, Universitas Indonesia., Jakarta.
- Ratih, Setyaningrum., 2007, *Kemampuan Expert System-ANFIS Untuk Diagnosa Kesehatan Pekerja Industri Dan Mencari Solusinya*, tesis, Univ Dian Nuswantoro. Semarang
- Safia, D., 2009, *Building Expert System A Tutorial*, Pentice-Hill, New Jersey
- Sujatha, E.R., 2012, *Landslide susceptibility analysis using Probabilistic Certainty Factor Approach: A case study on Tevankarai stream watershed, India*, *Earth Syst. Sci* 121 No.5, Oktober 2012.
- Susan J Peters, 2007, Education for All?": A Historical Analysis of International *Inclusive Education* Policy and Individuals With Disabilities, *Journal of Disability Policy Studies*. Austin: [Fall 2007](#). Vol. 18, Iss. 2;
- Sutarman., 2007, *Membangun Aplikasi dengan Web php & mysql edisi 2*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Turban, E., 1995, *Decision Support and Expert Systems Management support systems* (fourth edition), Prentice-Hall International, Inc, USA
- Watton, J., dan Creber, D.J., 2011, [Knowledge-based techniques for fault diagnosis of electrohydraulic drive systems](#), [Proceedings of the JFPS International Symposium on Fluid Power 2](#) (1993).
- Yugianus, 2010, *Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kulit Menggunakan Metode Backward Chaining*, Tesis tidak terpublikasi Surabaya: Universitas STIKOM.