

## BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Tinjauan pustaka pada penelitian ini membahas tentang beberapa penelitian yang sebelumnya telah dilakukan. Beberapa penelitian tersebut akan digunakan peneliti untuk mendukung penelitian ini. Referensi pertama adalah penelitian yang dilakukan oleh Ariany Veronika Sitanggang dengan judul “Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L, 2015) Dengan Menggunakan Metode *Naive Bayes*”. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengidentifikasi penyakit pada tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L, 2015) dengan menggunakan metode *Naive Bayes* dan juga memberikan saran pengendalian dari pakar sesuai dengan hasil identifikasi. Pada penelitian tersebut dimasukkan gejala yang terdapat pada tanaman, lalu dihasilkan nama penyakit dan saran pengendaliannya.

Penelitian kedua dilakukan oleh Hartono dengan judul “Perancangan Sistem Pakar untuk Mengidentifikasi Penyakit pada Tanaman Semangka Menggunakan Metode *Certainty Factor*”. Penelitian tersebut bertujuan untuk memberikan nilai keyakinan dari setiap gejala yang terpadat pada penyakit tanaman semangka. Data yang digunakan mengacu pada data gejala yang terdapat pada penyakit tanaman semangka dan nilai kepercayaan pada tiap gejalanya.

Penelitian ketiga dilakukan oleh Putri Lestari dengan judul “Pemodelan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata dengan Metode *Naive Bayes - Certainty Factor*”. Penelitian tersebut bertujuan untuk mendiagnosa penyakit mata agar dapat membantu masyarakat dalam mendiagnosa penyakit mata. Hasil dari penelitian tersebut adalah diagnosa jenis penyakit mata dan besar nilai keyakinannya, (Putri, 2016).

Sistem pakar yang akan dibangun merupakan sistem pakar menggunakan metode *Naive Bayes* dan *Certainty Factor*. Metode ini diharapkan dapat mendiagnosa penyakit kanker pada sistem reproduksi wanita berdasarkan gejala-gejala yang dimasukkan. Berdasarkan gejala tersebut kemudian akan diperoleh hasil yang akurat dengan identifikasi seorang pakar. Lalu akan dihasilkan perbandingan antara hasil dari metode *Naive Bayes* dengan hasil dari metode *Certainty Factor*.

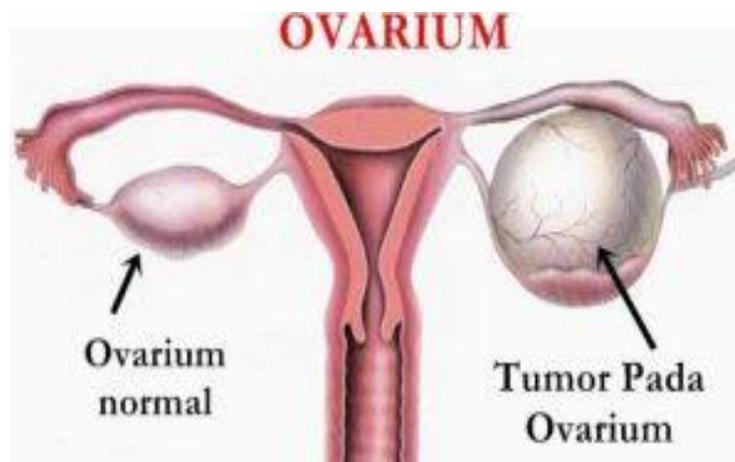
### 2.1 Penyakit Kanker

Penyakit kanker merupakan suatu penyakit yang disebabkan pertumbuhan sel-sel jaringan tubuh tidak normal (tumbuh sangat cepat dan tidak terkendali), dan menekan jaringan tubuh sehingga mempengaruhi organ tubuh. Penyakit kanker adalah suatu kondisi sel telah kehilangan pengendalian dan mekanisme normalnya, sehingga mengalami pertumbuhan yang tidak normal, cepat dan tidak terkendali, (Jalu, 2010).

Pertumbuhan sel kanker tidak terkendali disebabkan kerusakan *deoxyribose nucleic acid* (DNA), sehingga menyebabkan mutase gen vital yang mengontrol pembelahan sel. Sel-sel kanker membentuk suatu masa dari jaringan ganas yang kemudian menyusup ke jaringan di dekatnya dan menyebar ke seluruh tubuh. Sel-sel kanker sebenarnya dibentuk dari sel normal melalui proses transformasi terdiri dari dua tahap yaitu tahap iniasi dan promosi. Tahap inisiasi, pada tahap ini perubahan bahan genetis sel yang memancing sel menjadi ganas, (Jalu, 2010).

### 2.1.1 Kanker Ovarium

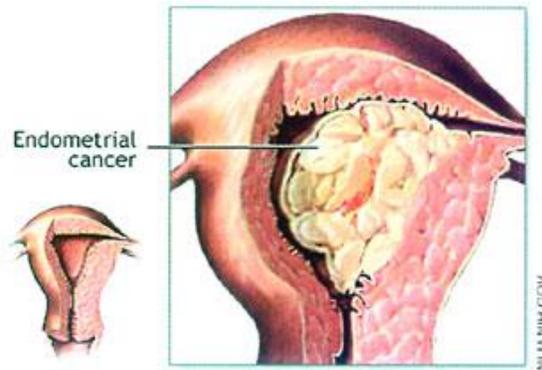
Kanker ovarium merupakan kanker yang menyerang indung telur wanita. Penyebab kematian tertinggi wanita. Kanker ovarium sulit untuk dideteksi dan baru disadari setelah memasuki stadium lanjut. Gejala pada kanker ovarium adalah nyeri diperut, perut mengalami pembesaran, nafsu makan hilang dan sering merasa kenyang, kembung secara terus menerus, pendarahan pada vagina, berat badan menurun, sering muntah-muntah, (Aqila, 2010). Anatomi penyakit kanker ovarium dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Anatomi Kanker Ovarium

### 2.1.2 Kanker Endometrium

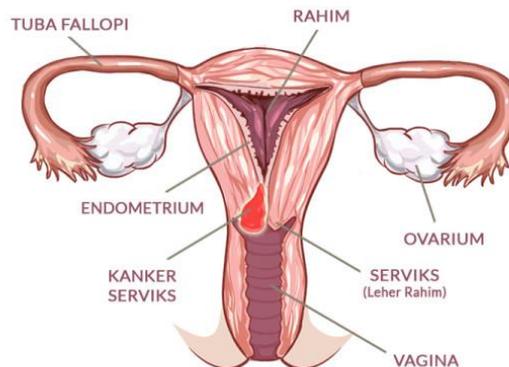
Kanker endometrium disebut juga kanker Rahim. Kanker tersebut menyerang Rahim wanita dan meruoakan pembunuh nomor satu. Gejalanya sulit dideteksi sehingga dijuluki dengan "*silent killer*". Gejala umum pada kanker endometrium adalah sakit pada panggul, pendarahan pada wanita menopause, sakit pada saat berhubungan seksual, sakit pada saat buang air kecil, merasa kelelahan terus menerus, (Aqila, 2010). Anatomi penyakit kanker Endomterium dapat dilihat pada Gambar 2.2.



**Gambar 2.2 Anatomi Kanker Endometrium**

### 2.1.3 Kanker Serviks

Kanker serviks juga bisa disebut kanker leher Rahim, kanker serviks terkenal dengan keganasannya, kanker serviks menjadi momok menakutkan bagi wanita dan masih banyak yang enggan melakukan pemeriksaan dini karena merasa risi membuka organ intimnya. Gejala yang terjadi pada penderita kanker serviks diantaranya adalah kurus, pucat, mengalami keputihan disertai darah dan berbau secara terus menerus, terasa sesak dan nyeri diperut bagian bawah, pendarahan saat berhubungan intim, (Aqila, 2010). Anatomi penyakit kanker Serviks dapat dilihat pada Gambar 2.3.



**Gambar 2.3 Anatomi Kanker Serviks**

## 2.2 Penyakit Tumor

Tumor adalah jaringan baru (*neoplasma*) yang timbul dalam tubuh akibat pengaruh berbagai factor penyebab dan menyebabkan jaringan setempat pada tingkat gen kehilangan kendali normal atas pertumbuhannya. Tumor bisa saja

menjadi sangat ganas kalau tidak ditangani dengan benar bisa menimbulkan hal yang fatal. Tumor ganas biasa disebut dengan kanker, (Sarwono, 2010).

### 2.2.1 Kista

Kista adalah tumor jinak yang terdapat dalam organ reproduksi wanita yang paling banyak ditemui. Kista termasuk tumor jinak yang terbungkus selaput jaringan. Kista tidak dapat menyebar karena kista terdiri atas sel-sel tumor yang terpisah dengan jaringan normal dan sekitarnya. Kista dapat diangkat dengan cara pembedahan dan tidak membahayakan bagi penderitanya. Meskipun kista tidak berbahaya tetapi kehadirannya tidak boleh diremehkan karena bisa berpotensi menjadi pembunuh yang mematikan. Kista ditandai dengan munculnya gejala seperti sering buang air kecil, nyeri saat buang air besar, merasa kelelahan dan pusing, perut kembung, perubahan siklus menstruasi dan mual, muntah atau nyeri payudara, (Sarwono, 2010). Anatomi penyakit kista dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Anatomi Kista

### 2.2.2 Miom

Miom adalah bungkus otot Rahim yang berubah menjadi tumor jinak, dengan kata lain miom adalah daging tumbuh dalam Rahim. Miom menyerang wanita dan jika menyerang ibu hamil, maka tidak boleh diabaikan karena akan beresiko pada keguguran. Gejala miom adalah pendarahan selama atau diluar masa menstruasi dalam waktu lama, sulit hamil, terasa kenyal diperut bagian bawah (Rahim), terasa ada benjolan diperut, nyeri selama menstruasi, (Sarwono, 2010). Anatomi penyakit miom dapat dilihat pada Gambar 2.5.

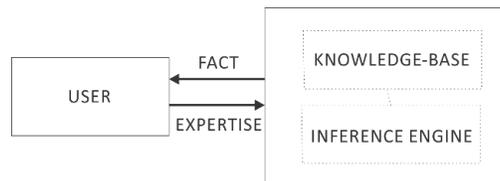


Gambar 2.5 Anatomi Miom

### 2.3 Sistem Pakar (*Expert System*)

Sistem pakar adalah salah satu cabang yang membuat penggunaan secara luas *knowledge* yang khusus untuk penyelesaian tingkat manusia yang pakar, (Arhami, 2005).

Sistem pakar adalah aplikasi berbasis computer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikir oleh pakar. Pakar disini adalah orang yang memiliki keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan orang awam, (Kusrini, 2008).



Gambar 2.6 Konsep Dasar Sistem Pakar

Gambar 2.1 menggambarkan konsep dasar suatu sistem pakar *knowledge-base*. Pengguna menyampaikan fakta atau informasi untuk sistem pakar dan kemudian menerima saran dari pakar atau jawaban ahlinya. Bagian dalam sistem pakar terdiri dari 2 komponen utama, yaitu *knowledge-base* yang berisi *knowledge* dan *mesin inferensi* yang menggambarkan kesimpulan. Kesimpulan tersebut merupakan respons dari sistem pakar atas permintaan pengguna, (Arhami, 2005).

Sistem pakar seperti halnya sistem lainnya yang juga memiliki keuntungan, diantaranya, (Arhami, 2005) :

1. Menjadikan pengetahuan dan nasehat mudah didapat.
2. Meningkatkan *output* dan produktifitasnya.
3. Menyimpan kemampuan dan keahlian pakar.
4. Meningkatkan penyelesaian masalah.
5. Meningkatkan rehabilitas.
6. Memberikan jawaban yang tepat.
7. Merupakan panduan yang cerdas.

8. Dapat bekerja dengan informasi yang lengkap dan mengandung ketidakpastian.
9. Memungkinkan pemindahan pengetahuan ke lokasi yang jauh serta memperluas jangkauan seorang pakar, dapat diperoleh dan dipakai dimana saja.

### 2.3.1 Konsep Dasar Sistem Pakar

Konsep dasar dari sistem pakar meliputi antara lain: Keahlian (*Expertise*), Pakar (*Expert*), Pemindahan Keahlian (*Transferring Expertise*), Inferensi (*Inferencing*), Aturan-aturan (*Rule*), Kemampuan menjelaskan (*Explanation Capability*). Berikut adalah konsep dari sistem pakar, (Sutojo, 2012) :

- a. Keahlian (*Expertise*)  
Keahlian diperoleh dari pengalaman seseorang, pelatihan, atau didapat dari membaca. Keahlian itu meliputi :
  - Fakta-fakta tentang area permasalahan
  - Teori-teori tentang area permasalahan
  - Aturan-aturan tentang apa yang harus dilakukan dalam situasi permasalahan yang diberikan
  - Strategi global untuk memecahkan masalah.
- b. Pakar/Ahli (*Expert*)  
Sulit untuk mendefinisikan apakah yang dimaksud dengan seorang pakar, berapa banyak pengetahuan yang dimiliki seseorang agar dapat disebut seorang pakar. Namun berikut ini dijelaskan beberapa ketentuan yang harus dimiliki oleh seorang pakar :
  - Dapat mengenal masalah
  - Dapat merumuskan masalah
  - Dapat memecahkan masalah dengan cepat
  - Dapat memberikan sebuah solusi
  - Dapat meningkatkan kualitas pengetahuan dari pembelajaran
- c. Pemindahan Keahlian (*Transferring Expertise*)  
Pemindahan keahlian merupakan kegiatan pengalihan keahlian dari para ahli/pakar kepada *knowledge engineer*. Dalam prosesnya terdapat beberapa kegiatan yaitu:
  - Memperoleh pengetahuan seorang pakar/ahli
  - Mengimplementasikan pengetahuan ke dalam komputer.

- Mengolah pengetahuan yang menghasilkan kesimpulan
- Memindahkan pengetahuan ke orang lain yang bukan pakar

Pengetahuan ini dibedakan menjadi dua, yaitu fakta dan aturan. Pengetahuan disimpan dalam komputer berupa komponen (knowledge base).

- d. Inferensi/Menarik Kesimpulan (Inferencing)  
Keistimewaan dari sistem pakar yaitu mampu melakukan penalaran. Komputer deprogram sehingga dapat membuat kesimpulan. Proses inferensi atau menarik kesimpulan dilakukan di dalam komponen sistem pakar yang disebut mesin inferensi.
- e. Aturan (*Rule*)  
Sistem pakar merupakan sistem berbasis aturan (*rule*), dimana pengetahuan disimpan dalam bentuk aturan-aturan untuk melakukan proses pemecahan masalah.
- f. Kemampuan Menjelaskan (*Explanation Capability*)

Sistem pakar memiliki sebuah keistimewaan yaitu mampu menjelaskan mengapa data dari pengguna sistem pakar diperlukan atau darimana solusi diperoleh.

### 2.3.2 Ciri-Ciri Sistem Pakar

Ciri-ciri yang dimiliki oleh sistem pakar yang membedakan dengan sistem lain, diantaranya, (Sutojo, 2012) :

1. Mudah untuk dimodifikasi.
2. Dapat memberikan penalaran untuk data yang tidak lengkap.
3. Dapat menegemukakan rangkaian alasan yang diberikannya dengan cara yang dapat dipahami.
4. Berdasarkan pada aturan tertentu.
5. Dapat dilakukan pengembangan sistem secara bertahap
6. Outputnya merupakan solusi/anjuran dari permasalahan
7. Output didapat dari data yang diberikan oleh pengguna.

Basis pengetahuan dengan mesin inferensi terpisah.

### 2.3.3 Keuntungan dan Kelemahan Sistem Pakar

Beberapa keuntungan yang didapatkan dalam menerapkan sistem pakar, diantaranya (Kusumadewi, 2013) :

- Orang awam dapat memecahkan masalah seperti para ahli

- Mendapatkan pengetahuan/keahlian para pakar
- Dapat memecahkan masalah yang kompleks
- Proses dapat berjalan walaupun informasi tidak lengkap

Disamping memiliki keuntungan yang begitu banyak, sistem pakar juga memiliki beberapa kelemahan, diantaranya (Kusumadewi, 2013) :

- Biaya pembuatan dan pemeliharaan yang sangat mahal
- Sulit dikembangkan karena terbatasnya pakar yang berkompeten.

Sistem pakar tidak mencapai nilai kebenaran 100%.

### **2.3.4 Manfaat Sistem Pakar**

Sistem pakar mempunyai kemampuan dan manfaat yang diberikan, antara lain (Sutojo, 2011) :

1. Meningkatkan produktivitas, karena sistem pakar bekerja lebih cepat dibandingkan dengan manusia.
2. Membuat seseorang awam yang bekerja seperti layaknya seorang pakar.
3. Meningkatkan kualitas dengan memberi nasihat yang konsisten dan mengurangi tangka kesalahan.
4. Mampu menangkap pengetahuan dan kepakaran seorang.
5. Memudahkan akses pengetahuan seorang pakar.
6. Andal karena sistem pakar tidak pernah menjadi bosan dan kelelahan atau sakit.
7. Meningkatkan kapabilitas komputer.
8. Mampu bekerja dengan informasi yang tidak lengkap atau tidak pasti. Berbeda dengan sistem computer konvensional, sistem pakar dapat bekerja dengan informasi yang tidak lengkap. Pengguna dapat merespon dengan : “tidak tahu” atau “tidak yakin” pada satu atau lebih pertanyaan selama konsultasi dan sistem pakar akan tetap memberikan jawabannya.
9. Bisa digunakan sebagai media pelengkap dalam pelatihan. Pengguna pemula yang bekerja dengan sistem pakar akan menjadi lebih berpengalaman karena adanya fasilitas penjelas yang berfungsi sebagai guru.
10. Meningkatkan kemampuan untuk menyelesaikan masalah karena sistem pakar mengambil sumber pengetahuan dari banyak pakar.

## 2.4 Algoritma Naïve Bayes

Thomas Bayes menemukan pendekatan penalaran statistika yang jauh lebih maju dibandingkan dengan pola pikir matematis tradisional pada saat itu. Terdapat pustaka yang menyajikan tentang “Proposition 9”, yang dikenal sebagai “Teorema Bayes”. Selanjutnya, teorema ini menjadi dasar dalam pengambilan keputusan modern (Arhami, 2005). Perhitungan metode *Naïve Bayes* dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mencari nilai *prior* untuk tiap-tiap kelas dengan menghitung rata-rata tiap kelas dengan menggunakan persamaan (2.1).

$$P = \frac{x}{A} \quad (2.1)$$

Dimana,

P = Nilai *prior*

X = Jumlah data tiap kelas

A = Jumlah data seluruh kelas

2. Mencari nilai *likelihood* untuk tiap-tiap kelas dengan persamaan (2.2).

$$L = \frac{F}{B} \quad (2.2)$$

Dimana,

L = Nilai *likelihood*

F = Jumlah data fitur tiap kelas

B = Jumlah seluruh data tiap kelas

3. Mencari nilai *posterior* dari tiap kelas yang ada menggunakan persamaan (2.3).

$$P(c) \times P(a|c) \quad (2.3)$$

Dimana,

P(c) = Nilai *prior* tiap kelas

P(a|c) = Nilai *likelihood*

Hasil klasifikasi kelas dengan menggunakan metode *Naïve Bayes* dilakukan dengan membandingkan nilai *posterior* dari kelas-kelas yang ada. Nilai *posterior* yang paling tinggi yang terpilih sebagai hasil klasifikasi.

## 2.5 Metode Certainty Factor

Dalam aplikasi sistem pakar terdapat suatu metode untuk menyelesaikan masalah ketidakpastian data, salah satu metode yang dapat digunakan adalah faktor kepastian (certainty factor). Faktor keyakinan diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN (Wesley). Certainty factor (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan.

Ada 2 macam faktor kepastian yang digunakan, yaitu faktor kepastian yang diisikan oleh pakar bersama dengan aturan dan faktor kepastian yang diberikan oleh pengguna. Faktor kepastian yang diisikan oleh pakar menggambarkan kepercayaan pakar terhadap hubungan antara antacedent dan konsekuen. Sementara itu faktor kepastian dari pengguna menunjukkan besarnya kepercayaan terhadap keberadaan masing-masing elemen dalam antacedent (Saputro, et. al, 2011).

Faktor kepastian (certainty factor) menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesa) berdasar bukti atau penilaian pakar (Turban, 2005). Certainty factor menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data.

$$CF[H, E] = MB[H, E] - MD[H, E]$$

Keterangan:

CF(H,E) = certainty factor hipotesa yang dipengaruhi oleh evidence e diketahui dengan pasti

MB(H,E) = measure of belief terhadap hipotesa H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1)

MD(H,E) = measure of disbelief terhadap evidence H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1)

Certainty factor untuk kaidah premis tunggal

$$CF[H,E]_1 = CF[H] * CF[E]$$

Certainty Factor untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa (similarly concluded rules) :

$$CfcombineCF[H,E]_{1,2} = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * [1CF[H,E]_1]$$

$$CfcombineCF[H,E]_{old,3} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_3 * (1CF[H,E]_{old})$$

Ada dua cara dalam mendapatkan tingkat keyakinan dari sebuah rule, yaitu:

- a. Metode not belief yang diusulkan oleh E.H. Shortliffe dan B.G. Buchanan  
 $CF(Rule) = MB(H,E) - MD(H,E)$
- b. Dengan cara mewawancarai seorang pakar

CF gabungan merupakan nilai CF akhir dari sebuah calon konklusi. CF gabungan diperlukan apabila suatu konklusi diperoleh dari aturan sekaligus. CF akhir dari suatu aturan dengan aturan yang lain digabungkan untuk mendapatkan nilai CF akhir untuk calon konklusi tersebut. Rumus untuk melakukan penghitungan CF gabungan ditunjukkan pada persamaan (2.4).

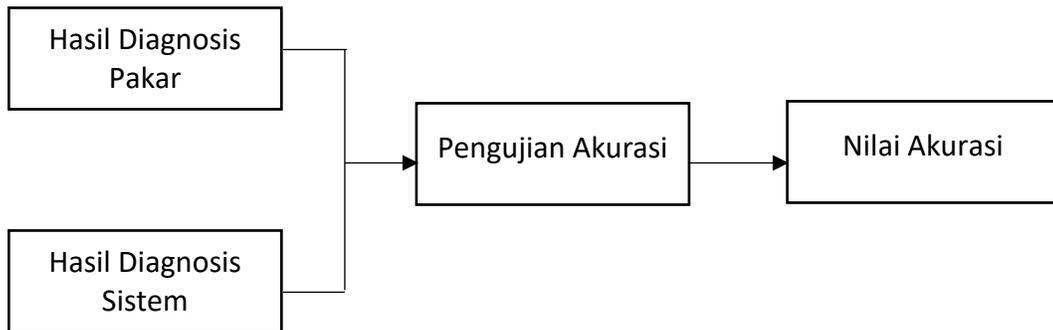
$$CF_1 + CF_2(1-CF_1), \text{ jika } CF_1 \geq 0 \text{ dan } CF_2 \geq 0$$

$$\frac{CF_1 + CF_2}{1 - \min[CF_1][CF_2]}, \text{ jika } CF_1 < 0 \text{ atau } CF_2 < 0$$

$$CF_1 + CF_2(1-CF_1), \text{ jika } CF_1 \leq 0 \text{ dan } CF_2 \leq 0 \dots\dots\dots(2.4)$$

## 2.6 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan pengujian tingkat akurasi sitem yang telah dibuat. Pengujian akurasi sistem dilakukan dengan membandingkan hasil diagnosis dari sistem yang telah dibuat dengan hasil diagnosis yang dilakukan oleh pakar, yang bertujuan untuk mengetahui apakah sistem sudah sesuai dengan hasil yang diinginkan atau belum menemui hasil yang diinginkan. Penjelasan mengenai scenario pengujian akurasi sistem dapat dilihat pada Gambar 2.7.



**Gambar 2.7 Diagram Blok Pengujian Akurasi Sistem**

Data akan diuji oleh sistem dan di diagnosis oleh pakar. Data yang uji oleh sistem menggunakan metode *Naïve Bayes-Certainty Factor* yang selanjutnya akan dicocokkan hasil diagnosis yang dihasilkan sistem dengan hasil diagnosis yang dihasilkan oleh pakar. Perasamaan yang digunakan untuk mendapatkan nilai tingkat akurasi sistem dengan persamaan 2.5.

$$Akurasi \% = \frac{Jumlah\ data\ uji\ benar}{Jumlah\ total\ data\ uji} \times 100\% \quad (2.5)$$

## 2.7 Android

Menurut Safaat (2012), Android adalah sebuah sistem operasi pada handphone yang bersifat terbuka dan berbasis pada sistem operasi Linux. Android bisa digunakan oleh setiap orang yang ingin menggunakannya pada perangkat mereka. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan dan mengkreasikan aplikasi ciptaan mereka sendiri yang akan digunakan untuk bermacam perangkat mobile. Seiring perkembangan zaman, android kini menjelma sebagai sistem operasi mobile terpopuler di dunia. Android didirikan oleh Andy Rubin, Rich

Miner, Nick Sears dan Chris White pada tahun 2003. Perkembangan android tidak terlepas dari peran Google Inc. sebagai salah satu perusahaan terbesar di dunia.