

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kesehatan merupakan salah satu asset termahal yang tidak dapat dibeli oleh siapapun. Sehingga kesehatan menjadi hal terpenting bagi setiap manusia. Yang tidak ternilai harganya. Salah satu organ penting pada tubuh manusia yang sangat mempengaruhi kesehatan adalah paru-paru. Dimana sistem pernafasan memegang kendali utama dalam kehidupan manusia setelah jantung. [1].

Sistem pakar merupakan suatu aplikasi komputer yang dapat membantu pengambilan keputusan atau pemecahan persoalan dalam bidang yang spesifik dengan menggunakan pengetahuan dan metode analisis yang telah didefinisikan terlebih dahulu oleh pakar yang sesuai dengan bidang keahliannya. Sistem pakar dapat meningkatkan produktivitas karena dapat bekerja lebih cepat daripada manusia layaknya seorang pakar [2].

Dalam implementasi dari sistem pakar ini sebagai informasi kepada masyarakat untuk mengetahui jenis penyakit yang di derita sebagai diagnosa awal dan didesain untuk bisa menyelesaikan permasalahan tertentu sesuai dengan cara manusia menuntaskan permasalahan yang dihadapi dengan otomatis, serta sebagai alat bantu dokter untuk mengambil keputusan. Selama ini, sistem diagnosa penyakit harus dilakukan dengan melibatkan dokter secara langsung dengan melakukan pencatatan dan analisa secara manual. Dengan kondisi seperti ini tentunya akan menimbulkan banyak kendala bagi tenaga pelayanan kesehatan bahkan tidak menutup kemungkinan dapat menimbulkan kesalahan atau

berbedanya diagnosa penyakit yang dialami pasien dan hal ini juga membuat banyak masyarakat terkendala dengan waktu, biaya dan jarak tempuh rumah sakit atau klinik yang jauh, dalam pengembangan sistem pakar digunakan sebuah metode naïve bayes untuk mendapatkan suatu kesimpulan atau keyakinan berupa hasil diagnosa awal dari pakar dan pengguna.

Teorema Bayes merupakan teorema yang dikembangkan oleh seorang pendeta yang berasal dari Inggris. Pendeta tersebut bernama Thomas Bayes. Pendeta ini merupakan Presbyterian, dimana ia mengemukakan teorema ini pada tahun 1763 yang pada akhirnya teorema ini disempurnakan oleh seseorang bernama Laplace. Fungsi utama dari teorema Bayes ini merupakan untuk menghitung suatu probabilitas terjadinya sebuah kejadian atau peristiwa yang dihitung melalui dasar pengaruh yang dihasilkan dari suatu pengamatan atau observasi. Parameter yang dipakai pada theorem Bayes adalah memandang variabel yang menggambarkan pengetahuan awal mengenai parameter yang ada sebelum dilakukannya suatu pengamatan dalam distribusi. Sehingga dapat menyatakan seberapa derajat atau persen kepercayaan terhadap apa yang diamati.

[3]

Paru-paru adalah organ yang berfungsi untuk menukar oksigen dengan karbondioksida di dalam darah yang prosesnya ini disebut respirasi atau pernafasan. Menurut kemenkes dr. Supriyantoro, Sp.P, MAR pada tahun 2013 ditemukan jumlah kasus penyakit paru-paru sebanyak 196.310 kasus, menurun bila dibandingkan kasus penyakit paru-paru yang ditemukan tahun 2012 yang sebesar 202.301 kasus. Penyakit paru-paru merupakan penyakit yang tidak mudah

untuk di sembuhkan, dapat menjadi buruk apabila tidak segera ditangani dengan serius. Keterbatasan jumlah pakar atau ahli paru-paru tidak dapat mengatasi permasalahan para penderita penyakit paru-paru, makadari itu diperlukan sebuah sistem yang mana sistem tersebut dapat membantu kerja seorang pakar [4].

Di Rumah Sakit Surya Insani masih mengalami kesulitan dalam pembagian waktu dalam menangani pasien yang berobat dan berkonsultasi. Adanya fasilitas pasien dalam berkonsultasi ini sering dianggap menyita waktu pasien yang sakit dan ingin cepat ditangani. Salah satu pelayanan yang masih diperlukan adalah, dimana efisiensi waktu pasien konsultasi masih kurang ditingkatkan.

Untuk membantu Dokter dalam mendeteksi penyakit Paru-paru, dibutuhkan suatu sistem yang praktis dan memiliki kemampuan seorang pakar dalam mendiagnosis penyakit. Sistem tersebut merupakan sistem pakar yang mengadopsi pengetahuan suatu pakar sehingga dapat menyelesaikan suatu masalah selayaknya seorang pakar dibidang tersebut. Sistem pakar merupakan representasi pengetahuan seorang pakar yang diterapkan ke dalam komputer dan digunakan untuk membantu menyelesaikan masalah yang memerlukan kepakaran atau keahlian manusia. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam sistem pakar ini adalah metode Teorema Bayes.

Metode yang penulis gunakan dalam sistem pakar ini yaitu Teorema Bayes. Teorema Bayes adalah cara untuk mengetahui probabilitas bersyarat. Probabilitas bersyarat adalah probabilitas dari suatu peristiwa yang terjadi, mengingat bahwa itu memiliki beberapa hubungan dengan satu atau lebih peristiwa lainnya.

Dengan melihat permasalahan di atas, maka sistem pakar penting, khususnya dalam melakukan diagnosa penyakit dan dapat mengimplementasikan *Teorema Bayes* untuk dapat membantu dokter dan memfasilitasi seseorang dalam melakukan diagnosa penyakit secara mandiri, hemat biaya, waktu, kapan dan dimana saja berada. Hal ini yang menjadi dasar acuan penulis untuk membahasnya dalam pembuatan penelitian yang berjudul “**Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode *Teorema Bayes***”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan sistem pakar diagnosa penyakit Paru-paru menggunakan metode *Teorema Bayes*?
2. Bagaimana merancang dan menganalisa metode *Teorema Bayes* pada sistem pakar diagnosa penyakit Paru-paru?
3. Bagaimana membuat aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit Paru-paru menggunakan metode *Teorema Bayes*?

## **1.3 Ruang Lingkup Permasalahan**

Agar permasalahan dalam proposal ini lebih terarah maka dilakukan pembatasan- pembatasan seperti dibawah ini :

1. Sistem pakar ini dirancang untuk diagnosa penyakit Paru-paru berdasarkan gejala-gejala yang dialami sehingga muncul hasil diagnosa penyakit dan solusinya.
2. Penelitian ini hanya mendiagnosa penyakit Paru-paru.
3. Gejala penyakit pada penelitian ini hanya 24 gejala penyakit.
4. Sistem Pakar dibuat dengan teknologi web HTML, PHP dan menggunakan MySQL.

#### **1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Adapun tujuan dan manfaat yang akan didapat dari penelitian dalam tugas akhir ini adalah :

##### **1.4.1 Tujuan Penelitian**

1. Untuk merancang dan membuat aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit berbasis desktop yang hasilnya dapat menunjukkan diagnosa penyakit yang diderita dan berapa persen presentase penyakit yang diderita serta solusi pengobatan sementara yang dapat dilakukan untuk penyakit yang diderita sebelum konsultasi lebih lanjut dengan dokter spesialis.
2. Memberikan kemudahan kepada para pakar dan pasien yang terkena penyakit . dalam mendapatkan penanganan lebih dini pada penyakit yang biasa dialami.
3. mempermudah dan mempercepat hasil diagnosis penyakit dengan gejala yang dirasakan melalui sebuah aplikasi sistem pakar penyakit , sehingga tidak harus lama mengantri untuk berkonsultasi dengan dokter atau para ahli dalam penyakit

### **1.4.2 Manfaat Penelitian**

1. Manfaat bagi Instansi
  - a. Untuk mempermudah dan mempercepat Rumah Sakit Surya Insani dalam melakukan hasil diagnosis penyakit dengan gejala yang dirasakan melalui sebuah aplikasi sistem pakar penyakit .
  - b. Sebagai informasi bagi masyarakat awam mengenai permasalahan penyakit Paru-paru.
2. Manfaat bagi Mahasiswa (Peneliti)
  - a. Untuk mengetahui bagaimana menganalisa dan membangun sistem pakar dengan menggunakan metode *Teorema Bayes* dalam memberikan hasil dignosa awal penyakit yang diderita beserta keterangan dan solusi yang benar dan tepat.
  - b. Dapat menambah wawasan dan pengalaman peneliti.

### **1.5 Metode Pengumpulan Data**

Metode yang dilakukan penulis untuk mengumpulkan data-data dalam penelitian ini diantaranya :

#### **1. Observasi**

Obsevasi adalah suatu metode mengumpulkan data dengan melakukan pengamatan langsung pada objek yang diteliti. Metode ini bertujuan untuk dapat mengetahui langsung bagaimana alur kerja yang terjadi pada objek yang diteliti.

#### **2. Wawancara**

Proses wawancara dilakukan langsung di Rumah sakit Surya Insani tentang

penyakit paru-paru untuk mendapatkan gejala-gejala dan nilai kepastian untuk metode *Teorema Bayes* dalam menentukan penyakit .

### 3. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan teori serta konsep yang mendukung dalam penelitian dan berkaitan dengan masalah yang diangkat dalam penelitian. Hal dipelajari dalam studi pustaka antara lain definisi sistem pakar, penggunaan certainty factor, dan metode yang digunakan untuk kasus mendiagnosa penyakit dengan membaca buku-buku, jurnal-jurnal, artikel-artikel dan referensi yang terkait sehingga memudahkan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini disusun untuk memberikan gambaran umum tentang penelitian yang dijalankan. Sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

### **BAB 1. PENDAHULUAN**

Berisi uraian tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, ruang lingkup masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

### **BAB 2. LANDASAN TEORI**

Bagian ini membahas teori atau gambaran umum serta kebutuhan sistem yang berkaitan dengan sistem pakar (*expert system*) serta metode *Teorema Bayes*.

### **BAB 3. METODE PENELITIAN**

Bab ini akan membahas mengenai identifikasi masalah, pengumpulan data, studi literatur, analisa dan perhitungan metode *Teorema Bayes*, perancangan sistem, implementasi serta pengujian sistem.

### **BAB 4. ANALISA DAN PERANCANGAN**

Subjek membahas tentang analisa kebutuhan dari perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru-paru Menggunakan Metode *Teorema Bayes*.

### **BAB 5. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Bab ini berisi penjelasan mengenai implementasi sistem pakar penentuan jenis penyakit, lingkungan implementasi, batasan implementasi, analisis hasil, pengujian sistem, hasil pengujian dan kesimpulan pengujian yang telah dirancang pada bab sebelumnya.

### **BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan tentang aplikasi yang telah dibuat, dan saran untuk pihak lain yang ingin mengembangkan aplikasi ini atau memiliki masalah yang sama.

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Kecerdasan Buatan**

Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence atau AI) didefinisikan sebagai kecerdasan yang ditunjukkan oleh suatu entitas buatan. Sistem seperti ini umumnya dianggap komputer. Kecerdasan diciptakan dan dimasukkan ke dalam suatu mesin (komputer) agar dapat melakukan pekerjaan seperti yang dapat dilakukan manusia. Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence atau AI) didefinisikan sebagai kecerdasan yang ditunjukkan oleh suatu entitas buatan. Sistem seperti ini umumnya dianggap komputer. Kecerdasan diciptakan dan dimasukkan ke dalam suatu mesin (komputer) agar dapat melakukan pekerjaan seperti yang dapat dilakukan manusia. Beberapa macam bidang yang menggunakan kecerdasan buatan antara lain sistem pakar, permainan komputer (games), logika fuzzy, jaringan syaraf tiruan dan robotika [6].

#### **2.2 Sistem Pakar**

Sistem pakar adalah salah satu cabang dari AI yang membuat penggunaan secara luas knowledge yang khusus untuk penyelesaian masalah. Seorang pakar adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai knowledge atau kemampuan khusus yang orang lain tidak mengetahui atau mampu dalam bidang yang dimilikinya. Ketika sistem pakar dikembangkan pertama kali sekitar tahun 70-an sistem pakar hanya berisi knowledge. Namun demikian sekarang ini istilah sistem pakar sudah di gunakan

untuk berbagai macam sistem yang menggunakan teknologi sistem pakar itu. sistem pakar ini meliputi bahasa sistem pakar, program dan perangkat keras yang dirancang untuk membantu pengembangan dan pembuatan sistem pakar [7].

Menurut Anik Andriani menjelaskan, “Sistem pakar adalah sebuah sistem yang kinerjanya mengadopsi keahlian yang dimiliki seorang pakar dalam bidang tertentu kedalam sistem atau program komputer yang disajikan dengan tampilan yang dapat digunakan oleh pengguna (*user*) yang bukan seorang pakar, sehingga dengan sistem tersebut pengguna (*user*) dapat membuat sebuah keputusan atau menentukan kebijakan layaknya seorang pakar.

Menurut (Patra, et al.2010) menjelaskan bahwa “Sistem pakar adalah satu sistem yang bekerja dari pengetahuan manusia yang diimplementasikan pada komputer untuk menyelesaikan masalah yang biasa dilakukan oleh para ahli” [8].

### **2.2.1 Komponen Sistem Pakar**

Empat komponen yang membentuk suatu sistem pakar dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Basis pengetahuan itu merupakan inti dari program sistem pakar dimana basis pengetahuan ini merupakan representasi (*knowledge representasion*) dari seorang pakar. Basis pengetahuan ini tersusun atas fakta yang berupa informasi tentang cara bagaimana membangkitkan *goal* atau keputusan dari fakta yang sudah diketahui.

2. Basis Data (*Data Base*)

Basis data adalah bagian yang mencatat semua fakta-fakta, baik fakta awal

pada saat sistem mulai beroperasi maupun fakta-fakta yang didapat pada saat proses inferensi sedang berlangsung. Basis data berada didalam memori komputer. Kebanyakan sistem pakar mengandung basis data untuk menyimpan data hasil observasi dan lainnya yang dibutuhkan selama pengolahan.

### 3. Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

Mesin inferensi adalah bagian yang mengandung mekanisme fungsi berpikir dan pola-pola penalaran sistem yang digunakan oleh seorang pakar. Mekanisme ini akan menganalisa suatu masalah tertentu dan selanjutnya akan mencari jawaban atau kesimpulan yang terbaik. Proses ini dilakukan dengan cara mengadakan pelacakan terhadap isi dari basis pengetahuan. Mesin inferensi secara deduktif memilih pengetahuan yang relevan dalam rangka mencapai suatu kesimpulan. Dengan demikian sistem ini dapat menjawab pertanyaan pemakai meskipun jawaban tersebut tidak disimpan secara eksplisit didalam basis pengetahuan dengan fakta-fakta yang ada didalam basis data. Pada mesin inferensi initer dapat dua tipe teknik inferensi yaitu pelacakan kedepan (*Forward Chaining*) yang memulai pelacakannya dari sekumpulan hipotesa menuju fakta-fakta yang mengandung hipotesa tersebut dan pelacakan kebelakang (*Backward Chaining*). Pelacakan kebelakang adalah pendekatan yang dimotori tujuan (*goal driven*). Dalam pendekatan ini pelacakan dimulai dari tujuan, selanjutnya dicari aturan yang memiliki tujuan tersebut untuk kesimpulannya. Selanjutnya proses pelacakan menggunakan premis untuk aturan tersebut sebagai tujuan baru dan mencari aturan lain dengan tujuan baru sebagai kesimpulannya. Proses berlanjut sampai semua kemungkinan ditemukan. Pelacakan kedepan adalah pendekatan yang

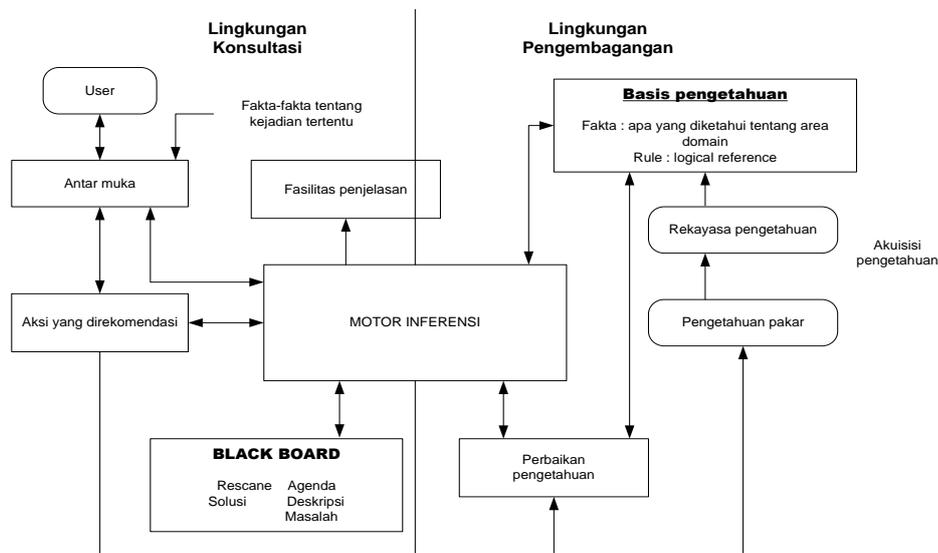
dimotori data (*datadriven*). Dalam pendekatan ini pelacakan di mulai dari informasi masukan, dan selanjutnya mencoba menggambarkan kesimpulan. Pelacakan kedepan mencari fakta yang sesuai dengan bagian *IF* dari aturan *IF THEN*. Kedua metode inferensi tersebut dipengaruhi oleh tiga macam teknik penelusuran, yaitu:

1. *Depth First*, yaitu melakukan penelusuran kaidah secara mendalam dari simpul akar bergerak menurun ketingkat dalam yang berurutan.
2. *Breadth First Search*, yaitu melakukan penelusuran dari simpul akar, simpul yang ada pada setiap tingkat diuji sebelum pindah ketingkat selanjutnya.
3. *Best First Search*, yaitu bekerja berdasarkan kombinasi kedua metode selanjutnya.
4. Antar Muka Pemakai (*UserInterface*).

Antar muka pemakai adalah bagian penghubung antara program sistem pakar dengan pemakai. Antar muka pemakai merupakan bagian software yang menyediakan sarana untuk user agar bisa berkomunikasi dengan sistem.

### **2.2.2 Struktur Sistem Pakar**

Ada dua bagian penting dalam sistem pakar, yaitu lingkungan pengembangan dan lingkungan konsultasi. Lingkungan pengembangan digunakan oleh pembuatan sistem pakar untuk membangun komponen-komponennya dan memperkenalkan pengetahuan ke dalam knowledge base (basis pengetahuan). Lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna untuk berkonsultasi sehingga pengguna mendapat pengetahuan dari sistem pakar seperti berkonsultasi dengan seorang pakar. Pada gambar 2.1 ditunjukkan Struktur sistem pakar.



**Gambar 2. 1 Struktur Sistem Pakar**

### 1. Akuisisi Pengetahuan

Subsistem digunakan untuk memasukkan pengetahuan dari seorang pakar dengan cara merekayasa pengetahuan agar bisa diproses oleh komputer dan menaruhnya ke dalam basis pengetahuan dengan format tertentu (dalam bentuk representasi pengetahuan). Sumber-sumber pengetahuan bisa diperoleh dari pakar, buku, dokumen multimedia, basis data, laporan, riset khusus, dan informasi yang didapat dari web.

### 2. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan mengandung pengetahuan yang diperlukan untuk memahami, memformulasikan, dan menyelesaikan masalah. Basis pengetahuan terdiri dari dua elemen dasar, yaitu :

- a. Fakta, contoh : situasi, kondisi atau permasalahan yang ada.
- b. Rule (aturan), untuk mengarahkan pengguna pengetahuan dalam memecahkan masalah

### 3. Mesin Inferensi

Mesin inferensi berfungsi untuk memandu proses penalaran terhadap suatu kondisi berdasarkan pada basis pengetahuan yang ada, memanipulasi dan mengarahkan kaidah, model dan fakta yang disimpan dalam basis pengetahuan untuk mencapai solusi dan pengetahuan

### 4. *Blackboard*

Dalam merekam hasil sementara yang akan dijadikan sebagai keputusan dan untuk menjelaskan sebuah masalah yang sedang terjadi, sistem pakar membutuhkan *Blackboard*, yaitu area pada memori yang berfungsi sebagai basis data.

### 5. Antarmuka Pengguna

Digunakan sebagai media komunikasi antara pengguna dan sistem pakar. Komunikasi ini paling bagus bila ditampilkan dalam bahasa alami dan dilengkapi dengan grafik, menu dan formulir elektronik. Pada hal ini akan terjadi dialog antara sistem pakar dan pengguna.

### 6. Subsistem Penjelasan

Subsistem penjas berfungsi sebagai pemberi penjelasan kepada pengguna, bagaimana suatu kesimpulan dapat diambil. Kemampuan seperti ini sangat penting bagi pengguna untuk mengetahui proses pemindahan keahlian pakar maupun pemecahan masalah.

### 7. Sistem Perbaikan Pengetahuan

Kemampuan memperbaiki pengetahuan dari seorang pakar diperlukan untuk menganalisis pengetahuan, belajar dari kesalahan masa lalu, kemudian

memperbaiki pengetahuannya sehingga dapat dipakai di masa mendatang.

#### 8. Pengguna (*user*)

Pengguna biasanya bukan seorang pakar yang membutuhkan solusi dan saran dalam menanggapi sebuah masalah.

### **2.3 Manfaat dan Kekurangan Sistem Pakar**

#### **2.3.1 Manfaat Sistem Pakar**

Sistem pakar mempunyai sangat banyak kemampuan dan manfaat yang diberikannya, diantaranya:

1. Meningkatkan produktivitas, karena sistem pakar dapat bekerja dengan cepat dan tepat.
2. Membuat seseorang yang awam bisa bekerja seperti hal layaknya dengan seorang pakar.
3. Meningkatkan kualitas, dengan memberikan nasehat yang konsisten dan mengurangi kesalahan dari sistem tersebut.
4. Mampu menangkap pengetahuan kepakaran seseorang serta meringankan pekerjaan para ahli.
5. Memudahkan akses pengetahuan seorang pakar dan bisa digunakan sebagai media pelengkap dalam pelatihan.
6. Meningkatkan kemampuan untuk menyelesaikan masalah karena sistem pakar mampu mengambil keputusan.

#### **2.3.2 Kekurangan Sistem Pakar**

Selain manfaat, ada juga beberapa kekurangan dari sebuah sistem pakar, diantaranya :

1. Dalam pembuatan sistem pakar ini yang benar-benar berkualitas tinggi sangatlah sulit dan memerlukan biaya yang sangat mahal.
2. Masalah dalam mendapatkan pengetahuan, dimana pengetahuan tidak selalu bisa didapat dengan mudah, ketebatasan pakar dan terkadang pendekatan yang dimiliki pakar berbeda-beda
3. Sistem pakar tidak 100% bernilai benar ataupun menguntungkan walaupun seorang pakar tidak sempurna atau tidak selalu benar. Oleh karena itu perlu lagi di uji ulang secara teliti sebelum digunakan.

#### **2.4 Diagnosa**

Diagnosa adalah Proses menemukan kelemahan atau penyakit apa yang dialami seseorang dengan melalui pengujian dan studi yang seksama mengenai gejala - gejalanya. Diagnosa memiliki proses tidak langsung ketika mengidentifikasi jenis penyakit dengan cara mengetahui jenisnya. Sehingga kita dapat dikatakan bahwa itu penyakit yang sedang di alami [9].

#### **2.5 Paru-Paru**

Paru-paru adalah organ yang berfungsi untuk menukar oksigen dengan karbondioksida di dalam darah yang prosesnya ini disebut respirasi atau pernafasan. Menurut kemenkes dr. Supriyantoro, Sp.P, MAR pada tahun 2013 ditemukan jumlah kasus penyakit paru-paru sebanyak 196.310 kasus, menurun bila dibandingkan kasus penyakit paru-paru yang ditemukan tahun 2012 yang sebesar 202.301 kasus. Penyakit paru-paru merupakan penyakit yang tidak mudah untuk di sembuhkan, dapat menjadi buruk apabila tidak segera ditangani dengan serius. Keterbatasan jumlah pakar atau ahli paru-paru tidak dapat mengatasi

permasalahan para penderita penyakit paru-paru, makadari itu diperlukan sebuah sistem yang mana sistem tersebut dapat membantu kerja seorang pakar [4].

## **2.6 Macam-Macam Penyakit pada Paru-Paru**

Berikut ini adalah macam-macam penyakit paru-paru yang dapat diwaspadai:

### **1. Asma**

Melansir Health Line, asma adalah salah satu macam penyakit paru-paru kronis yang paling umum terjadi.

Saat mengalami asma, paru-paru Anda menjadi bengkak dan sempit, sehingga lebih sulit untuk bernapas. Kondisi yang bisa menunjukkan gejala asma di antaranya, meliputi:

- Mengi
- Tidak dapat mengambil cukup udara
- Batuk
- Merasakan sesak di dada

Jika Anda mengalami gejala di atas, kiranya penting untuk segera memeriksakan diri ke dokter.

### **2. Fibrosis kistik**

Cystic fibrosis atau fibrosis kistik adalah penyakit paru-paru bawaan yang menyerang anak-anak yang baru lahir. Ini mengubah susunan lendir dalam tubuh. Bukannya licin dan berair, lendir pada penderita cystic fibrosis justru kental, lengket, dan berlebihan. Lendir yang kental ini dapat menumpuk di paru-paru dan membuat penderita lebih sulit bernapas. Dengan banyaknya bakteri di sekitarnya, kuman ini dapat tumbuh lebih mudah, meningkatkan risiko penderita terkena

infeksi paru-paru.

### **3. Pneumonia**

Pneumonia adalah infeksi paru-paru yang disebabkan oleh bakteri, virus, atau jamur. Mikroorganisme tumbuh dan berkembang di paru-paru, menimbulkan gejala yang merugikan. Dalam kasus pneumonia, kantung udara menjadi meradang dan mungkin terisi dengan cairan, yang mengganggu aliran oksigen.

### **4. Kanker Paru-Paru**

Kanker paru-paru adalah penyakit di mana sel-sel di paru-paru tumbuh tidak normal, secara bertahap mengembangkan tumor. Saat tumor semakin membesar dan semakin banyak, mereka dapat mempersulit paru-paru untuk melakukan tugasnya. Pada akhirnya, sel kanker bisa menyebar ke area lain di tubuh.

### **5. Tuberkulosis**

Tuberkulosis (TBC) adalah penyakit paru-paru yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Berikut ini adalah beberapa gejala TBC paru yang perlu diwaspadai:

- Batuk parah yang berlangsung selama lebih dari tiga minggu
- Dada terasa sakit
- Dahak ada darahnya
- Sesak napas
- Berat badan turun tanpa sebab jelas
- Tidak nafsu makan Mual dan muntah
- Mudah lelah atau sering lemas Badan
- Kerap demam dan menggigil

- Tubuh banyak berkeringat, terutama di malam hari

Perlu diketahui bahwa selain paru-paru, bakteri penyebab TBC juga bisa menyebar ke bagian tubuh lain, seperti tulang, kelenjar getah bening, sistem saraf pusat, dan ginjal. Bakteri TBC dapat menyebar di udara melalui droplet atau cairan dari saluran pernapasan penderitanya, misalnya saat batuk, bersin, dan bicara. TBC adalah macam penyakit paru-paru yang harus diobati karena bisa mengancam jiwa. Dalam proses pengobatan, penderita harus mengikuti saran dokter. Pengobatan yang tidak tuntas bisa menyebabkan penderita menjadi resisten obat.

## 2.7 Tahapan Metode Bayes

Tahapan-tahapan perhitungan menggunakan metode Bayes, sebagai berikut:

1. Menghitung gejala pada penyakit yang di derita/dialami
2. Menghitung jumlah gejala pada penyakit
3. Mengalikan semua hasil gejala pada penyakit
4. Membandingkan semua hasil gejala, dimana nilai tertinggi itu penyakit yang dialami pasien

## 2.8 Penelitian Terkait

Berikut ini merupakan penelitian terkait dengan judul yang saya angkat untuk penelitian tugas akhir:

**Tabel 2.1 Penelitian Terkait**

No	Penulis Dan Tahun	Judul	Metode	Hasil
1	Aryu Hanifah Aji1 , M. Tanzil	Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu	Certainty Factor	Pengujian sistem pakar diagnosa penyakit ibu hamil menggunakan

	Furqon2 , Agus Wahyu Widodo3, i 2018	Hamil Menggunakan Metode Certainty Factor (CF)		metode Certainty Factor dilakukan dengan dua tahap yaitu pengujian validasi dan pengujian akurasi. Pengujian Validasi berfungsi untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibangun sesuai dengan yang dibutuhkan. Pengujian validasi ini menggunakan metode pengajuan Black Box karena tidak memfokuskan terhadap alur algoritma program melainkan lebih menekankan dalam menemukan kesesuaian antara kinerja sistem dengan daftar kebutuhan. Pada setiap kebutuhan dilakukan proses pengujian untuk mengetahui keesuaian antara kebutuhan dan kinerja sistem. Delapan kasus uji yang telah dilakukan dengan menggunakan pengujian black box menunjukkan bahwa nilai valid sistem pakar diagnosa penyakit ibu hamil sebesar 100% yang menandakan fungsionalitas sistem berjalan sesuai dengan daftar kebutuhan sistem.
2	Acihmah Sidauruk 1) , Ade Pujianto 2)	Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kelapa Sawit Menggunakan Teorema Bayes	Teorema Bayes	Jenis Penyakit pada kelapa sawit yang akan coba didiagnosa dalam penelitian ini ada 4, yaitu : busuk pangkal batang, busuk pupus, busuk tandan, korat daun. Gejala dari masing-masing jenis penyakit tanaman kelapa sawit tersebut. Dari hasil perhitungan tersebut, dapat

				diketahui Hipotesa (Jenis Penyakit) yang dialami oleh penderita berdasarkan Evidence (Gejala) yang timbul saat ini.
3	Hengki Tamando Sihotang 1 , Erwin Panggabean2 , Herlina Zebua,2018	Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Herpes Zoster Dengan Menggunakan Metode Teorema Bayes	Teorema Bayes	Kesimpulan gejala penyakit Herpes Zoster adalah tabel yang menyimpulkan dimana setiap gejala penyakit Herpes Zoster mempunyai analisis– analisis yang sama dengan gejala Herpes Zoster lainnya. Seperti pada tabel dibawah ini: Nilai Teorema Buyes ini diambil dari 100 kasus yang terjadi dilapangan dan seberapa sering gejala tersebut muncul, lalu nilai gejala dibagi 100 maka hasilnya berupa pecahan.

## 2.9 Probabilitas Bayes

Probabilitas Bayes merupakan salah satu cara yang baik untuk mengatasi ketidakpastian data dengan menggunakan Formula Bayes yang dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

$$p(A|B) = \frac{p(B|A) \times p(A)}{p(B)}$$

(1)

dengan :

$p(A|B)$  : probabilitas A dan B terjadi bersama-sama

$p(B|A)$  : probabilitas B dan A terjadi bersama-sama.

$p(B)$  : probabilitas kejadian B

Teori Bayes sudah dikenal dalam bidang kedokteran tetapi teori ini lebih

banyak diterapkan dalam logika kedokteran modern. Teori ini lebih banyak diterapkan pada hal-hal yang berkenaan dengan probabilitas serta kemungkinan dari penyakit dan gejala-gejala yang berkaitan. Teorema Bayes merupakan metode yang baik didalam mesin pembelajaran berdasarkan data training, dengan menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya. Metode Bayes juga merupakan suatu metode untuk menghasilkan estimasi parameter dengan menggabungkan informasi dari sampel dan informasi lain yang telah tersedia sebelumnya. Keunggulan utama dalam penggunaan Metode Bayes adalah penyederhanaan dari cara klasik yang penuh dengan integral untuk memperoleh model marginal .

Adapun bentuk dari Teorema Bayes untuk evidence tunggal E dan hipotesis ganda  $H_1, H_2, H_3, \dots, H_n$ .

$$p(H_i|E) = \frac{P(E|H_i) \times P(H_i)}{P(E)}$$

Keterangan :

$p(H_i|E)$  = Probabilitas hipotesis  $H_i$  jika diberikan *evidence* E

$P(E|H_i)$  = Probabilitas munculnya *evidence* E, jika diketahui hipotesis  $H_i$

$P(H_i)$  = Probabilitas  $H_i$  tanpa mengandung *evidence* apapun.

$P(E)$  = Probabilitas *evidence* E

## 2.9 Alat Bantu Perancangan

### 2.9.1 Database

Menurut Mandalamaya (2013) mengemukakan bahawa *database* adalah sekumpulan data yang sudah disusun sedemikian rupa dengan ketentuan atau aturan tertentu yang saling berelasi sehingga memudahkan penggunaan dalam

mengelolanya juga memudahkan memperoleh informasi(Sukmaindrayana dan Sidik 2017).

*Database* adalah sekumpulan informasi yang tersimpan di komputer secara sistematis, sehingga mudah untuk diakses oleh sebuah program komputer untuk memperoleh informasi data. Perangkat lunak akan memanggil query basis data (DBMS). Penggunaan kata database kini tidak hanya di dunia komputer, telah meluas di luar bidang komputer (Charzon 2018) [12].

### **2.9.2 Hypertext Preprocessor (PHP)**

PHP merupakan bahasa pemograman untuk membuat website yang bersifat server-side scripting, PHP memungkinkan anda untuk membuat halaman website yang bersifat dinamis (Sidik, Sakuroh, dan Pratiwi 2017).

PHP (singkatan dari HyperText Preprocessor) pertama kali dibuat oleh Rasmus Lerdorf. PHP dikenal sebagai bahasa scripting yang menyatu dengan tag HTML dan digunakan untuk membuat halaman web yang dinamis. Selain itu PHP didukung oleh banyak web server dan database. Sintaks dan perintah dari PHP dijalankan di sisi server akan menghasilkan halaman HTML. Alurnya, client merequest halaman sesuai URL ke web server. Server akan mencari dan mengirimkan hasil dari pencarian dan mengirim respon ke client dalam bentuk halaman web HTML yang akan ditampilkan di browser client (Melinda, Kurniawan, dan Muhamad2017) [13].

### **2.9.3 Hypertext Markup Language (HTML)**

HTML adalah kependekan dari *Hypertext Markup Language*. Artinya adalah bahasa markup (penanda) berbasis text atau bisa juga disebut sebagai

formatting language (bahasa untuk memformat) Jadi sudah jelas bahwa HTML bukanlah bahasa pemrograman, melainkan bahasa markup/formatting (Melinda, Kurniawan, dan Muhamad2017) [14].

#### **2.9.4 MySQL**

MySQL adalah sebuah program database server yang mampu menerima dan mengirimkan datanya dengan sangat cepat, multi user serta menggunakan perintah standar SQL (*Structured Query Language*). MySQL juga dapat berperan sebagai client/server, yang open source dengan kemampuan dapat berjalan baik di OS (*Operating System*) manapun. Selain itu database ini memiliki kelebihan dibanding database lain, diantaranya adalah:

1. MySQL sebagai Database Management System (DBS).
2. MySQL sebagai Relation Database Management System (RDBMS).
3. MySQL adalah sebuah software database yang bebas digunakan oleh siapa saja tanpa harus membeli dan membayar lisensi kepada pembuatnya.
4. MySQL merupakan database server, jadi dengan menggunakan database ini, dapat dihubungkan ke media internet sehingga dapat diakses dari jauh.
5. Selain menjadi server yang melayani permintaan, MySQL juga dapat melakukan query yang mengakses database pada server.
6. Mampu menerima query yang bertumpuk dalam satu permintaan atau yang disebut Multi-Threading.
7. Mampu menyimpan data yang berkapasitas besar hingga berukuran

gigayte sekalipun.

8. Memiliki kecepatan dalam pembuatan tabel maupun update tabel.
9. Menggunakan bahasa permintaan standar yang bernama SQL (Structure Query Language) yaitu sebuah bahasa permintaan yang distandarkan pada beberapa database server seperti Oracle.

Dengan beberapa kelebihan yang dimiliki, MySQL menjadi sebuah program database yang sangat terkenal digunakan. Pada umumnya MySQL digunakan sebagai database yang diakses melalui web (Melinda, Kurniawan, dan Muhamad2017).[15]

### 2.9.5 Css

CSS adalah suatu bahasa *stylesheet* yang digunakan untuk mengatur tampilan suatu dokumen yang ditulis dalam markup. Penggunaan yang paling umum dari CSS adalah untuk memformat halaman web yang ditulis dengan HTML dan XHTML. CSS memungkinkan halaman yang sama untuk ditampilkan dengan cara berbeda untuk metode presentasi yang berbeda, seperti melalui layar, cetak, suara (sewaktu dibacakan oleh browser basis-suara atau pembaca layar), dan juga alat pembaca Braille. Keuntungan menggunakan CSS :

1. Memisahkan presentation sebuah dokumen dari konten dokumen itu sendiri.
2. Mempermudah dan mempersingkat pembuatan dan pemeliharaan web.
3. Mempercepat proses rendering/pembacaan HTML. (Melinda, Kurniawan, dan Muhamad2017).

## 2.9.6 XAMPP

XAMPP merupakan sebuah aplikasi perangkat lunak pemrograman dan database yang di dalamnya terdapat berbagai macam aplikasi pemrograman seperti: Apache HTTP Server, MySQL database, bahasa pemrograman PHP dan Perl (Sukmaindrayana dan Sidik 2017).

## 2.9.7 Pengertian website

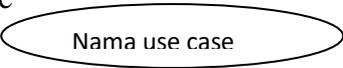
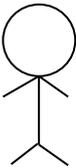
Website merupakan metode untuk menampilkan informasi di internet, baik itu berupa teks, gambar, video & suara maupun interaktif memiliki keuntungan yang menghubungkan (link) dari dokumen dengan dokumen lainnya (hypertext) yang dapat diakses melalui browser (Charzon2018).

## 2.10 Alat Bantu Perancangan Aplikasi

### 2.10.1 Use Case Diagram

*Use case diagram* merupakan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat.

**Tabel 2.1 Use Case Diagram**

Simbol	Deskripsi
Use Case 	Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor.
Aktor 	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan di buat itu sendiri.
Asosiasi 	Komunikasi antara aktor dan use case yang berpartisipasi pada use case atau use case memiliki interaksi dengan

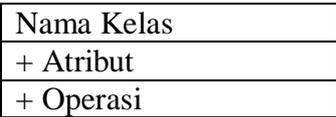
	aktor.
Extend 	Case tambahan memiliki nama depan yang sama dengan use case yang ditambahkan
Generalisasi 	Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum-khusus) antara dua buah use case dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya

Sumber: (Sinta Mari, Jevrian Efendi:2021).

### 2.2.1 Class Diagram

*Class diagram* menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sebuah sistem.

**Tabel 2.2 Simbol-simbol *class diagram* :**

Simbol	Deskripsi
Kelas 	Kelas pada struktur sistem
Antar muka/interface 	Sama dengan konsep interface dalam konsep pemrograman berorientasi objek
Asosiasi 	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan multiplicity
Asosiasi berarah 	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain
Generalisasi 	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialis (umum-khusus)

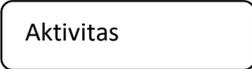
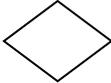
Kebergantungan 	Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas
Agregasi 	Relasi antar kelas dengan makna semua bagian

Sumber: (Sinta Mari, Jevrian Efendi:2021).

### 2.2.2 Activity Diagram

*Activity diagram* ialah menggambarkan aliran kerja atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis, yang perlu diperhatikan disini adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem buka apa yang dilakukan aktor.

**Tabel 2.3 Simbol- Simbol Activity Diagram**

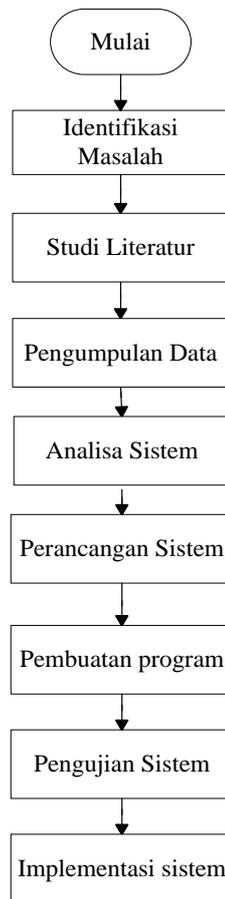
Simbol	Deskripsi
Status Awal 	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal
Aktivitas 	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas yang biasanya diawali dengan kata kerja
Percabangan 	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu
Penggabungan 	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu
Status Akhir 	Sebuah akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir

Sumber: (Sinta Mari, Jevrian Efendi:2021).

### BAB 3

## METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah cara yang digunakan dalam memperoleh berbagai data untuk diproses menjadi informasi yang lebih akurat sesuai permasalahan yang akan diteliti. Metodologi yang digunakan dalam penelitian tugas akhir yang berjudul "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode *Teorema Bayes*" adalah:



**Tabel 3. 1 Kerangka Penelitian**

Dalam metodologi penelitian dijabarkan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian. Metodologi penelitian terdiri dari beberapa tahapan yang terkait secara sistematis. Tahapan ini diperlukan untuk memudahkan dalam melakukan penelitian. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

### **3.1 Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah yang ada pada tempat penelitian, maka ditemukan bahwa kebanyakan masyarakat awam khususnya masyarakat Rokan Hulu sangat kurang memperhatikan kesehatan, terutama kesehatan Paru-Paru. Mereka tidak mau memeriksakan kesehatan Paru-Paru karena terkendala biaya pengobatan yang mahal, serta kurangnya pelayanan terhadap pasien, kurangnya tenaga medis khususnya dokter spesialis paru - paru serta jam kerja dokter yang terbatas.

### **3.2 Studi Literatur**

Setelah masalah diidentifikasi dan dianalisa, maka dipelajari literatur yang berhubungan dengan permasalahan. Kemudian literatur-literatur yang dipelajari tersebut diseleksi supaya dapat menemukan literatur yang berhubungan dengan penelitian ini. Sumber literatur didapatkan dari jurnal, artikel, yang membahas tentang sistem pakar diagnosa penyakit Rhinitis, terutama dengan metode *Teorema Bayes* dan bahan bacaan lain yang mendukung penelitian.

### **3.3 Pengumpulan Data**

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data tentang aplikasi sistem pakar penyakit Paru-Paru, Semua tahap pada proses pengumpulan data-data tersebut diperoleh dari wawancara dan studi pustaka.

### **3.3.1 Observasi**

Langkah observasi dalam penelitian ini yaitu dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung ketempat penelitian

### **3.3.2 Wawancara (Interview)**

Proses wawancara dilakukan langsung kepada Pihak Rumah Sakit Surya Insani tentang penyakit Paru-Paru untuk mendapatkan jenis penyakit dan gejala serta solusi.

## **3.4 Analisa Sistem**

### **3.4.1 Analisa Sistem Lama**

Untuk pemecahan masalah dalam suatu sistem maka diperlukan adanya analisa sistem lama. Sistem lama dalam mendiagnosa penyakit Paru-Paru ini belum menggunakan *software* komputer yaitu diagnosa langsung dengan para dokter bagian dalam. Untuk mendiagnosa dengan para dokter maka penderita harus mendatangi langsung ke rumah sakit untuk melakukan diagnosa, maka akan memerlukan biaya yang besar pula.

### **3.4.2 Analisa Sistem Baru**

Dengan adanya sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit paru-paru diharapkan dapat membantu para pasien penyakit paru-paru dalam mendiagnosa penyakit. Diagnosa penyakit dilakukan ketika pasien mengalami gejala-gejala berdasarkan basis pengetahuan gejala-gejala penyakit Paru-Paru yang terdapat dalam sistem. Penderita Paru-Paru yang melakukan diagnosa berdasarkan gejala-gejala yang muncul akan diproses oleh aplikasi sistem pakar selanjutnya sistem

akan memberikan informasi penyakit dan pengobatannya serta solusi yang dialami.

### **3.5 Perancangan Sistem**

Setelah tahapan analisa selesai dilakukan, maka tahapan selanjutnya adalah perancangan sistem. Tahapan perancangan sistem terdiri dari:

Perancangan sistem merupakan tahapan lanjutan dari tahap analisa sistem. Perancangan sistem meliputi rencana bagaimana kegiatan-kegiatan dalam siklus pengembangan sistem dapat diterapkan secara efektif dan efisien sehingga mampu menghasilkan sebuah sistem yang sesuai dengan tujuan. Dalam perancangan sistem menggunakan *Context Diagram (CD)*, *Data Flow Diagram (DFD)*, dan *Entity Relationship Diagram (ERD)*.

### **3.6 Pembuatan Program**

Setelah tahap perancangan sistem, selanjutnya adalah tahap pembuatan program. Pada tahap pembuatan program ini dilakukan untuk membuat program sistem yang diperoleh perancangan program dari data yang ada. Tahap-tahap yang dilakukan untuk penelitian guna perancangan dan pembuatan program tersebut secara terstruktur.

### **3.7 Pengujian Sistem**

Pengujian (*testing*) sistem dilakukan setelah tahap pembuatan sistem dilakukan, Pengujian ini dilakukan bertujuan agar aplikasi yang dibuat sesuai dengan kebutuhan pengguna. Selain itu pengujian ini juga dilakukan untuk memastikan fungsionalitas dan logika dari sistem berjalan dengan baik tanpa terjadi *error*

### **3.8 Implementasi**

Setelah melakukan tahap analisa sistem, maka pada tahap ini akan di implementasikan dalam bahasa pemrograman komputer (coding). Dalam pembuatan dan penerapan Sistem Pakar ini dibutuhkan perangkat lunak yang menunjang pembuatannya adalah sebagai berikut:

1. PHP, untuk pembuatan perancangan perangkat lunak.
2. *Mysql*, untuk pengolahan basis data.
3. Notepad ++, untuk menulis *coding* program.
4. Windows 10, sebagai sistem operasi yang digunakan Perangkat keras.