

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1. Teori Dasar

Menurut (Dr.Sudaryono, 2015:15) penelitian teoritis dapat dijelaskan suatu deskripsi sistematis dari teori (bukan hanya seorang pendapat penulis buku atau ahli) dan penelitian memiliki hasil yang berkaitan dengan variabel diteliti. Banyaknya kelompok teori yang diungkapkan atau dijelaskan akan tergantung pada tingkat masalah dan secara teknis tergantung pada banyaknya variabel yang diteliti. Bahwa dalam sebuah penelitian ada tiga variabel satu *dependen* dan *independent*, maka teori kelompok yang perlu dijelaskan ada empat kelompok teori, yaitu teori yang ditetapkan untuk difasilitasi dengan variabel satu *dependen* dan *independent*, sehingga Semakin meneliti banyak variabel, sehingga akan ada banyak teori dijelaskan.

2.1.1. Artificial Intelligence

Artificial Intelligence dapat diartikan dalam bahasa Indonesia sebagai kecerdasan buatan. Kecerdasan buatan adalah salah satu penemuan yang sangat luar biasa dalam ilmu komputer. Dengan memanfaatkan komputer sebagai perangkat lunak dan perangkat keras sehingga dapat menyerupai kecerdasan seperti manusia.

Kecerdasan buatan adalah salah satu ilmu komputer memungkinkan komputer untuk berperilaku bijak sebagaimana manusia. komputer merupakan ilmu

yang dapat mengembangkan perangkat lunak dan perangkat keras untuk mensimulasikan perilaku manusia. Seperti persepsi, *visi*, pembelajaran, pemecahan masalah, pemahaman bahasa alam dan sebagainya merupakan aktivitas manusia (Sri Hartati & Sari iswanti, 2008). Menurut definisi tersebut, teknologi kecerdasan buatan dipelajari di bidang seperti:

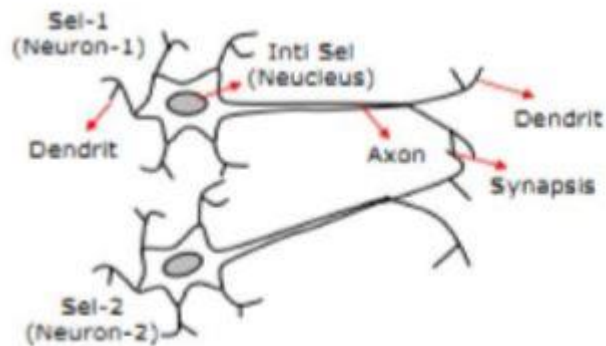
1. *Robotics* atau Robotika
2. Penglihatan computer (*Computer Vision*)
3. Pengolahan bahasa alami (*Natural Language Processing*)
4. Pengenalan pola (*Pattern Recognition*)
5. System saraf buatan (*Artificial Neural System*)
6. Pengenalan suara (*Speech Recognition*)
7. Sistem pakar (*Expert System*).

2.1.2. Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan saraf adalah prosesor besar-besaran yang didistribusikan, yang memiliki kecenderungan alami untuk menyimpan bagian dari pengenalan yang telah berpengalaman, dengan kata lain JST memiliki kemampuan untuk dapat melakukan pembelajaran dan mendeteksi objek (Anindita, 2012)

Jaringan syaraf tiruan (JST) adalah sistem pengolahan informasi yang memiliki kesamaan pada jaringan syaraf *biologis* seperti *neurobiologis* (JSB) jaringan syaraf tiruan diciptakan sebagai *generalisasi* Model matematis dari pemahaman manusia (persepsi manusia) (Sudarsono, 2016).

Dengan demikian, jaringan saraf dapat menjadi salah satu *representasi* buatan dari otak manusia, yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran dalam otak manusia.



Gambar 2.1 Jaringan Syaraf Tiruan
Sumber : (Data Penelitian,2019)

2.1.3. Fuzzy Logic

Logika *Fuzzy* adalah logika yang dapat menjelaskan fenomena tertentu atau proses *linguistik*, kemudian menyajikannya dalam sejumlah kecil aturan *fleksibel* dan memberikan solusi untuk masalah yang sulit untuk memecahkan menggunakan aturan *if-then*. (Sedo, Mudjirahardjo, & Yudaningtyas, 2019).

Istilah *fuzzy* dalam kamus *Oxford* digambarkan sebagai *blurred* (buram atau redup), tidak jelas (*indistinct*), definisi yang tidak ditentukan (didefinisikan tidak terbatas), *confused* (membingungkan), *vague* (ambigu). Dalam logika klasik, semuanya dinyatakan sebagai biner, yang berarti hanya ada dua kemungkinan: "tidak atau ya", "salah atau benar", "buruk atau baik" dan lain-lain. Oleh karena itu, nilai keanggotaan sistem ini dapat 0 atau 1. Namun, dalam logika *fuzzy*, nilai keanggotaan adalah antara 0 dan 1. Artinya, memiliki dua nilai: "tidak dan ya",

"salah dan benar ", "buruk dan baik " dapat menjadi kondisi pada saat yang sama, tetapi besar nilainya tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya (Anggia Dasa putri,2016).

Logika *fuzzy* dapat disimpulkan sebagai logika klasik yang menyatakan bahwa segala sesuatu bersifat biner. Dalam menyikapi setiap permasalahan maupun pertanyaan hanya memiliki dua kemungkinan sebagai solusi maupun jawabannya “ tidak atau ya ” , “ salah atau benar ” dan jawaban semisalnya.

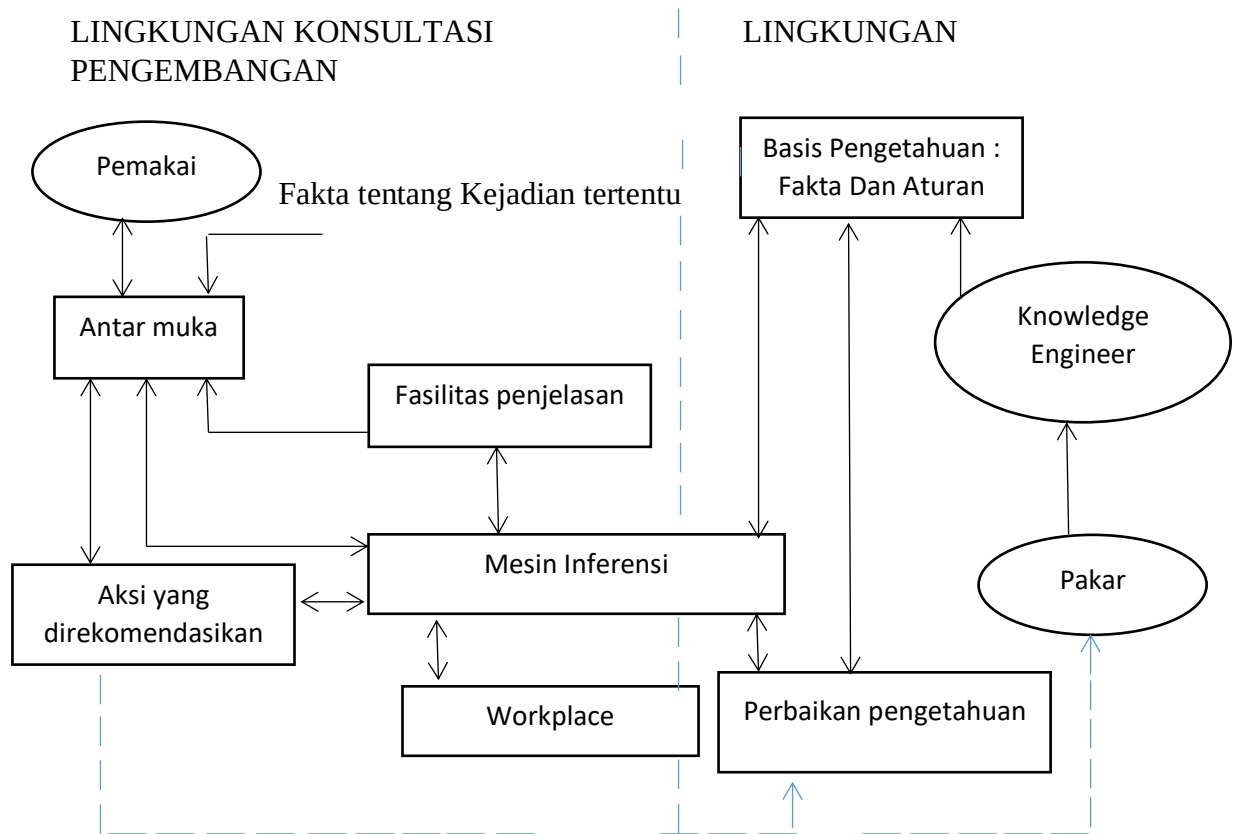
2.1.4.Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan salah satu cabang dari kecerdasan buatan. Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang dibuat hanya pada pengetahuan di salah satu bidang saja dengan mendekati kemampuan manusia. Sistem pakar berusaha mencari penyelesaian, yaitu sebuah penyelesaian yang bertujuan agar pekerjaan dapat berjalan walaupun penyelesaiannya belum optimal dengan memanfaatkan pengetahuan seorang pakar.

Sistem pakar terdiri dari dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*) (Silmi et al., 2017). Terkadang seorang ahli tidak dapat melayani sepenuhnya karena kendala waktu dan jumlah hal yang harus dilakukan agar memiliki sistem yang dapat menggantikan peran ahli (Endang & Emily, 2017).

Sistem pakar dalam menyelesaikan berbagai masalah layaknya seperti seorang ahli. Sistem pakar dirancang untuk menyelesaikan masalah yang membutuhkan keterampilan khusus. Sebuah jurnal yang berjudul *Expert Systems*

With Genetics Probability menyebutkan bahwa sistem pakar mengadopsi pengetahuan manusia dan meniru setiap aspek kemampuan manusia dalam menarik kesimpulan atau *decision-making* (Hasibuan, Yusmiarti, Waruwu, Rahim, & Researcher, 2017).



Gambar 2.2 Arsitektur Sistem Pakar
Sumber (Sri Hartati & Sari iswanti, 2008)

Komponen-komponen yang harus dipenuhi dalam kategori sistem pakar adalah sebagai berikut (Aji et al., 2017):

1. **Basis pengetahuan (*knowledge base*).**

Basis pengetahuan adalah program dasar dari sistem pakar, yang pengetahuannya mewakili seorang ahli. Basis pengetahuan terdiri dari informasi tentang bagaimana membangkitkan fakta baru dari fakta yang

sudah diketahui. Basis data adalah bagian yang berisi semua fakta, baik fakta awal ketika sistem mulai bekerja, serta fakta yang diperoleh selama kesimpulan. basis data ini digunakan untuk menyimpan data hasil observasi dan data lain yang diperlukan selama pemrosesan.

2. Mesin inferensi (*inference engine*).

Mesin inferensi adalah komponen yang berisi mekanisme fungsi berpikir dan pola penalaran sistem yang digunakan oleh seorang ahli. Singkatnya, mesin *inferensi* menggunakan pengetahuan *relevan* untuk menarik kesimpulan. Oleh karena itu, sistem dapat menjawab pertanyaan pengguna, bahkan jika jawabannya tidak secara *eksplisit* disimpan dalam basis pengetahuan.

3. Antar muka pemakai (*user interface*)

Antarmuka pengguna adalah bagian yang menghubungkan program sistem pakar dengan pengguna. Pada bagian ini ada dialog antara program dan pengguna. Program ini akan mengajukan pertanyaan dengan jawaban yang "ya atau tidak " (*yes or no question*) atau pilihan yang berbentuk menu. Kesimpulan ini kemudian diambil atas dasar respon pengguna.

2.1.5. *Certainty Factor*

Certainty Factor (CF) adalah metode yang diusulkan oleh *Shortliffe* dan *Buchanan* di 1975 untuk mengakomodasi penalaran yang tidak akurat (*inexact reasoning*) dari seorang pakar (Aji et al., 2017). Seorang ahli dengan contoh dokter sering menganalisa informasi dengan kalimat "mungkin ", "kemungkinan besar ", "hampir pasti ". Jadi dengan metode *certainty factor*, dapat memberikan gagasan tentang kepercayaan seorang pakar dalam masalah yang dihadapi.

Certainty factor didefinisikan sebagai berikut (Sri Hartati & Sari iswanti, 2008):

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E)$$

Dimana,

$CF(H,E)$: *Certainty Factor* hipotesis H yang dipengaruhi oleh *evidence* (gejala) E.

$MB(H,E)$: ukuran kepercayaan (*measure of increased belief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh *evidence* E.

$MD(H,E)$: ukuran ketidakpercayaan (*Measure of increased disbelief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh *evidence* E.

Kombinasi aturan di dalam MYCIN terdapat aturan untuk menggabungkan *evidence* yang terdapat dalam sebuah kaidah. Hal ini dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Tabel *Evidence E*

Evidence E	Nilai Ketidak Pastian
E1 and F2	Min[CF(H,E1), CF(H,E2)]
E1 or E2	Max[CF(H,E1), CF(H,E2)]
Not E	-CF(H,E)

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Berikut ini akan diberikan contoh untuk mengkombinasikan *evidence* :

$$E = (E1 \text{ AND } E2 \text{ AND } E3) \text{ OR } (E4 \text{ AND NOT } E5) \quad \textbf{Rumus 2. 2} \text{ Kombinasi Evidence}$$

Besarnya nilai kepastian untuk gejala E akan dihitung sebagai berikut:

$$CF \text{ untuk gejala E} = \text{Max} [\text{Min}(E_1, E_2, E_3), \text{Min}(E_4, \overline{E_5})]$$

$$\text{Dimana nilai :} \quad E_1 = 0.9 \quad E_2 = 0.8 \quad E_3 = 0.3$$

$$E_4 = -0.5 \quad E_5 = -0.4$$

Sehingga nilai CF untuk gejala E adalah :

$$\begin{aligned}
 CF \text{ gejala E} &= \text{Max} [\text{min}(0.9, 0.8, 0.3), \text{min}(-0.5, -(-0.4))] \\
 &= \text{max} [\text{min}(0.9, 0.8, 0.3), \text{min}(-0.5, 0.4)] \\
 &= \text{max} [0.3, -0.5] \\
 &= 0.3
 \end{aligned}$$

Bentuk dasar rumus *certainty factor* sebuah aturan dalam if E then H adalah Sebagai berikut :

$$CF(H,E) = CF(E,e) * CF(H,E) \quad \textbf{Rumus 2.3} \text{ Certainty Factor Aturan Dalam If E Then H}$$

Di mana,

$CF(E,e)$: *Certainty factor evidence* E yang dipengaruhi oleh *evidence* e.

$CF(H,E)$: *Certainty factor evidence* hipotesa H dengan asumsi *evidence* diketahui dengan pasti ketika $CF(E,e) = 1$.

$CF(H,e)$: *Certainty factor* hipotesa yang dipengaruhi oleh *evidence* e.

Contoh penerapan kombinasi *Certainty factor* sebagai berikut terdapat kaidah:

If sesak nafas *And* ronkhi krepitasi *And* demam *And* sesak nafas berat

Then menderita *pneumia*, dengan $CF = 0.87$

Dengan memberikan notasi :

E_1 : Sesak nafas

E_2 : ronkhi krepitasi

E_3 : demam

E_4 : sesak nafas berat

H : menderita Pneumonia

Nilai *Certainty Factor* hipotesa pada saat *evidence* pasti adalah

$$CF(H,e) = CF(H,E_1 \text{ AND } E_2 \text{ AND } E_3 \text{ AND } E_4) = 0.87$$

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 :

$$CF(E_1,e) = 0.8 \quad CF(E_2,e) = 0.5$$

$$CF(E_3,e) = 0.75 \quad CF(E_4,e) = 0.4$$

Sehingga $CF(E,e) = \min[CF(E_1,e), CF(E_2,e), CF(E_3,e), CF(E_4,e)]$

$$= \min[0.8, 0.5, 0.75, 0.4]$$

$$= 0.4$$

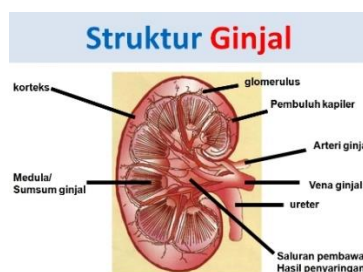
Dalam menggabungkan dua atau lebih aturan, sebuah sistem berbasis pengetahuan dengan aturan yang berbeda, masing-masing menghasilkan kesimpulan yang sama, tetapi faktor ketidakpastian yang berbeda, maka setiap

aturan dapat ditampilkan sebagai bukti kesimpulan yang mendukung bersama.
(Rachman, Mukminin., 2018).

2.2. Variabel Penelitian

Menurut (Dr.Sudaryono, 2015:17) sebenarnya variabel penelitian adalah semua dalam bentuk bagaimanapun ditugaskan oleh para peneliti dalam belajar sebagai informasi dan kesimpulan yang dapat diperoleh. Para peneliti bekerja pada teoritis dan eksperimental. Dalam teoritis, tertarik untuk mengidentifikasi hubungan dan konsep dengan proposisi. Dalam masa percobaan, hasil uji coba penelitian akan diuji pada penelitian yang menjadi variabel adalah penyakit pada ginjal, jenis penyakit pada ginjal adalah sumbatan batu Saluran kemih, Gagal ginjal kronik, *Tuberkolosis* ginjal, *Glomerulonefritis* akut, Kanker ginjal.

2.2.1. Penyakit Ginjal



Gambar 2.3 Struktur Pada Ginjal
Sumber : (Data Penelitian,2019)

Penyakit ginjal adalah salah satu penyakit berbahaya yang menyebabkan kematian. Fungsi satu organ tubuh paling berbahaya apabila terjadi kerusakan adalah ginjal, karena ginjal berfungsi sebagai penyaring limbah makanan melalui

urin. Apabila ginjal mengalami kerusakan maka racun yang dihasilkan dari limbah makanan dapat menumpuk didalam darah.

Ginjal adalah salah satu organ penting dalam tubuh, yang menyaring (*filtrasi*) dan menghilangkan sisa zat metabolik (racun) dari darah ke urin. Dalam kasus gagal ginjal kronis (*chronic renal failure*) kelemahan *progresif* dalam fungsi ginjal terjadi dan tidak dapat dipulihkan lagi (Kurniawati & Asikin, 2018).

Penyakit ginjal sering di sebut juga dengan gagal ginjal kronis adalah kerusakan ginjal *progresif* dan *ireversibel* yang menjadikan ginjal tidak dapat berfungsi secara optimal dengan menghilangkan racun dan sisa produk metabolisme ditandai dengan adanya protein dalam urin dan penurunan *filtrasi* laju *filtrasi glomerulus* (Hartanti, 2016).

2.2.1.1. Sumbatan Batu Saluran Kemih

sumbatan dari batu saluran kemih adalah penyakit yang disebabkan oleh gumpalan yang dalam bentuk batu ginjal dan pindah ke *ureter* atau saluran kemih. Penderita dengan penyakit ini biasanya mengeluh nyeri buang air kecil karena tersumbat oleh gumpalan batu ginjal tersebut.

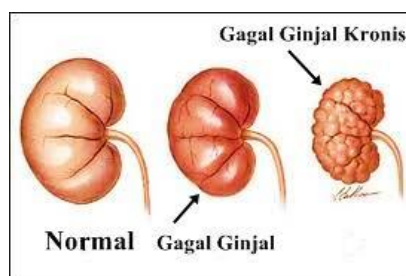
Resiko utama terbentuknya batu diantaranya yaitu *hiperkalsiuria*, *hipositraturia*, *hiperurikosuria*, penurunan jumlah air kemih, jenis dan jumlah cairan yang diminum, *hiperoksaluria*, dan faktor diet. Gejala yang dapat dilihat pada pasien batu saluran kemih yaitu seperti nyeri yang hebat pada daerah ginjal yang nantinya akan beradiasi ke daerah lain. Selain itu juga terdapat *hematuria*, demam, *takikardia*, *hipotensi*, mual dan muntah. Batu dalam saluran kemih dapat

mengakibatkan keadaan darurat apabila batu turun ke sistem *kolektikus*, sehingga dapat menyebabkan seperti adanya kolik ginjal, dan infeksi pada saluran kemih yang terdapat dalam sumbatan (Buntaram et al., 2014).

Dapat disimpulkan penyebab yang menentukan dari penyakit batu ginjal biasanya disebabkan oleh kurangnya air mineral, kurang olahraga, kelainan pada saluran kemih, produksi berlebihan asam urat dalam tubuh, faktor genetik, dan infeksi. Penyakit ini dapat disembuhkan dengan mengambil beberapa obat, tetapi pada tingkat yang serius perlu melakukan prosedur pembedahan.

2.2.1.2. Penyakit Gagal Ginjal Kronik

Gagal Ginjal Kronis (GGK) adalah penurunan jangka panjang dan bertahap dalam fungsi ginjal, yang *progresif* dengan *kreatinin klirens*. Bentuk fungsi ginjal yang dikurangi atau habis, fungsi *sekresi*, fungsi pengaturan dan fungsi hormonal ginjal. Kegagalan sistem sekresi juga dapat menyebabkan akumulasi racun dalam tubuh, yang pada gilirannya menyebabkan *sindrom uremia* (Kamaluddin & Rahayu, 2009).



Gambar 2.4 Penyakit Gagal Ginjal Kronik
Sumber : (Data Penelitian, 2019)

Terapi *alternatif* untuk pasien dengan gagal ginjal kronis dapat berlangsung selama beberapa tahun. Sebuah terapi alternatif adalah *hemodialisis* (HD), yang

bertindak sebagai *alternatif* untuk fungsi ginjal, sehingga memperpanjang kelangsungan hidup dan kualitas hidup pasien dengan fungsi ginjal kronis.

Penyakit ginjal kronis (CKD) adalah sebuah permasalahan kesehatan dan tumbuh di antara yang pertama penyebab kematian di seluruh dunia. Penyakit ginjal bukan menjadi suatu hal yang rahasia bahwa sangat dinamis dan progresif untuk mengganggu fungsi *fisiologis* organ lainnya termasuk *system kardiovaskular*. Biaya pelayanan kesehatan penyakit ginjal sangatlah tinggi. Karena itu, banyak negara menempatkan penekanan yang agak berlebihan mengenai deteksi dini dan pencegahan (Yadollahpour, 2014).

Jika penyakit ginjal dapat didiagnosis lebih cepat, banyak komplikasinya dapat dicegah atau setidaknya tertunda. Kegagalan ginjal perkembangannya dapat dianggap sebagai fungsi dari berbagai penyakit yang berbahaya termasuk penyakit ginjal, mengurangi resiko tekanan darah tinggi, *proteinuria*, banyak lagi yang lain.

2.2.1.3. Penyakit Tuberkolosis Ginjal

Tuberkolosis adalah salah satu penyakit bakteri yang dapat menular dan digolongkan dalam penyakit berbahaya yang dapat mematikan. Bakteri pada *Tuberkolosis* bukan hanya terjadi pada paru-paru. *Tuberkolosis* dapat terjadi pula pada ginjal. *Tuberkolosis* dapat menyebar di berbagai organ yang dikenal dengan *diseminata* (Infeksi yang disebar luas diseluruh tubuh).

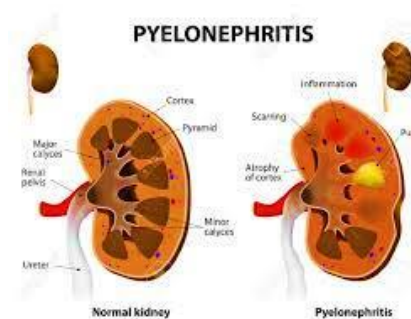
Penyakit ginjal kronik bisa merupakan salah satu komplikasi dari *tuberkolosis diseminata*, terutama yang menyerang pada organ *urogenital*. Dari review terhadap 8.961 kasus *tuberkolosis urogenital*, 5,7% akan berkembang menjadi penyakit

ginjal kronis tahap akhir. Angka yang dicatat oleh Merchant dkk lebih besar lagi, yakni hingga 24%. Literatur lain menyebutkan bahwa pada 26,9% kasus terjadi ginjal unilateral yang tidak berfungsi dan kegagalan ginjal terjadi pada 7,4% kasus (Koncoro, Kandarini, & Udayana, 2017).

Tuberkulosis dapat menyebar ke berbagai organ tubuh yang dikenal dengan *diseminata* (Infeksi yang di sebar luas diseluruh tubuh). Diagnosis *tuberkulosis diseminata* terjadi karena gejala yang dikeluarkan *nonspesifik* dan datang dengan kondisi yang sudah berat sehingga mengakibatkan tingginya angka *morbiditas* (Angka kesakitan) dan *mortalitas* (Kematian).

2.2.1.4. Penyakit *Glomerulonefritis Akut*

Glomerulonefritis adalah penyakit yang terjadi pada ginjal yang dikenal sebagai peradangan pada filter darah (*Glomerulus*) pada kedua ginjal. Peradangan mengakibatkan pelepasan residu, garam dan air dari aliran darah, yang dapat menyebabkan komplikasi.



Gambar 2.5 *Glomerulonefritis Akut*
Sumber : (Data Penelitian,2019)

Glomerulonefritis akut (GNA), adalah kumpulan gejala yang ditandai dengan penurunan mendadak dalam laju filtrasi glomerulus dengan manifestasi klinis

edema, hematuria, hipertensi, oligouria dan insufisiensi ginjal. GNAPS adalah penyebab umum dari penyakit glomerulus di negara berkembang, dan juga merupakan salah satu penyebab utama gagal ginjal tahap akhir dan tingginya morbiditas pada anak, bahkan dalam beberapa kasus dapat meninggal ketika identifikasi tertunda (Koncoro et al., 2017).

Dalam mengurangi jumlah rasa sakit dan kematian pada penyakit *Glomerulonefritis*, perlu untuk berpikir tentang langkah atau tindakan untuk komplikasi. Oleh karena itu, upaya dapat dilakukan untuk mengurangi terjadinya komplikasi dengan mengetahui persis faktor yang dapat mempengaruhi penyakit *Glomerulonefritis*.

2.2.1.5. Kanker Ginjal

Kanker ginjal adalah pertumbuhan yang tidak terkendali dari sel ginjal ke arah keganasan untuk membentuk massa. Kanker itu sendiri sebenarnya adalah sel normal yang ada dalam tubuh, tetapi karena pengaruh faktor tertentu, mengalami pertumbuhan yang tidak terkontrol. Kanker ginjal terjadi pada ginjal di bagian tabung ginjal (*tubulus*).



Gambar 2.6 Kanker Ginjal
Sumber : (Data Penelitian,2019)

Kanker ginjal adalah tumor ganas yang berasal dari lumen berbentuk uretra, umumnya pertumbuhan agak lambat, Tapi terkadang juga bisa sangat cepat, dapat berkembang pada setiap bagian dari parenchyma ginjal. Kanker ginjal dapat menyebar secara bertahap ke jaringan terdekat dan organ melalui tumor utama, juga mungkin untuk menyebar ke kelenjar getah bening atau pembuluh darah intravena (Azhar, Sari, & Zulita, 2014).

2.2.2. Indikator

Adapun indikator pada penyakit ginjal dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 2.2 *Tabel Indikator*

No	Indikator
1.	Darah di dalam air kencing
2.	Demam
3.	Mual
4.	Mudah lelah
5.	Kencing di malam hari
6.	Perubahan mental
7.	Tremor tangan
8.	Volume air kencing berkurang
9.	Nafsu makan menurun
10.	Nanah di air kencing
11.	Nyeri di tulang pinggul
12.	Nyeri di daerah kandung kemih
13.	Nyeri di daerah ginjal
14.	Nyeri ketika kencing
15.	Nyeri perut
16.	Nyeri punggung bawah
17.	Nyeri yang hilang timbul
18.	Pembengkakan organ tubuh tertentu

Tabel 2.2 (Lanjutan) Indikator

No	Indikator
19.	Penurunan berat badan
20.	Tekanan darah tinggi
21.	Kaki bengkak
22.	Kulit gatal (gatal-gatal)
23.	Kulit kering/jelek
24.	Gangguan pengecap
25.	Tidak keluar urin
26.	Cairan di selaput jantung dan paru paru
27.	Rasa panas/terbakar saat kencing (Disuria)
28.	Penurunan kesadaran
29.	Pendarahan
30.	Penurunan kesadaran

Sumber : (Data Penelitian,2019)

2.3. *Software* pendukung

software adalah perangkat mengorganisir pekerjaan kegiatan komputer dan *link* ke sistem komputer di seluruh tim. Perangkat lunak ini dibuat dalam bahasa pemrograman penulisan, atau di hasilkan dari *programmer* dengan aplikasi *compiler*, dengan kode yang dikenal *hardware*.

2.3.1. Web

World electric browser atau yang sering disingkat web merupakan halaman situs yang dapat diakses secara cepat. Melalui perkembangan teknologi informasi yang canggih, dengan terciptanya suatu jaringan antar komputer yang saling berkaitan, maka jaringan yang dikenal sebagai internet dapat menjadikan pesan-pesan elektronik seperti *email*, transmisi file dan dua arah antar komputer.

Web juga dapat diartikan sebagai sistem yang berisi informasi yang ditampilkan dalam bentuk teks, Gambar, suara, dan lain-lain yang disimpan dalam *web server* yang ditampilkan sebagai *hyperteks*. Informasi lain yang terkandung dalam format lain seperti grafis (*Graphics* GIF, JPG, PNG), suara (format WAV, MP3), video (format MP4, FLV) dan objek *multimedia* lainnya. Web dapat diakses oleh program *client web* yang disebut *browser*. (Silmi et al., 2017)

2.3.2. MySQL

MySQL adalah database kelas dunia yang nyaman bila dikombinasikan dengan bahasa program PHP, dengan struktur *query language* (SQL), bahasa utama yang digunakan untuk manipulasi database..

MySQL adalah *multithread*, *multi-user* sistem manajemen database *SQL* atau perangkat lunak *DBMS* Dengan sekitar 6.000.000 perusahaan di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak bebas di bawah GNU *General Public Licensing* (GPL) (Haris, Nasution, Nurhayati, & Kridalukmana, 2015).

2.3.3. HTML

HTML yaitu singkatan dari *Hyper Text Markup Language*. HTML adalah bahasa terdasar dan terpenting digunakan dalam menampilkan dan merancang tampilan pada halaman *web*.

HTML adalah bahasa web standar yang manajemennya dilakukan oleh *World Wide Web Consortium* (W3C) dalam bentuk tag pada setiap elemen tata letak situs web. Peran HTML dalam penataan struktur halaman web yang memasukkan setiap elemen situs web sesuai dengan tata letak yang diinginkan (Rohi, 2018:7).

2.3.4. PHP

PHP adalah singkatan dari *hypertext preprocessor*. PHP merupakan bahasa pemrograman yang berbentuk *script* yang diletakkan didalam *server web*. PHP juga termasuk bahasa pemrograman yang berbentuk objek orientasi.

Menurut Rohi Abdullah, PHP merupakan bahasa pemrograman web yang dapat dimasukkan ke dalam skrip HTML dan yang bekerja pada sisi server dengan bertujuan untuk membantu para pengembang web untuk membuat web dinamis dengan cepat (Rohi, 2018:127)

Untuk menggunakan bahasa PHP, itu harus dimulai dengan tanda khusus seperti:

```
<?php
// sintaks php
?>
```

Ada 2 jenis perintah untuk menampilkan kalimat atau string, yang menggunakan perintah *echo* dan *print*. Kode PHP memiliki fitur khusus (Ramdhani, Isnanto, & Windasari, 2015) :

- a) Hanya dapat dijalankan menggunakan *web server*, misalnya *Apache*.
- b) Kode PHP diletakkan dan dijalankan di *web server*.
- c) Kode PHP dapat digunakan untuk mengakses *database*, seperti : *MySQL*, *PostgreSQL*, *Oracle*, dan lain – lain.
- d) Merupakan perangkat lunak yang bersifat *open source*.
- e) Gratis untuk *download* dan digunakan.

2.3.5. *Bootstrap*

Bootstrap adalah salah satu kerangka HTML, CSS, dan JS yang paling banyak digunakan *programer* web untuk membuat web yang bersifat *responsif*. Tampilan *layout* yang dihasilkan *bootstrap* dapat menyesuaikan *viewport* mulai dari *smartphone*, *tablet*, atau layar pc.

Ada beberapa alasan mengapa menggunakan *framework bootstrap*, antara lain (Utomo, 2016) :

1. Bersifat *open source* yaitu bebas dikembangkan oleh siapapun.
2. *Support* terhadap berbagai macam *browser* yang banyak digunakan saat ini (*cross browser support*).

2.3.6. *Unified Modeling Language (UML)*

Pengembangan teknologi perangkat lunak, ada bahasa yang digunakan untuk model perangkat lunak yang akan dibuat dan perlu standar bagi banyak orang dapat memahami pemodelan perangkat lunak.

(Rosa A. S, 2013 : 137) UML dibuat sebagai hasil dari kebutuhan untuk Pemodelan visual untuk mendefinisikan, menjelaskan, membangun dan mendokumentasikan perangkat lunak sistem. UML adalah bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi pada sistem yang menggunakan diagram dan teks pendukung. Adapun bagian UML yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. *Class Diagram*

(Rosa A. S, 2013:141) Diagram kelas atau *class diagram* menggambarkan struktur sistem dalam arti bahwa kelas dibuat untuk menghasilkan sistem. Kelas mempunyai apa yang disebut atribut dan metode atau operasi. Atribut adalah variabel yang menjadi bagian dari kelas.

a) Operasi atau metode adalah fungsi yang dimiliki oleh suatu kelas.

Susunan yang baik dari struktur kelas dalam diagram *class* harus menggunakan jenis kelas berikut:

a) Kelas main

Kelas yang melakukan eksekusi awal ketika sistem dijalankan.

b) Kelas yang mengelola tampilan sistem (*view*)

Kelas yang mengatur dan mengidentifikasi tampilan ke pengguna.

c) Kelas yang diambil pendefinisian dari *use case* (*controller*)

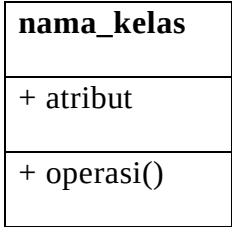
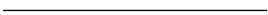
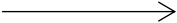
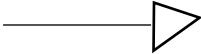
Kelas yang melakukan fungsi-fungsi yang diambil melalui pendefinisian *use case*, kelas ini disebut juga dengan kelas proses yang melakukan proses bisnis pada perangkat lunak.

d) Kelas yang diambil dari pendefinisian data (*Model*)

Kelas yang digunakan untuk membungkus data menjadi suatu kesatuan yang diambil maupun akan disimpan ke basis data.

Berikut adalah symbol-simbol yang ada pada diagram kelas :

Tabel 2.3 Simbol – Simbol Pada Diagram Kelas

Simbol	Deskripsi
Kelas 	struktur sistem pada kelas.
Antarmuka / <i>Interface</i>  nama_interface	Mirip pada konsep <i>interface</i> dalam pemograman berorientasi objek.
Asosiasi / <i>Association</i> 	Hubungan antara kelas dari makna umum.
Asosiasi berarah / <i>directed association</i> 	Hubungan antarkelas dari kelas yang satu dipakai oleh kelas yang lain, asosiasi dapat disertai dengan <i>multiplicity</i> .
Generalisasi 	Hubungan antarkelas dari generelasasi (umum khusus)
Kebergantungan / <i>dependency</i> 	Hubungan antarkelas dengan makna kebergantungan antarkelas.
Agregasi / <i>aggregation</i> 	Hubungan antarkelas dari semua – bagian (<i>whole – part</i>)

Sumber : (Rosa A. S, 2013:146)

2. *Use Case Diagram*

(Rosa A. S, 2013:156) *Use case* atau diagram *use case* merupakan pemodelan untuk perilaku sistem informasi yang dibuat. *Use Case* menjelaskan interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Persyaratan penamaan untuk *use case* sesederhana mungkin dan dapat dimengerti. Ada dua hal penting pada *use case* yang mendefinisikan apa yang disebut aktor dan *use case*.

- a) Actor merupakan orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang, tapi aktor belum tentu merupakan orang.
- b) *Usecase* merupakan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit – unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor.

3. *Activity Diagram*

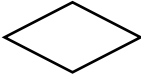
(Rosa A. S, 2013:161) Diagram aktivitas atau *Activity* diagram menjelaskan alur kerja sistem atau tugas dari proses bisnis atau menu di perangkat lunak. Hal yang perlu diperhatikan di sini adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem tidak apa yang aktor lakukan, sehingga tugas dapat dilakukan oleh sistem.

Diagram aktivitas juga banyak digunakan untuk mendefinisikan hal-hal berikut :

- a) Rancangan proses bisnis dimana setiap urutan tugas yang dijelaskan adalah proses bisnis sistem yang ditetapkan..
- b) Urutan atau pengelompokan urutan sistem/antarmuka pengguna di mana setiap tugas dianggap sebuah perancangan tampilan antarmuka.
- c) Pengujian dirancang yang dimana setiap tugas yang harus didefinisikan dan dianggap memerlukan oleh kasus ujinya.
- d) Menu yang dirancang dan ditampilkan pada perangkat lunak.

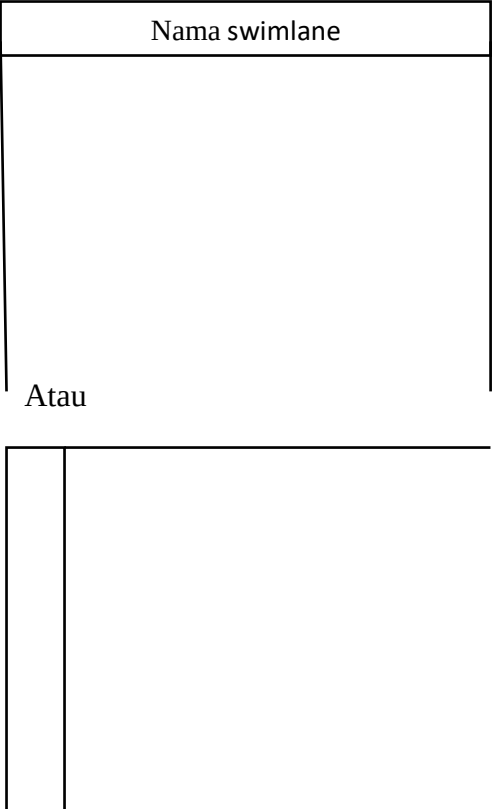
Adapun simbol-simbol yang terdapat pada *activity diagram* sebagai berikut:

Tabel 2.4 Simbol-Simbol Pada *Activity Diagram*

Simbol	Deskripsi
Status awal 	Sistem bertugas memberikan status awal, <i>Activity diagram</i> memiliki keadaan awal.
Aktivitas 	Aktivitas dibuat oleh sistem, kemungkinan aktivitas dimulai dengan kata kerja.
Percabangan / <i>decision</i> 	Percabangan asosiasi ada pilihan aktivitas lebih dari satu.
Penggabungan / <i>join</i> 	Penggabungan asosiasi lebih dari satu aktivitas menjadi satu.
Status akhir 	Sistem memberi status akhir, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.

Sumber : (Rosa A. S, 2013:162)

Tabel 2.9 (Lanjutan) Simbol-Simbol Pada *Activity Diagram*

Simbol	Deskripsi
Swaimlane 	Organisasi bisnis dipisahkan dengan tanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi.

Sumber : (Rosa A. S, 2013:162)

2.4. Penelitian terdahulu

Penelitian terdahulu adalah beberapa referensi untuk terlaksananya penelitian sehingga dapat menambah materi dalam penulisan penelitian. Manfaat melakukan penelitian terdahulu pertama agar menemukan pencarian dengan judul yang tidak sama. Berikut merupakan beberapa jurnal yang terkait dengan penelitian ini.

1. **Anggia Dasa Putri dan Effendi (2016). Judul : Fuzzy Logic Untuk Menentukan Lokasi Kios Terbaik Di Kepri Mall Dengan Menggunakan Metode Sugeno. ISSN : 2407-491.** *Fuzzy* dapat digunakan untuk menyampaikan informasi dari data yang bersifat *ambiguous*. Terdapat beberapa metode dalam logika *fuzzy*, salah satunya adalah metode Sugeno yang merupakan suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan kriteria tertentu. Kesimpulan penelitian dapat disimpulkan bahwa hasil perhitungan manual dengan metode sugeno dinyatakan valid dimana hasil perhitungan manual dengan metode sugeno dan MATLAB menunjukkan lokasi kios terbaik memiliki nilai yang Tepat. Berdasarkan hasil percobaan dengan menggunakan metode sugeno dan matlab dapat menunjukkan lokasi kios terbaik dengan memiliki nilai yang tepat.

2. **Aryu Hanifah Aji, M. Tanzil Furqon, Agus Wahyu Widodo (2018) Judul : Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode Certainty Factor (CF). ISSN : 2548-964X.** Penelitian tentang sistem pakar sudah dilakukan oleh beberapa penelti, diantaranya yaitu Brigitta, dkk (2010) yang menggunakan metode *forward chaining* untuk melakukan diagnosa penyakit ibu hamil. Kesimpulan dari penelitian ini bahwa Sistem pakar ini dapat dijadikan alternatif bagi ibu hamil dalam mengenali tanda bahaya melalui gejala-gejala yang dirasakan, selain dapat memberikan informasi mengenai penyakit, sistem ini akan dapat membantu ibu hamil dalam menunjukkan tempat rujukan yang tepat

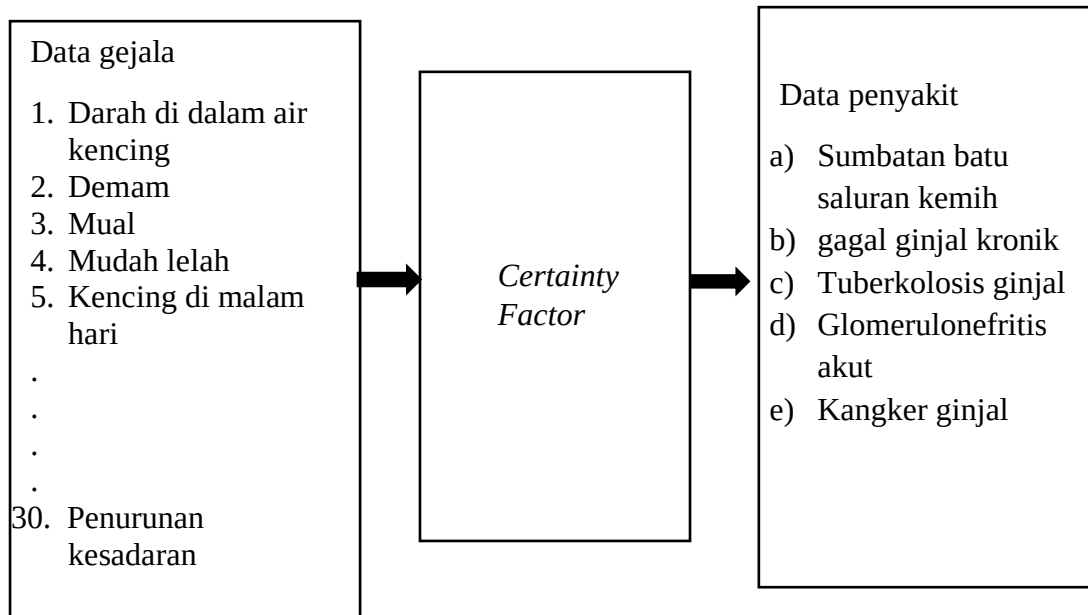
sehingga dapat ditangani oleh paramedis dengan tepat pula. Berdasarkan hasil percobaan dengan menggunakan metode forward chaining Setelah dilakukan pengujian fungsionalitas pada sistem pakar diagnosa penyakit ibu hamil ini memiliki tingkat validasi sebesar 100%. Sedangkan pengujian akurasi memiliki tingkat akurasi sebesar 100%.

3. **Dananjaya, Rio Buntaram, Muthia Arsil, Trusda, Siti Annisa Devi (2014). Judul : Hubungan Angka Kejadian Batu Saluran Emih pada Pasien Rawat Jalan Rumah Sakit Al- Islam Tahun 2014. ISSN : 2460-657X.** Batu saluran kemih atau urolithiasis merupakan salah satu penyakit yang banyak ditemukan di seluruh dunia, contohnya negara maju seperti Amerika Serikat, Eropa, dan Australia. Di negara- negara Asia, angka kejadian batu saluran kemih mencapai 1-5 %. Rancangan penelitian ini menggunakan penelitian *observasional analitik retrospektif* dengan desain potong silang. Hasil penelitian yang didapatkan merupakan pengolahan data yang diambil dari rekam medis yang berhubungan dengan batu saluran kemih dan infeksi saluran kemih di RS Al- Islam Bandung.
4. **Rita Dwi Hartanti (2016). Judul : EXERCISE INTRADIALISIS MENINGKATKAN NILAI URR PASIEN GAGAL GINJAL KRONIK DENGAN HEMODIALISIS. ISSN : 2407-9189.** Data dari National Kidney Fondation (NKF) tahun 2012 menyatakan lebih dari 26 juta orang atau 13% dari populasi orang dewasa di Amerika Serikat mengalami gagal ginjal kronik. Di Indonesia, pada akhir tahun 2008 terdapat sekitar 2,3 juta pasien gagal ginjal kronik dengan 1,77 juta orang dari 145 negara menjalani dialisis.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan metode penelitian klinis acak terkontrol / *randomized control trial* (RCT) dengan menggunakan rancangan *pretest- posttest with control group*. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa hasil uji statistik perbedaan nilai URR sebelum dan setelah *exercise intradialysis* pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Hasil ini menunjukkan terdapat perbedaan nilai URR pada kelompok *intervensi* dan kontrol setelah dilakukan *exercise intradialysis* sehingga mendapatkan *exercise intradialysis* efektif dalam meningkatkan nilai URR pada pasien gagal ginjal kronik.

5. **Anindita Septiarini (2012). PROGRAM SISTEM PENGENALAN KARAKTER DENGAN JARINGAN SYARAF TIRUAN ALGORITMA PERCEPTRON. ISSN : 1858-4853.** Pada saat ini pengenalan suatu karakter yang terdapat pada citra dapat dilakukan oleh komputer. Metode yang digunakan untuk sistem pengenalan karakter pada penelitian ini menggunakan metode jaringan syaraf tiruan (JST) dengan algoritma perceptron. Perceptron merupakan salah satu bentuk JST yang sederhana. Perceptron biasanya digunakan untuk mengklasifikasikan suatu pola tertentu yang sering dikenal dengan pemisahan secara linier. Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa proses binerisasi baik digunakan untuk segmentasi, dimana keberhasilannya mencapai hingga 90%.

2.5. Kerangka Pemikiran



Gambar 2.7 Kerangka Pemikiran

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Pada Gambar 2.7 kerangka berpikir bagian pertama adalah jenis-jenis gejala pada penyakit ginjal kemudian dilakukan proses pengolahan menggunakan metode *certainty factor*, kemudian *output* atau keluaran penyakit tersebut adalah diagnosis penyakit pada ginjal yang dihasilkan oleh pengetahuan seorang pakar dalam bentuk aplikasi Web.