

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Terdapat dua bagian penting dari sistem pakar meliputi lingkungan konsultasi dan lingkungan pengembang. Lingkungan pengembang digunakan oleh pengembang sistem untuk membangun komponen dan memperkenalkan pengetahuan ke dalam basis pengetahuan. Untuk lingkungan konsultasi berguna untuk melakukan konsultasi sehingga memperoleh pengetahuan dari sistem pakar layaknya dari seorang pakar (Sutojo, Mulyanto and Suhartono, 2011).

Penelitian ini dilakukan juga melihat dari beberapa studi penelitian sebelumnya yang diantaranya mengenai sistem pakar diagnosa awal penyakit kulit kucing berbasis web menggunakan metode *certainty factor* yang dilakukan oleh Tuter Larasati, dan M. Rudyanto Arief. Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa expert system khusus membahas tentang diagnosa penyakit kulit kucing dengan menggunakan metode *certainty factor*.

Dalam sebuah penelitian yang dilakukan (Ashari and Muniar, 2016), yang menulis sebuah jurnal yang berjudul Penerapan Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pencernaan Dengan Pengobatan Bahan Alami. Dalam jurnal ini penulis menggunakan metode *Forward Chaining* yang merupakan metode inferensi untuk penalaran dari suatu masalah kepada solusinya. Pada penelitian ini dilakukan hingga tahap pengujian sistem yang dimana hasil pengujian sistem dinyatakan baik dengan tingkat akurasi yang tinggi yaitu 91,56% dengan variasi penyakit yang sangat terbatas.

Berdasarkan penelitian terdahulu, pada penelitian yang telah dilakukan peneliti dengan metode yaitu *Forward Chaining* karena selain proses perhitungannya yang sederhana dan mudah dipahami, hasil akhir dari proses ini adalah alternatif yang paling terbaik karena perhitungannya didasarkan pada fakta – fakta yang sebenarnya terjadi yang dalam hal ini akan memberikan hasil diagnosa yang tepat dan akurat. Dari fakta tersebut akan ditentukan berdasarkan wawancara yang dilakukan oleh pakar atau ahli dan akan di analisis sehingga menjadi sebuah *rule*.

Selain itu juga ada penelitian lainnya berjudul *expert system* kucing yang dilakukan oleh Saputra, Lestari & Sutanta yang berjudul expert system untuk diagnosa penyakit kucing berbasis web menggunakan framework codeigniter yang terdiri atas 11 penyakit kucing yang dapat membantu pengguna penanganan penyakit kucing, memberikan pengetahuan tentang penyakit serta tips dan artikel tentang kucing. Sistem tersebut dibangun untuk menyimpan pengetahuan keahlian seorang pakar dokter hewan yang dirancang sedemikian rupa sehingga mengadopsi perkembangan jenis penyakit dengan menggunakan aturan metode forward chaining. Expert system ini dibangun untuk mendukung proses penambahan, pengubahan, dan penyimpanan data penyakit dan gejala serta solusinya. (Sutojo, Mulyanto and Suhartono, 2011)

2.2 Sistem

Menurut jurnal (Djoge dan Hasan, 2018), Sistem dapat didefinisikan dengan pendekatan prosedur dan pendekatan komponen. Dengan pendekatan prosedur, sistem dapat didefinisikan sebagai kumpulan dari prosedur-prosedur yang mempunyai *goals* tertentu. Contoh sistem dengan pendekatan prosedur ini adalah

sistem pakar. Sistem ini didefinisikan sebagai kumpulan dari prosedur- prosedur diagnosa penyakit secara dini. Sedangkan dengan pendekatan komponen, sistem dapat didefinisikan sebagai kumpulan komponen yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya membentuk satu kesatuan untuk mencapai *goal* tertentu.

2.2.1 Pengertian Sistem Pakar

Expert System merupakan aplikasi yang memiliki pengetahuan dari pakar yang memiliki pengetahuan tertentu dan susah dimiliki. Kondisi dimana *expert system* mampu menyelesaikan masalah, diantara lain:

1. Tenaga ahli yang tidak sesuai dengan kebutuhan dan keberadaan jumlah ahli atau pakar.
2. Dilakukan pertimbangan yang sangat kritis dengan waktu singkat agar dapat menghindarkan dari hal yang tidak diharapkan.
3. Menghasilkan hasil yang maksimal, sesuai dengan perencanaan.
4. Ada data pakar harus diteliti secara berkesinambungan.

2.2.1 Pembentukan Sistem Pakar

Metode *Forward-Channing*, menggunakan informasi akan ditentukan oleh pengguna untuk mengubah algoritma logika 'AND' dan 'OR' sampai menjadi sebuah *goal*.

Jika *inference engine* tidak mampu menentukan akan meminta info lainnya. *Rule* atau aturan yang menentukan objek, membuat sebuah *Path* (lintasan) mengarahkan ke objek. Maka ada asatu cara untuk menuju objek yaitu dengan memenuhi *rule* yang ada.

2.2.2 Ciri Ciri Sistem Pakar

Sistem Pakar memiliki beberapa ciri- ciri diantaranya, sebagai berikut:

1. Keterbatasan pada suatu domain keahlian.
2. Mampu menghasilkan ketidakpastian dari sebuah penalaran.
3. Dengan aturan- aturan atau *rule* yang ditentukan.
4. Dibuat agar mampu dikembangkan dengan secara berkelanjutan.
5. Mekanisme penalaran dengan *knowledge* terpisah.
6. Hasil memiliki sifat rekomendasi.
7. Program mampu menghidupkan kaidah dengan searah.

2.2.3 Komponen Sistem Pakar

1. *Knowledge Base* (Basis Pengetahuan)

Basis pengetahuan mengandung pengetahuan untuk pemahaman, formulasi, dan penyelesaian masalah. Komponen sistem pakar disusun atas dua elemen dasar yaitu fakta dan aturan. Fakta merupakan informasi tentang objek dalam area permasalahan tertentu, sedangkan aturan merupakan informasi tentang cara bagaimana memperoleh fakta baru dari fakta yang telah diketahui. Pada struktur pakar, *knowledge base* untuk menyimpan pengetahuan dari pakar berupa aturan (*if <kondisi> then <aksi>* atau dapat juga disebut *condition-action rules*).

2. *Inference Engine* (Mesin Inferensi)

Mesin inferensi merupakan otak dari sebuah sistem pakar dan dikenal juga dengan sebutan struktur *control*. Atau dalam sistem pakar berbasis kaidah. Komponen ini mengandung mekanisme pola pikir dan penalaran yang digunakan oleh pakar dalam menyelesaikan suatu masalah. Mesin inferensi dalam hal ini adalah *processor* pada sistem pakar yang

mencocokkan bagian kondisi dari aturan yang tersimpan di dalam *knowledge base* dengan fakta yang tersimpan di *working memory*.

3. *Working Memory*

Berguna untuk menyimpan fakta yang dihasilkan oleh Inference engine dengan penambahan parameter berupa derajat kepercayaan atau dapat juga dikatakan sebagai global database dari fakta yang digunakan oleh aturan-aturan yang ada.

4. *Explanation facility*

Menyediakan kebenaran dari solusi yang dihasilkan kepada user.

5. *Knowledge acquisition facility*

Meliputi proses pengumpulan, pemindahan dan perubahan dari kemampuan pemecahan masalah seorang pakar atau sumber pengetahuan terdokumentasi ke program komputer, yang bertujuan untuk memperbaiki atau mengembagkan basis pengetahuan.

6. *User Interface*

Mekanisme untuk memberi kesempatan kepada *user* dan sistem pakar untuk berkomunikasi. Antarmuka menerima informasi dari pemakai dan mengubahnya ke dalam bentuk yang dapat diterima oleh sistem. Antarmuka menerima informasi dari sistem dan menyajikannya ke dalam bentuk yang dapat dimengerti oleh pemakai (Rosnelly, 2012).

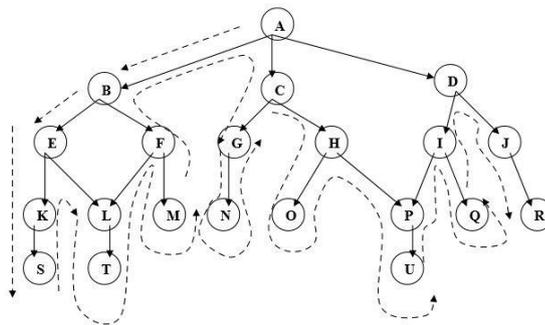
2.2.4 Jenis-Jenis Metode Penalaran Dalam Sistem Pakar

1. Teknik penalaran (*inference*)

- a. *Backward Chaining* (Penalaran Kebelakang) merupakan penalaran dari *goal* atau kesimpulan, lalu akan mengumpulkan hipotesa- hipotesa yang akan mendukung ke fakta yang dimana mendukung hipotesa tersebut.
 - b. *Forward Chaining* dimulai dengan fakta lalu mencari aturan yang sesuai dengan hipotesa yang sudah ada dan akan menuju ke sebuah *goal*.
2. Teknik Penelusuran (*Searching*)

- a. *Depth-First Search*

Merupakan teknik penelusuran sudah terdefinisi dan secara *vertical*, adapun keuntungan pencarian yaitu penelusuran masalah di gali secara lebih mendalam sehingga ditemukan solusi yang sangat optimal. Akan tetapi memiliki kekurangan yaitu membutuhkan waktu lama jika dalam lingkup yang besar.

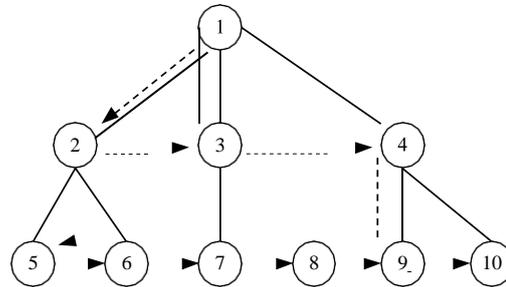


Gambar 2. 1 *Depth-First Search*

- b. *Breadth-First Search*

Merupakan penelusuran data dalam satu baris atau dalam satu tingkatan sebelum ke tingkatan selanjutnya. Memiliki keuntungannya yang sama dengan teknik *depth first search*, akan tetapi tehnik ini memiliki nilai lebih, dimana semua bagian akan di cek keseluruhan pada setiap tingkatan. Namun, kekurangan yang

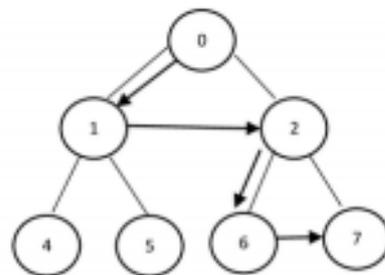
terdapat di teknik ini yaitu pada lamanya waktu jika solusi berada pada tingkatan terakhir.



Gambar 2. 2 *Breadth-First Search*

c. *Best-First Search*

Teknik penelusuran yang menggunakan pengetahuan untuk melakukan pencarian ke arah kesimpulan. Pencarian jenis ini dikenal juga sebagai *heuristic*. Dengan cara mencari solusi yang terbaik dengan informasi dimiliki pengguna sehingga pencarian dapat ditentukan untuk proses terbaik dalam memntentukan solusi. Adapun keuntungan yaitu untuk mengurangi beban perhitungan karena yang memberikan harapan saja yang diuji dan akan berhenti apabila solusi sudah mendekati yang terbaik.



Gambar 2. 3 *Best-First Search*

2.2.5 Keuntungan Sistem Pakar

Ada beberapa manfaat yang didapatkan dari sistem pakar, yaitu:

- 1) Menjadikan orang biasa mampu menyelesaikan pekerjaan para ahli.

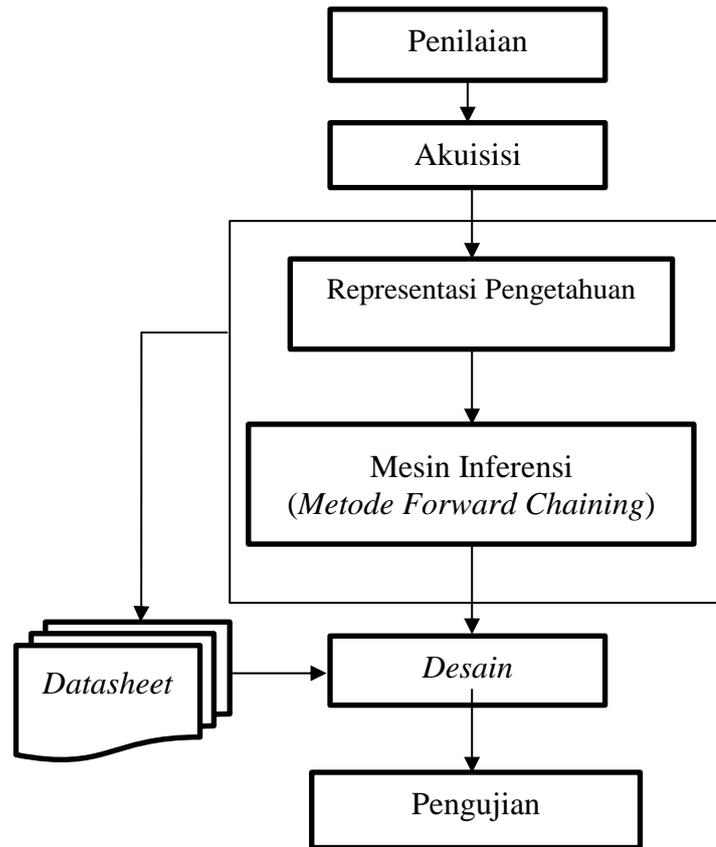
- 2) Mampu melakukannya secara perulangan dengan otomatis.
- 3) Menyediakan pengetahuan pakar atau ahli.
- 4) Meningkatkan produktifitas.
- 5) Meningkatkan kualitas.
- 6) Dapat melestarikan keahlian para pakar.
- 7) Memiliki kemampuan untuk mengakses pengetahuan pakar.
- 8) Memiliki reliabilitas.
- 9) Kemampuan untuk bekerja walau informasi yang tidak lengkap dan mengandung ketidakpastian.
- 10) Sebagai media pelatihan dan pelengkap.
- 11) Meningkatkan kapabilitas dalam penyelesaian sebuah masalah.
- 12) Mengefesiensikan dalam pengambilan suatu keputusan.

2.2.6 Struktur Sistem Pakar

Sistem pakar terdiri dari 2, yaitu: lingkungan pengembangan (*Development Environment*) dan lingkungan konsultasi (*Consultation Environment*). Lingkungan pengembangan berfungsi sebagai pembangun sistem pakar, sedangkan lingkungan konsultasi digunakan oleh seseorang yang bukan ahli untuk berkonsultasi.

Tahapan Pembuatan Sistem Pakar

Adapun beberapa unsur dalam pembuatan sistem pakar, antara lain: unsur *Knowledge Enginer* (perekayasa pengetahuan), *Domain Expert* (ahli dibidang keahlian tertentu), dan pengguna sistem pakar yang diinginkan untuk dibuat (*End User*). Adapun tahapan pembuatan sistem dibawah ini:



Gambar 2. 4 Tahapan Pembuatan Sistem

1. Tahap Penilaian (*Assessment*)

Tata cara untuk penentuan justifikasi dan juga kelayakan atas *problem* yang diambil. Setelah penelitian pengembangan sejalan dengan tujuan, selanjutnya menentukan batasan masalah identifikasi serta sumber daya. Sumber pengetahuan yang dibutuhkan untuk mengidentifikasi dan harus ditentukan persyaratannya.

2. Tahapan Akuisisi dan Representasi Pengetahuan

Tahap selanjutnya, wawancara dengan beberapa ahli atau pakar kemudian dihubungkan dengan masalah yang akan diteliti dimana berfungsi sebagai tata cara dalam pengembangan. Data yang didapatkan akan dipilah untuk kemudian

digunakan menjadi data yang sesungguhnya untuk di representasi kan kedalam sebuah sistem pakar.

3. Tahapan Penalaran (*Inference*)

Pada tahapan ini dilakukan penterjemahan hasil akuisisi pengetahuan dengan ahli atau pakar kedalam bentuk format program, yang disesuaikan dengan peralatan pengembangan sistem pakar yang digunakan.

4. Tahapan *Desain*

Dalam tahap desain, adapun proses yang dilakukan diantara lain:

- a. Menganalisis kebutuhan sistem, yaitu pembuatan *use case diagram*, *activity diagram*, *class diagram*, *sequence diagram*, dan *flow chart diagram*.
- b. *Desain* aplikasi, yaitu pembuatan konsep perancangan arsitektur, dan tampilan *interface* dan data.
 1. *Pengkodean*.
 2. Software yang sudah jadi.

5. Tahapan Pengujian

Jika *software* sudah bisa digunakan, selanjutnya yaitu melakukan pengujian *software*. Di tahap kali ini software akan melakukan uji coba dengan harapan mampu mencari kesalahan yang mungkin bias terjadi. Sehingga, dapat menghasilkan software yang tepat, akurat, dan memberikan solusi.

2.3 Penyakit Kucing

Penelitian ini berisi tentang data-data penyakit kucing yang terdiri atas nama dan gejala penyakit. Data penyakit kucing disajikan pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Data Penyakit Kucing

No	Nama Penyakit	Gejala	Solusi
1	Calicivirus	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak nafsu makan 2. Lesu 3. Demam 4. Sariawan 	<p>Memberi obat anti biotik. Memberi cairan intravena.</p>
2	Rabies	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lebih agresif 2. Takut cahaya dan air 3. Suka menggigit 4. Keluar air liur 	<p>Saat ini metode yang secara pasti dapat mengatasi rabies yang telah menimbulkan gejala belum ada. Namun, penanganan rabies sudah dilakukan sejak hewan tergigit hewan penular yang diduga membawa virus rabies dan belum ada gejala yang muncul. Untuk penanganan dapat dilakukan dengan pemberian imunoglobulin yang berupa serum atau vaksin anti rabies. Pemberian serum atau vaksin ini bertujuan untuk membantu tubuh dalam melawan virus penyebab infeksi pada otak dan sistem saraf.</p>
3	Cacingan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurus 2. Feses berdarah 3. Rambut kering atau kasar 4. Diare 	<p>Memberi obat cacing pada kucing misalnya vermox, combantrin (pfizer), drontal plus (bayer), drontal cat (bayer) Jangan memberikan obat cacing pada kucing yang hamil karena dapat menyebabkan kematian pada anaknya</p>
4	Jamur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gatal-gatal 2. Rambut kusam 3. Rambut rontok dan terdapat kerak 	<p>Memberikan obat dalam misalnya Itraconazole, memberikan minyak tawon pada tubuh kucing, meberikan cairan herbal, memberikan vitamin, memberikan salep pada kucing, semprot kucing dengan spry anti jamur.</p>
5	Kutu/pinjal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gatal-gatal 	<p>Mandikan kucing dengan shampoo khusus, oleskan minyak telon pada kulit kucing, memberikan obat</p>

		<ol style="list-style-type: none"> 2. Terlihat parasit di sekitar punggung 3. Bintik hitam kecil pada kulit 	pinjal kucing, menyembrotkan spray obat pinjal ke tubuh kucing, memberi obat tetes tengkuk (<i>spot on</i>)
6	Gagal ginjal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak nafsu makan 2. Lesu 3. Buang air kecil terganggu 	Fluid terapi, pemberian antibiotik, transfusi darah
7	Konstipasi/sembelit	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak nafsu makan 2. Kesulitan buang air besar 3. Perut besar dan teraba keras 	Memberi kucing anema / sedatif sehingga kotorannya dapat dikeluarkan. Memberikan sedatif atau anestesi umum untuk membersihkan saluran cerna kucing dan mengeluarkan sumbatannya. Terkadang penyebab konstipasi adalah tumor sehingga harus ditangani dengan tindakan operasi.
8	Feline Leukimia Virus	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak nafsu makan 2. Gusi pucat 3. Mudah terserang penyakit 	Prednison dan kemoterapi dilakukan untuk menginduksi remisi pada kanker yang disebabkan oleh FeLV. Memberi antibiotik untuk melawan infeksi sekunder. Staphylococcal protein A. Interferon. Immunoregulin, Propionibacterium acnes dapat membantu untuk merangsang sistem kekebalan tubuh.
9	Ear Mites	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gatal-gatal 2. Bau di daerah telinga 3. Luka di daerah telinga dan ujung hidung 	Bersihkan kotoran telinga pada kucing menggunakan cotton bud. Bersihkan telinga kucing memakaikan astringent atau cairan pembersih telinga. Teteskan obat antiparasit pada tengkuk (<i>spot on</i>) yang ada antiparasit seperti selamctine
10	Panleukopenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak nafsu makan 2. Lesu 3. Demam 	Memisahkan kucing dengan kucing yang lain. Membawa kucing ke dokter hewan sesegera mungkin. Bersihkan kandang dan

		4. Muntah 5. Diare	tempat kucing bermain dengan desinfektan. Beri makan kucing sesering mungkin dengan makanan yang lunak dan mudah dicerna. Berikan vitamin Kis Kis Pastils MultiVit untuk meningkatkan kekebalan tubuh kucing.
--	--	-----------------------	---

Penjelasan dari tabel 1 Data penyakit Kucing (Eldredge, 2008)

1. *Calicivirus*

Pada kucing dengan *calicivirus*, Anda mungkin melihat ulserasi selaput lendir mulut (stomatitis). Ini terutama melumpuhkan, karena kucing kehilangan nafsu makanan dan minum. Diagnosis dapat dicurigai dari tanda klinis. Hal ini dapat dikonfirmasi dengan mengisolasi virus dari tenggorokan atau dengan tes darah serologis spesifik. Karena penyakit ini sangat menular, tes ini paling penting saat penyakit ini melibatkan kucing, tempat tinggal, atau rumah tangga *multicat*.

2. Rabies

Rabies adalah penyakit fatal yang terjadi pada hampir semua hewan berdarah panas. Di Amerika Serikat, program vaksinasi untuk kucing dan hewan piaraan lainnya sangat efektif. Ini telah sangat mengurangi risiko rabies pada hewan peliharaan dan pemiliknya. Sembilan puluh persen kucing dengan rabies berusia di bawah 3 tahun, dan mayoritas adalah kucing jantan pedesaan berisiko tinggi terkena rabies karena potensinya untuk pemaparan satwa liar. Reservoir satwa liar utama untuk rabies. Virus rabies menular melalui air liur hewan yang terinfeksi, biasanya memasuki tubuh di tempa gigitan. Air liur pada luka terbuka atau lendir membran juga

merupakan paparan rabies. Masa inkubasi pada kucing bisa 9 hari sampai satu tahun, tapi biasanya tanda muncul dalam waktu 15 sampai 25 hari. Virus bergerak ke otak di sepanjang jaringan saraf. Semakin dalam Gigitannya, semakin lama masa inkubasi. Virus lalu berjalan kembali sepanjang saraf ke mulut. Masuk ke saliva kelenjar terjadi kurang dari 10 hari sebelum gejala muncul-yang berarti hewan Bisa menular sebelum mereka menunjukkan tanda-tanda rabies.

3. Cacingan

Beberapa gangguan bisa menyebabkan kucing makan berlebihan, makan makanan fermentasi, dan diare. Cacingan menyebabkan kucing menjadi kurus dan seiring waktu akan menyebabkan rambut terlihat tidak segar atau kusam.

4. Jamur

Banyak jenis jamur menyebar melalui spora udara. Spora jamur, yang tahan panas dan bisa hidup dalam waktu lama tanpa air, masuk ke tubuh melalui saluran pernafasan atau berhenti di kulit. Penyakit jamur dapat dibagi menjadi dua kategori. Yang pertama adalah jamur yang hanya mempengaruhi kulit atau selaput lendir, seperti kurap dan sariawan. Di kategori kedua, jamur ini menyebar luas dan melibatkan hati, paru-paru, otak, dan organ lainnya. Dalam hal ini penyakit ini bersifat sistemik.

Penyakit sistemik disebabkan oleh jamur yang hidup di tanah dan bahan organik. Spora yang tahan panas dan bisa hidup dalam waktu lama tanpa air, masuk melalui sistem pernafasan atau melalui kulit di tempat tusukan. Penyakit jamur sistemik cenderung terjadi pada kucing dengan

penyakit kronis atau kurang gizi. Pengobatan berkepanjangan dengan steroid atau antibiotik dapat mengubah pola resistensi hewan dan memungkinkan infeksi jamur berkembang.

Jamur menyebabkan kucing gatal – gatal ditubuhnya. Rambut menjadi kusam dan rontok. Bekas dari jamur tersebut menyebabkan kerak dipermukaan kulit. Beberapa kasus dikaitkan dengan efek depresan kekebalan dari leukemia kucing, panelukopenia kucing, atau virus immunodeficiency kucing. Penyakit jamur sulit dikenali dan diobati. Sinar-X, biopsi, kultur jamur, dan tes darah serologis digunakan untuk menegakkan diagnosis. Dugaan adanya jamur saat infeksi yang tidak dapat dijelaskan gagal merespons antibiotik secara penuh. Meskipun banyak agen jamur sistemik dapat menginfeksi manusia dan kucing, hanya Sporotrichosis yang terbukti menginfeksi manusia setelah terpapar langsung pada kucing yang terinfeksi.

5. Kutu

Kutu berukuran 2 mm ini dapat ditemukan di area punggung yang menandakan bahwa kucing tersebut tidak dirawat dengan baik. Kutu atau parasit ini menyebabkan gatal-gatal. Kutu biasanya sering menggigit bagian sisik kulit. Kutu ini dapat dilihat menggunakan kaca pembesar dan mungkin akan terlihat seperti ketombe kulit anda.

6. Gagal ginjal

Gagal ginjal adalah ketidakmampuan ginjal mengeluarkan limbah darah. Gagal ginjal bisa terjadi secara akut atau terjadi secara bertahap minggu atau bulan tergantung penumpukan limbah beracun yang dapat

menghasilkan tanda dan gejala keracunan uremik. Gagal ginjal kronis adalah penyebab utama kematian pada kucing peliharaan. Bau khas di daerah mulut dan luka di lidah dan pembengkakan ginjal menjadi gejala gagal ginjal.

Penyebab gagal ginjal akut meliputi berbagai racun. Antibiotik yang beracun bagi ginjal saat diberikan untuk jangka waktu lama atau dalam dosis tinggi termasuk polymyxin B, gentamicin, amfoterisin B, dan kanamisin. Logam berat merkuri, imbal, dan thallium juga beracun bagi ginjal. Kebanyakan kucing tua, jika mereka hidup cukup lama, akan memiliki ketidakcukupan kadar ginjal. Kucing dengan penyakit ginjal mulai menunjukkan tanda-tanda uremia sampai sekitar 70 persen nefron mereka hancur. Dengan demikian, sejumlah besar kerusakan terjadi sebelum tanda-tanda dicatat. Tingkat kegagalan ginjal dapat ditentukan dengan melihat data laboratorium dan melacak perkembangan parameter tertentu.

7. Konstipasi (Sembelit)

Kebanyakan kucing memiliki satu atau dua tinja dalam sehari. Namun, beberapa kucing mengalami buang air besar setiap dua atau tiga hari. Kucing ini sangat mungkin mengalami konstipasi. Konstipasi adalah bagian yang langka dari kotoran kecil yang keras dan kering. Kapan Kotoran ditahan di usus besar selama dua sampai tiga hari, kotorannya menjadi kering dan keras. Hal ini menyebabkan tegang dan nyeri saat buang air besar. Pastikan kucing tidak menderita salah satu dari kondisi ini sebelum mengobati sembelit. Dehidrasi, seperti yang terjadi pada kucing dengan penyakit ginjal, adalah penyebab umum sembelit. Masalahnya diintensifkan

jika kucing tidak cukup minum air. Padahal, karena mereka berasal dari kucing liar yang mendiami iklim gersang, kucing cenderung kurang minum air dibanding kebanyakan hewan lainnya. Hairballs adalah penyebab umum dari kotoran keras, terutama pada kondisi longhuk kucing. Kucing yang lebih tua dan kurang aktif mengalami penurunan aktivitas usus dan otot Dinding perut bisa melemah. Bisa menyebabkan berkepanjangan retensi dan peningkatan kekerasan tinja. Kucing gemuk juga lebih cenderung menderita konstipasi. Kadang-kadang, sembelit kronis adalah karena atau hasil dalam pembesaran, lamban, kolon berkontraksi yang buruk, sebuah kondisi yang disebut megacolon. Kucing dengan kondisi ini membutuhkan perawatan seumur hidup dengan pelunak tinja dan diet khusus. Pengawasan dari dokter hewan sangat diperlukan.

Mereka menyarankan memberi makan kucing hanya makanan kalengan untuk peningkatannya air dan kandungan karbohidrat rendah, tambahkan 1 sendok teh (1,2 g) dedak padi atau bubuk psyllium, jika diperlukan. Untuk sembelit ringan, tambahkan pembentuk curah Obat pencahar bermanfaat. Obat pencahar ini menyerap air di usus besar, melembutkan kotoran, dan mempromosikan buang air besar lebih sering. Tepung gandum (1 sendok makan, 3,6 g, per hari), labu polos kaleng (1 sendok teh, 5 g, dua kali sehari) atau Metamucil (1 sendok teh, 5 g, per hari dicampur ke dalam makanan basah) dianjurkan. Laktulosa, sintetis Gula yang menarik air ke dalam usus, seringkali bermanfaat dan bisa bubuk dan masukkan ke dalam kapsul jika kucing Anda tidak akan memakannya dengan makanannya. Jumlah besar Obat pencahar bisa digunakan tanpa

batas waktu tanpa menimbulkan masalah. Supositoria gliserin pediatrik terkadang berguna untuk perawatan berkala. Obat pencahar stimulan efektif untuk sembelit sederhana namun penggunaan berulang Bisa mengganggu fungsi usus besar. Beberapa produk tersedia yang dibuat untuk kucing di antaranya Kat-a-lax dan Laxatone. Yang terakhir ini sangat efektif untuk kucing dengan hairballs. Produk ini tidak boleh digunakan jika ada kemungkinan tersumbat. Selalu berkonsultasi dengan dokter hewan Anda sebelumnya memberi kucing Anda produk pencahar. Sampah kucing harus diikat paling sedikit sekali sehari dan sering diganti, sehingga kotak itu selalu bersih dan segar.

8. *Feline Leukimia Virus*

Feline Leukimia Virus (FeLV) Virus yang banyak menyebabkan kematian pada kucing. Virus ditularkan dari satu kucing ke kucing lain dengan air liur yang terinfeksi. Berbagi mangkuk air atau makanan, perawatan kucing, dan gigitan kucing juga bisa menyebarkan penyakit virus yang dapat ditularkan oleh urin dan *feses* (kotoran). Anak kucing dapat memperoleh virus tersebut dalam kandungan dan melalui susu ibu yang terinfeksi. Kejadian infeksi aktif bervariasi. Sekitar 1 sampai 2 persen sehat, Kucing bebas terinfeksi. Dalam beberapa kasus, 20 sampai 30 persen kucing menunjukkan keberadaan virus FeLV dalam darah. Sekitar 50 persen menunjukkan antibodi penawar, menunjukkan infeksi sebelumnya dari mana kucing telah pulih. Sakit kucing urban liar atau bebas berkeliaran mungkin memiliki insidensi setinggi 40 persen. Paparan berulang atau terus menerus diperlukan untuk penularan penyakit ini. Untuk kucing dewasa

sehat, paparan sangat lama diperlukan untuk pengembangan infeksi. Anak kucing memiliki daya tahan tubuh yg lemah. Virus tidak muncul dalam tes darah sampai kucing terinfeksi setidaknya empat minggu. Setelah 20 minggu terpapar, 80 persen kucing terinfeksi. Gejala yang kebanyakan ditemui seekor kucing yang memiliki penyakit ini tidak nafsu makan, mudah terserang penyakit, gusi terlihat pucat.

9. *Ear Mites* (Kutu Telinga)

Ear mites adalah salah satu dari banyak masalah penyakit yang dihadapi oleh pemilik kucing. Infeksi ear mite disebabkan oleh serangga kecil yang hidup di saluran telinga dan mencari makannya dengan cara menusuk kulit kucing. Serangga kecil ini sangat produktif. Anak kucing dapat terinfeksi dari ibu mereka saat masih di sarangnya. Tanda yang paling umum terjadi adalah gatal yang hebat ditandai dengan goresan atau luka, luka tersebut juga bisa ada pada sekitar ujung hidung karena tungau juga hidup disekitar daerah ujung hidung. Hal ini bisa mengiritasi telinga kucing. Anda akan melihat kotoran kering, gembur, berwarna coklat tua di telinga kucing. Kotoran tersebut menyebabkan bau busuk. Serangga kecil tersebut mungkin dapat dikenali oleh dokter hewan anda dengan menghilangkan beberapa kotoran telinga. Serangga kecil atau tungau berukuran kepala pin berbintik putih yang bergerak.

10. *Panleukopenia*

Panleukopenia, juga disebut enteritis demam menular adalah penyebab utama kematian pada anak kucing. Ini bisa disebut distemper kucing, tapi tidak ada kaitannya dengan virus yang menyebabkan

distemper pada anjing. Akan tetapi, mungkin ada infektivitas *crossover* antara kucing. Virus *panleukopenia* ada di mana-mana pada hewan. Virus ini sangat menular. Hal ini disebarkan melalui kontak langsung dengan hewan yang terinfeksi atau sekresi mereka. Piring makanan, tempat tidur, kotak sampah, dan pakaian atau tangan orang yang merawat kucing yang terinfeksi adalah rute pemaparan lainnya. Virus *panleukopenia* memiliki afinitas khusus untuk menyerang sel darah putih. Pengurangan sel darah putih yang beredar (*leukopenia*) memberi nama penyakitnya. Tanda-tanda penyakit akut muncul dua sampai sepuluh hari setelah terpapar. Tanda awal meliputi nafsu makan yang hilang, apatis yang parah, dan demam hingga 105 ° F (40,5 ° C). Kucing sering muntah berulang kali dan mengeluarkan empedu kuning berbusa. Kucing itu mungkin terlihat meringkuk kesakitan, kepalanya menggantung beberapa inci di atas permukaan mangkuk air. Jika dia bisa minum, dia segera muntah. Diare mungkin muncul pada awal perjalanan penyakit, namun sering terjadi kemudian. Kotoran itu berwarna kuning atau bergaris darah. Pada anak kucing muda dan beberapa kucing yang lebih tua, onsetnya bisa sangat mendadak sehingga kematian terjadi sebelum pemiliknya menyadari bahwa kucing itu sedang sakit. Sepertinya kucing itu diracuni. Panleukopenia dapat ditularkan ke anak kucing sebelum dan sesaat setelah kelahiran. Dalam kasus tersebut, angka kematian adalah 90 persen. Kittens yang pulih dari infeksi neonatal mungkin mengalami kerusakan otak serebelum dan menunjukkan goyah, tersentak, gaya berjalan tidak terkoordinasi yang tercatat saat mereka pertama kali mulai berjalan. Infeksi bakteri sekunder sering terjadi. Infeksi bakteri, bukan virus itu

sendiri, bisa jadi penyebab kematian. Jumlah sel darah putih mengkonfirmasi diagnosisnya. Tes di dalam kantor untuk *parvovirus* anjing juga akan mendeteksi *virus panleukopenia* kucing, yang merupakan anggota keluarga *parvovirus*.

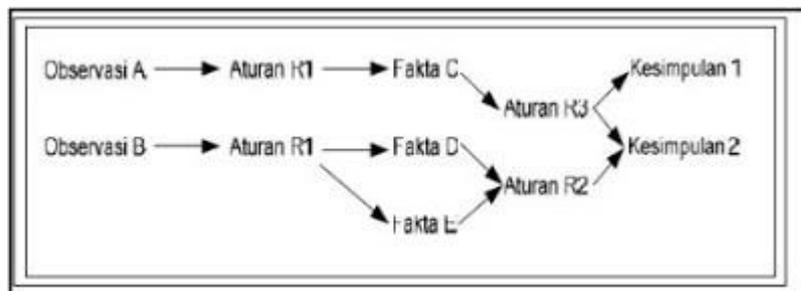
Kucing yang bertahan hidup sangat kebal terhadap infeksi ulang namun bisa menumpahkan virus selama beberapa minggu. Seiring dengan pembawa *asimtomatik*, ini menyebabkan paparan berulang pada populasi kucing. Paparan berulang membantu meningkatkan kekebalan di antara kucing yang telah mendapatkan antibodi pelindung, dengan terus merangsang sistem kekebalan tubuh mereka.

2.4 Metode Forward Chaining

Metode *Forward Chaining* merupakan teknik pelacakan ke depan yang dimulai dengan informasi yang ada dan menggabungkan aturan untuk menghasilkan *conclusion*. Metode ini yang paling sering diterapkan kedalam sistem pakar. Proses pelacakan berawal dari sebuah premis untuk mendapatkan kesimpulan akhir atau *driven*. Merupakan suatu pencarian yang dikendalikan oleh data yang diberikan. Sistem mulai dari pencarian semua aturan yang kondisi telah tersimpan dalam database tertentu, lalu akan memilih salah satunya dan aksi akan dijalankan sesuai dengan aturan yang ada. Pemilihan aturan dijalankan berdasarkan strategi penyelesaian konflik. Operasi dari sistem *Forward Chaining* berlangsung dengan memasukkan sekumpulan data atau fakta yang diketahui memori kerja, lalu fakta baru berdasarkan aturan premisnya yang cocok dengan fakta yang sebelumnya. Proses dilanjutkan sampai mencapai *goal* (Rahmawati and Wibawanto, 2016).

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Prasetyo Adi Saputro dan Catur Supriyanto terdapat langkah – langkah dalam membuat sistem pakar dengan menggunakan metode forward chaining yaitu:

1. Pendefinisian masalah dimulai dengan pemilihan domain masalah dan akuisi pengetahuan.
2. Pendefinisian data input untuk memulai inferensi karena diperlukan oleh sistem forward chaining.
3. Pendefinisian struktur pengendalian data untuk membantu mengendalikan pengaktifan suatu aturan.
4. Penulisan kode awal dalam domain pengetahuan.
5. Pengujian sistem agar dapat mengetahui sejauh mana sistem berjalan.
6. Perancangan antarmuka dengan basis pengetahuan.
7. Pengembangan sistem.
8. Evaluasi.



Gambar 2. 5 Alur Proses Metode *Forward Chaining*

2.5 Analisis SWOT

SWOT merupakan perangkat umum yang digunakan sebagai langkah awal dalam perencanaan strategis yang berfungsi untuk mengevaluasi kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman dari suatu sistem. Dalam proses ini melibatkan penentuan tujuan yang spesifik dan mengidentifikasi faktor internal dan eksternal

yang mendukung dan yang tidak dalam mencapai tujuan tersebut (Fahmy, Ningrum and Sari, 2018). Dalam menggunakan analisa SWOT terdiri dari 2 faktor yaitu:

1. Faktor internal:
 - a. Streenght (kekuatan) Merencanakan tindakan untuk menciptakan keunggulan kompetitif yang berkelanjutan.
 - b. Weaknesses (kelemahan) Mengambil suatu rencana tindakan tertentu untuk mengatasi atau membatasi faktor kelemahan tersebut untuk mencapai tujuan yang diinginkan
2. Faktor eksternal:
 - a. Opportunity (peluang) Mengembangkan suatu rencana aksi untuk memanfaatkan peluang yang ada, bagi suatu organisasi bisnis untuk tetap eksis dan berkembang. Diidentifikasi dalam suatu jangka waktu.
 - b. Threat (ancaman) Harus memiliki rencana untuk mengatasi dan mengklasifikasikan ancaman dengan kemungkinan terjadinya

2.6 Unified Modeling Language (UML)

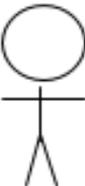
Unified Modelling Language (UML) adalah salah satu alat bantu yang sangat handal di dunia pengembangan sistem yang berorientasi obyek. Hal ini disebabkan UML menyediakan bahasa pemodelan visual yang memungkinkan bagi pengembang sistem untuk membuat visi mereka dalam bentuk yang baku, mudah dimengerti serta dilengkapi dengan mekanisme yang efektif untuk berbagi (sharing) dan mengkomunikasikan rancangan mereka dengan yang lain (Nugroho, 2005).

Unified Modelling Language (UML) memiliki diagram-diagram standar yaitu Use Case diagram, Activity diagram, Sequence diagram dan Class diagram. Penjelasan tersebut akan dijabarkan adalah sebagai berikut.

2.6.1 Use Case Diagram

Merupakan diagram *behavior* (permodelan) sebuah *software* yang ingin dibuat. *Diagram Use Case* menggambarkan sebuah interaksi entitas dengan sistem. Dapat diartikan *use case* berfungsi untuk memberitahukan apa yang terdapat di sebuah sistem dan siapa memiliki hak untuk fungsi itu (Urva and Siregar, 2015). Adapun simbol- simbol dalam *use case* diagram, yaitu:

Tabel 2. 2 Simbol- simbol *Use Case Diagram*

Gambar	Keterangan
	<i>Use case</i> menggambarkan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang bertukar pesan antar unit dengan aktor, biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal nama <i>use case</i> .
	Aktor adalah <i>abstraction</i> dari orang atau sistem yang lain yang mengaktifkan fungsi dari target sistem. Untuk mengidentifikasi aktor, harus ditentukan pembagian tenaga kerja dan tugas-tugas yang berkaitan dengan peran pada konteks target sistem. Orang atau sistem bisa muncul dalam beberapa peran. Perlu dicatat bahwa aktor berinteraksi dengan <i>use case</i> , tetapi tidak memiliki control terhadap <i>use case</i> .
	Asosiasi antara aktor dan <i>use case</i> , digambarkan dengan garis tanpa panah yang mengindikasikan siapa atau apa yang meminta interaksi secara langsung dan bukannya mengidikasikan aliran data.
	Asosiasi antara aktor dan <i>use case</i> yang menggunakan panah terbuka untuk mengidinkasikan bila aktor berinteraksi secara pasif dengan sistem.
	<i>Include</i> , merupakan di dalam <i>use case</i> lain (<i>required</i>) atau pemanggilan <i>use case</i> oleh <i>use case</i> lain, contohnya adalah pemanggilan sebuah fungsi program.
	<i>Extend</i> , merupakan perluasan dari <i>use case</i> lain jika kondisi atau syarat terpenuhi.

2.6.2 Activity Diagram

Activity merupakan aliran kerja atau *activity* dari sebuah proses bisnis. langkah – langkah dalam proses kerja sistem yang kita buat akan ditampilkan oleh diagram ini. Contohnya, dalam langkah – langkah membuat sebuah masakan. Akan tetapi disini akan dijelaskannya dalam grafik sering juga disebut dengan dengan *flowchart*. Simbol simbol yang digunakan dalam *activity diagram*, yaitu (Urva and Siregar, 2015):

Tabel 2. 3 Simbol *Activity Diagram*

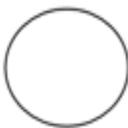
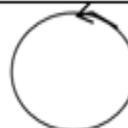
Gambar	Keterangan
	<i>Start point</i> , diletakkan pada pojok kiri atas dan merupakan awal aktifitas.
	<i>Endpoint</i> , akhir aktifitas.
	<i>Activites</i> , menggambarkan suatu proses/kegiatan bisnis
	<i>Fork</i> (Percabangan), digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara parallel atau untuk menggabungkan dua kegiatan pararel menjadi satu
	<i>Join</i> (penggabungan) atau <i>rake</i> , digunakan untuk menunjukkan adanya dekomposisi.
	<i>Decision Points</i> , menggambarkan pilihan untuk pengambilan keputusan, true, false.
	<i>Swimlane</i> , pembagian <i>activity diagram</i> untuk menunjukkan siapa melakukan apa.

2.6.3 Sequence Diagram

Sequence diagram menggambarkan aliran rinci untuk kasus penggunaan tertentu atau bahkan hanya bagian dari kasus penggunaan tertentu. Ini menggambarkan perilaku objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang dikirimkan dan diterima antar objek. Kegunaannya untuk

menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antara objek juga interaksi antara objek secara lebih terperinci. Adapun simbol yang digunakan dalam *sequence diagram*, yaitu:

Tabel 2. 4 Sequence Diagram

Gambar	Keterangan
	<i>Entity Class</i> , merupakan bagian dari sistem yang berisi kumpulan kelas berupa entitas-entitas yang membentuk gambaran awal sistem dan menjadi landasan untuk menyusun basis data.
	<i>Boundary Class</i> , berisi kumpulan kelas yang menjadi interface atau interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem, seperti tampilan <i>form entry</i> dan <i>form cetak</i> .
	<i>Control class</i> , suatu objek yang berisi logika aplikasi yang tidak memiliki tanggung jawab kepada entitas, contohnya adalah kalkulasi dan aturan bisnis yang melibatkan berbagai objek.
	<i>Message</i> , simbol mengirim pesan antar <i>class</i> .
	<i>Recursive</i> , menggambarkan pengiriman pesan yang dikirim untuk dirinya sendiri
	<i>Activation</i> , <i>activation</i> mewakili sebuah eksekusi operasi dari objek, panjang kotak ini berbanding lurus dengan durasi aktivitas sebuah operasi.
	<i>Lifeline</i> , garis titik-titik yang terhubung dengan objek, sepanjang <i>lifeline</i> terdapat <i>activation</i> .

2.6.4 Class Diagram

Class diagram adalah struktur statis dari sebuah aplikasi komputer atau alur database yang ditunjukkan dalam *class diagram*. *Class diagram* juga menunjukkan atribut dan operasi dari sebuah *class* dan *constraint* yang berelasi dengan objek

yang terkoneksi. Beberapa *Class diagram* di antaranya: Relasi, kelas, *Associations*, *Generalization* dan *Aggregation*, Atribut, Operasi, *Visibility*. Hubungan antar kelas disebut kardinaliti (*multiplicity*) (Urva and Siregar, 2015).

Tabel 2. 5 Simbol *Class Diagram*

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
2		<i>Nary Association</i>	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
3		<i>Class</i>	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
4		<i>Collaboration</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor
5		<i>Realization</i>	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
6		<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempegaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri
7		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya

Tabel 2. 6 *Multiplicity Class Diagram*

<i>Multiplicity</i>	Penjelasan
1	Satu dan hanya satu
0..*	Boleh tidak ada atau 1 atau lebih
1..*	1 atau lebih
0..1	Boleh tidak ada, maksimal 1
n..n	Batasan antara. Contoh 2..4 mempunyai arti minimal 2 maksimum 4

2.7 Android

Android dibuat menggunakan modifikasi kernel linux 2.6. aplikasi Android ditulis dengan bahasa Java yang menggunakan Java Core Libraries. Aplikasi Android ditulis dengan bahasa Java yang menggunakan Dalvik Virtual Machine. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri sehingga dapat digunakan oleh bermacam piranti penggerak (Safaat, 2015).

2.7.1 Kategori Masalah dan Aplikasi Sistem Android

Saat ini banyak permasalahan yang dapat diangkat menjadi aplikasi sistem pakar. Secara umum aplikasi sistem pakar dapat dikelompokkan dalam beberapa kategori seperti tercantum dalam tabel 2.7

Tabel 2. 7 Kategori Masalah dan Aplikasi Sistem Android

Kategori	Keterangan
Diagnosis	Menentukan dugaan/hipotesa berdasarkan gejala/gejala yang didapat dari pengamatan.
<i>Design</i>	Menentukan rancangan sekaligus mengkonfigurasi komponen-komponen sistem berdasarkan kendala-kendala yang ada.
<i>Debugging</i>	Menentukan cara penyelesaian untuk mengatasi suatu kesalahan
Interpretasi	Membuat deskripsi atau kesimpulan berdasarkan data yang didapat dari hasil pengamatan
Intruksi	Pengajaran yang cerdas, menjawab pertanyaan mengapa, bagaimana, dan what-if sebagai mana yang dilakukan yang direncanakan

2.7.2 Black Box Testing

Black box testing juga disebut pengujian tingkah laku yang memusat pada kebutuhan fungsional perangkat lunak. Teknik pengujian black box memungkinkan memperoleh serangkaian kondisi masukan yang sepenuhnya menggunakan semua persyaratan fungsional untuk suatu program. Jenis-jenis kesalahan yang dapat diidentifikasi adalah fungsi tidak benar atau hilang, kesalahan antar muka, kesalahan pada struktur data (pengaksesan basis data), kesalahan performansi, kesalahan inisialisasi dan akhir program.

Equivalence Partitioning merupakan metode black box testing yang membagi domain masukan dari program kedalam kelas-kelas sehingga test case dapat diperoleh. Equivalence Partitioning berusaha untuk mendefinisikan kasus uji yang menemukan sejumlah jenis kesalahan, dan 51 mengurangi jumlah kasus uji yang harus dibuat. Kasus uji yang didesain untuk Equivalence Partitioning berdasarkan pada evaluasi dari kelas ekuivalensi untuk kondisi masukan yang menggambarkan kumpulan keadaan yang benar atau tidak. Kondisi masukan dapat berupa spesifikasi nilai numerik, kisaran nilai, kumpulan nilai yang berhubungan.

Ekuivalensi class dapat didefinisikan dengan panduan berikut:

1. Jika kondisi input menspesifikasikan kisaran/range, maka didefinisikan 1 yang valid dan 2 yang invalid untuk equivalence class,
2. Jika kondisi input memerlukan nilai yang spesifik, maka didefinisikan 1 yang valid dan 2 yang invalid untuk equivalence class,
3. Jika kondisi input menspesifikasikan anggota dan himpunan, maka didefinisikan 1 yang valid dan 2 yang invalid untuk equivalence class,

4. Jika kondisi input adalah boolean, maka didefinisikan 1 yang valid dan 2 yang invalid untuk equivalence class (Pressman, 2010).

Pengujian aplikasi dapat dilakukan dengan menggunakan emulator. Emulator tersebut adalah Genymotion. Genymotion adalah tambahan baru untuk pengujian android karena memiliki fitur yang sama dengan perangkat smartphone. Genymotion dapat dijalankan di Android Studio ataupun Eclipse (Tomar, 2016).

2.8 Figma

Figma adalah sebuah *platform prototyping online* dan kolaboratif. Figma seperti campuran sketch dan photoshop, hanya saja *online*. Figma menarik karena sumber daya kolaboratifnya secara *real time*. *Designer* dapat bekerja bersama dari jarak jauh. *Programmer* dapat menambah / menulis kode mereka sendiri dalam proyek yang terdapat dalam figma (Puspita, 2020).

Menurut (Puspita, 2020), kelebihan menggunakan Figma adalah sebagai berikut:

1. Figma gratis untuk beberapa orang, namun untuk menggunakan bersama dengan tim ada biaya \$12 per bulan per editor.
2. Siapa pun dapat membuka file Figma tanpa perlu melakukan instalasi. Mereka pun bisa langsung meninjau dan menulis komentar secara gratis.
3. Kecepatan dan performa bisa jauh lebih cepat saat mengedit dan melihat file.
4. Platform bersifat agnostik, sehingga dapat dijalankan di sistem operasi dan browser apapun.
5. Kolaborasi bisa berjalan secara real-time, demikian juga ketika melakukan pembaruan file.