

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Teori Dasar

Teori dasar merupakan teori yang akan menjadi landasan teori-teori lainnya yang digunakan pada penelitian. Teori ini digunakan dalam menjelaskan variabel yang diteliti dan digunakan sebagai dasar dalam memberikan jawaban sementara dari rumusan masalah yang diajukan sebelumnya (hipotesis). Teori yang dibuat haruslah teori yang benar-benar teruji keberadaannya.

2.1.1. *Artificial Intelligence*

Artificial Intelligence atau biasa disingkat AI, yaitu berasal dari kata *Intelligence* yang berarti cerdas, dan *Artificial* yang berarti buatan. *Artificial Intelligence* adalah sebuah kecerdasan buatan yang dirancang oleh manusia dengan tujuan membantu dan mempermudah segala urusan manusia. Beragam definisi yang dijelaskan oleh beberapa ahli namun dengan tujuan dan maksud yang sama yaitu menjelaskan kecerdasan buatan yang menarik media untuk melakukan uji teori tentang kecerdasan, uji teori ini akan dapat dinyatakan kedalam bahasa pemrograman yang di olah oleh manusia dan dieksekusi kedalam komputer nyata sebagai pembuktian.

Kecerdasan buatan yang dirancang manusia dengan membekalkan pengetahuan dan kemampuan untuk menalar sehingga mampu diperintahkan oleh manusia sesuai dengan teori yang sudah di programkan sebelumnya. Hasil yang didapat bahkan jauh lebih cepat dan akurat dari pemikiran manusia itu sendiri. Tidak

hanya itu nilai akurasi, konsistensi, keramahan tidak sedikitpun berkurang seperti manusia yang tidak bisa konsisten dan akurat karena terpengaruh kondisi fisik dan emosi yang berubah-ubah. Dengan kelebihan inilah yang membuat *Artificial Intelligence* tidak bisa disamakan dengan manusia.

Artificial Intelligence sudah banyak diterapkan dalam kehidupan modern saat ini baik dalam dunia pendidikan, pekerjaan, kesehatan, dan dalam berkehidupan sosial saat ini. AI sudah teruji mampu membantu berbagai urusan manusia dalam hal pendidikan cara belajar online saat ini sudah banyak di terapkan di sekolahan maupun universitas hal ini tentu tidak lepas dari bantuan teknologi AI, dalam hal pekerjaan seperti finger print, mesin kasir, mesin penghitung, pendataan karyawan, pendataan keuangan, database dan lain-lain sudah menggunakan teknologi AI. Dalam dunia kesehatan contohnya alat dan sistem kesehatan saat ini sudah menggunakan bantuan teknologi AI dalam mendeteksi berbagai penyakit maupun mencegah dan menjaga kesehatan. Bahkan dalam bersosial media saat ini jarak bukan lagi menjadi penghalang untuk selalu terhubung satu dengan yang lain, semua hal ini tentu tidak lepas dari bantuan teknologi *Artificial Intelligence*.

Untuk memperkuat uraian yang sudah dijelaskan diatas peneliti mengutip sebuah buku dari *Artificial Intelligence* (Kecerdasan Buatan) merupakan salah satu bagian dari ilmu komputer yang membuat agar komputer dapat melakukan pekerjaan seperti yang dilakukan manusia.

Ruang lingkup kecerdasan buatan atau AI terdapat tiga bagian yaitu:

2.1.1.1 Sistem Pakar

Sistem Pakar adalah suatu kecerdasan buatan yang cukup populer dalam pengembangannya. Pada saat ini selain sistem pakar juga terdapat *fuzzy logic* atau sistem *fuzzy* dan juga jaringan saraf tiruan atau jst yang cukup banyak dikembangkan oleh kalangan mahasiswa dan umum, pengembangan kecerdasan buatan ini selain memang dirasakan manfaatnya oleh pengguna namun juga lebih mudah untuk di bangun atau dikembangkan dari kalangan IT, untuk itu kecedasan buatan seperti sistem pakar dan yang lainnya sudah cukup banyak digunakan di kalangan umum maupun perusahaan.

Menurut (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2016) sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut. Sistem pakar bekerja dengan memberikan beberapa pertanyaan yang sudah disediakan oleh peneliti, pengguna cukup menjawab pertanyaan yang sudah diarahkan. Dari pertanyaan tersebut akan muncul jawaban atau solusi, sehingga dengan adanya sistem pakar ini bahwa pengguna bisa memecahkan permasalahan dari kerusakan tanpa harus bertemu atau bertanya kepada pakar yang mengerti di bidang-bidang tertentu.

2.1.1.2 Fuzzy Logic

Logika Fuzzy atau *Fuzzy Logic* adalah berguna untuk dijadikan suatu kecerdasan buatan yang bisa atau mampu menangani hal- hal yang tidak pasti dari berbagai permasalahan yang terdapat banyak jawaban atau tidak pasti. Prof. Lotfi Astor Zadeh adalah orang yang memperkenalkan logika fuzzy dengan konsepnya

pada tahun 1962. Sistem ini cocok di implementasikan dalam suatu sistem yang sederhana, sistem yang embedded, kecil, jaringan, dan yang lainnya. (Sutojo et al., 2016) Perusahaan-perusahaan saat ini sudah lumayan banyak yang menggunakan sistem logika fuzzy ini.

2.1.1.3 Jaringan Saraf Tiruan (JST)

Jaringan Saraf Tiruan cukup diandalkan dalam bidang proses informasi atau mengolah informasi dari elemen-elemen yang berhubungan atau bisa juga kita sebut dengan neuron. (Sutojo et al., 2016) Sebagai mana manusia yang belajar melalui sesuatu yang dicontohkan atau dilihat begitu juga cara kerja JST, dalam industri, dalam kesehatan dan dari berbagai bisnis yang sudah pernah mengandalkan kecerdasan buatan dari JST.

2.1.2. Sistem Pakar

Sistem Pakar ialah suatu sistem informasi yang berisikan pengetahuan seorang pakar atau ahli dalam bidang-bidang tertentu sehingga dapat digunakan untuk berkonsultasi tanpa harus bertemu langsung dengan pakar tersebut.

Knowledge-Based expert system ialah istilah yang digunakan dalam kecerdasan buatan ini. Acuanannya memecahkan permasalahan tertentu dengan pengetahuan pakar yang disalin kedalam sistem atau komputer. Hasil dan solusi yang ditampilkan kedalam sistem untuk pengguna tidak lepas dari data yang didapat dari pakar atau ahli, data yang didapat diolah kedalam sistem dengan menggunakan bahasa pemrograman yang akan menampilkan dalam bentuk web atau android sehingga mudah digunakan oleh pengguna sistem, hasil yang sudah diprogramkan

akan berkonsultasi dengan pengguna dengan memberikan beberapa pertanyaan dan menghasilkan sebuah solusi dari pertanyaan yang sudah ditetapkan.

Dalam memperkuat penjelasan sistem pakar pada penelitian ini peneliti mengutip sebuah buku dari (Sutojo et al., 2016) yang menjelaskan kecerdasan buatan ini ialah sistem berbasis komputer yang menggunakan ilmu dalam isinya, pemecahan permasalahan ini pakar lah yang mampu mengatasinya.

Berikut pengertian kecerdasan buatan ini dari beberapa ahli terdahulu:

1. Turban (2001, p402)

“Berdasarkan pemahaman yang ditangkap oleh peneliti dalam penjelasan Turban adalah dimana biasanya manusia membutuhkan orang yang ahli dalam mengatasi bidang tertentu namun sistem pakar adalah sebagai alat yang mampu memindahkan ilmu dari orang yang ahli tersebut kedalam komputer atau sisitem.”.

2. Jackson (1999, p3)

“Berdasarkan pemahaman yang ditangkap oleh peneliti dalam penjelasan Jakson bahwa untuk mengatasi masalah dan memberikan solusi kecerdasan buatan inilah yang memperkerjakan program komputer untuk merepresentasikan ilmu dari orang-orang ahli.”.

3. Luger dan Stubblefield (1993, p308)

“Berdasarkan pemahaman yang ditangkap oleh peneliti dalam penjelasan Luger dan Stubblefield suatu bidang yang spesifik perlu program yang tersedia solusi untuk mengatasi permasalahan maka

sistem pakar lah yang mempunyai kemampuan tersebut karna berdasarkan ilmu dari ahlinya.”.

2.1.2.1 Sejarah Sistem Pakar

Sistem pakar dikembangkan pertama kali pada tahun 1960 oleh *Artificial Intelligence Corporation*, pengetahuan yang digabungkan dengan komputer akan menghasilkan sebuah prestasi pakar. General-purpose problem solver (GPS) adalah sistem yang pertama kali muncul dikembangkan melalui sebuah prosedur dari Alan Newel, John Cliff Shaw dan Hebert Simon, hingga kini sudah terdapat banyak sistem pakar yang sudah dibuat seperti *MYCIN* untuk diagnosis penyakit, *DENDRAL* untuk mengidentifikasi struktural molekul campuran yang tak dikenal, *XCON & XSEL* untuk konfigurasi sistem komputer, *SOPHIE* untuk analisis sirkuit elektronik, *FOLIO* yang digunakan untuk membantu memberikan keputusan bagi seorang manajer dalam hal stok broker dan investasi, *DELTA* yang digunakan untuk pemeliharaan lokomotif listrik diesel. dan sebagainya.

2.1.2.2 Manfaat Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sebuah sistem yang sangat populer karena memiliki banyak kemampuan dan manfaat yang diberikannya, diantaranya: (Sutojo et al., 2016).

1. Meningkatkan produktivitas, sistem pakar mampu bekerja lebih cepat dari manusia.
2. Membuat seorang yang awam dalam bekerja menjadi seorang yang ahli
3. Meningkatkan kualitas, dengan konsisten dan mengurangi kesalahan.

4. Mampu menangkap pengetahuan dan kepakaran seseorang.
5. Dapat beroperasi dalam lingkungan yang berbahaya.
6. Memudahkan akses pengetahuan seorang pakar.
7. Kehandalan, sistem pakar tidak pernah bosan, jenuh, kelelahan, dan sakit.
8. Meningkatkan kapabilitas sistem komputer.
9. Mampu bekerja dengan informasi yang tidak cukup atau lengkap atau tidak pasti.
10. Meningkatkan kemampuan dalam menyelesaikan masalah, karena sistem pakar mengambil sumber pengetahuan dari banyak pakar.

2.1.2.3 Kekurangan Sistem Pakar

Dengan kemampuan yang terdapat pada sistem pakar yang mampu membantu pekerjaan manusia, namun juga terdapat kekurangan dari sistem pakar. Menurut (Sutojo et al., 2016) didalam bukunya Sistem Pakar juga menjelaskan kekurangan dari sistem pakar, diantaranya:

1. Mahalnya biaya dalam membuat dan menjaga aplikasi ini.
2. Orang yang ahli terbatas dan pakar pun juga terbatas sehingga cukup sulit dikembangkan.
3. Aplikasi kecerdasan buatan ini tidak seratus persen benar.

2.1.2.4 Konsep Dasar Sistem Pakar

Dalam sistem pakar terdapat beberapa peran dan cara kerja dari sistem pakar juga berdasarkan peran-peran yang saling bekerja sama, agar sistem pakar lebih mudah dalam perancangan, perlu suatu konsep yang dibuat. Menurut (Sutojo et al.,

2016) didalam bukunya Sistem Pakar menjelaskan konsep dasar sistem pakar terdapat enam hal, diantaranya:

1. *Kepakaran (Expertise)*

Merupakan suatu pengetahuan yang diperoleh dari pelatihan, membaca, dan pengalaman. Hal-hal yang harus diketahui oleh pakar itu sendiri adalah teori dan fakta dari bidang permasalahan tertentu, aturan prosedur menurut bidang permasalahan umumnya, aturan heuristic, strategi memecahkan masalah secara global dan meta knowledge.

2. *Pakar (Expert)*

Bisa kita sebut dengan orang yang ahli dalam bidang yang didalamnya atau ditekunkannya. Tidak hanya ilmu yang di punya namun juga pengalaman dalam bidang tersebut sebagai pembuktian bahwa memang adalah seorang ahli atau pakar. Selain itu sudah jelas mampu mengatasi masalah yang dikuasainya secara relevan dan cepat.

3. *Pemindahan kepakaran (Transferring Expertise)*

Bukan berarti pindah namun adalah salinan kepakaran adalah tujuan utama dari sistem pakar yang memindahkan kepakaran seseorang kedalam komputer. Dalam proses ini harus melakukan kegiatan seperti akuisisi pengetahuan dari pakar atau sumber lain, representasi pengetahuan pada komputer, inferensi pengetahuan, dan pemindahan pengetahuan ke pengguna.

4. Inferensi (*Inferencing*)

Adalah sebuah prosedur yang mempunyai kemampuan dalam melakukan penalaran. Inferensi ditampilkan pada suatu komponen yang disebut mesin inferensi yang mencakup prosedur-prosedur mengenai pemecahan suatu permasalahan. Semua pengetahuan yang dimiliki oleh seorang pakar akan di simpan dalam basis pengetahuan oleh sistem pakar. Tugas mesin inferensi mengambil kesimpulan berdasarkan basis pengetahuan yang dimiliki.

5. Aturan-aturan (*Rule*)

Kebanyakan software sistem pakar komersial adalah sistem yang berbasis rule (*rule-based system*), yaitu pengetahuan disimpan terutama dalam bentuk rule, sebagai prosedur-prosedur pemecahan pemecahan masalah.

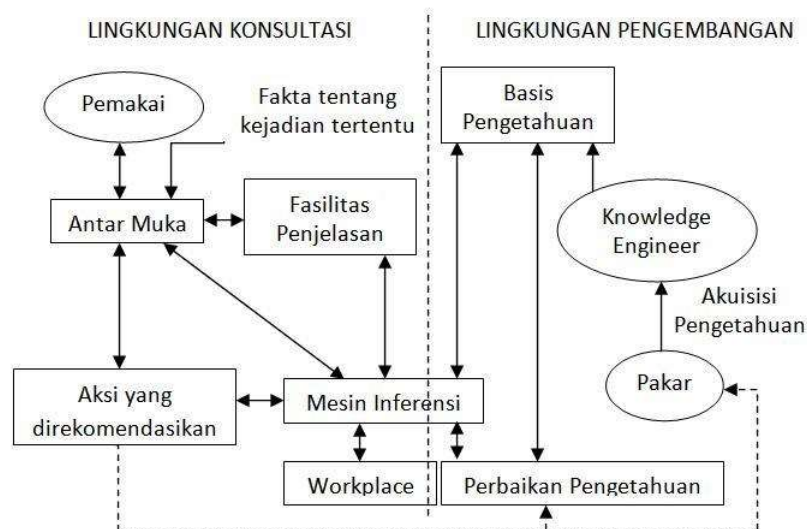
6. Kemampuan menjelaskan (*Explanation Capability*)

Kemampuan lain dari sistem pakar adalah untuk menjelaskan saran atau rekomendasi yang diberikannya. Penjelasan dilakukan dalam subsistem yang disebut explanation. Bagian dari sistem ini memungkinkan sistem untuk memeriksa penalaran yang dibuatnya sendiri dan menjelaskan operasi-operasinya.

2.1.2.5 Struktu Sistem Pakar

Ada dua bagian penting dari sistem pakar, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Lingkungan pengembangan digunakan sebagai pembangun sistem pakar baik dari

segi pembangunan komponen maupun basis pengetahuan. Lingkungan konsultasi digunakan oleh seseorang yang bukan ahli untuk berkonsultasi, sehingga pengguna mendapatkan pengetahuan dan nasihat dari sistem pakar layaknya berkonsultasi dari seorang pakar.



Gambar 2.1 Struktur Sistem Pakar
Sumber : (Sri & Iswanti, 2018)

Dalam perancangan sistem pakar terdapat beberapa komponen yang bekerja dalam sistem ini, komponen dari sistem pakar pada gambar diatas dapat dijelaskan berikut ini:

1. Antarmuka Pengguna (*User Interface*)

Komunikasi yang terjadi pada user dan sistem, informasi yang didapat dari user interface dan akan berubah dalam bentuk sistem yang menjalankan. Begitu juga sebaliknya dari sistem ke pengguna yang hasil perintah yang dimengerti oleh user.

2. Basis Pengetahuan

Ilmu yang dibutuhkan dalam pemahaman dan meformulasikan serta masalah yang akan diselesaikan.

3. Akuisisi Pengetahuan (*Knowledge Acquisition*)

Ini adalah tahap dimana knowledge engineer mendapatkan ilmu untuk dikirim ke basis pengetahuan. Akuisisi pengetahuan yaitu akumulasi atau transfer dalam penyelesaian masalah dari sumber ilmu ke sistem.

4. Mesin/Motor Inferensi (*Inference Engine*)

Ini adalah penalaran yang digunakan oleh para ahli sebagai penyelesaian masalah. Motor inferensi selain itu juga untuk formulasikan kesimpulan.

5. Workplace/Blackboard

Adalah memori kerja atau working memory sebagai tempat kejadian untuk direkam dalam keadaan yang berlangsung juga dalam keadaan yang sementara.

6. Fasilitas Penjelasan

Ini hanya sebagai tambahan untuk untuk peningkatan kemampuan kecerdasan buatan ini, kelakuan sistem pakar akan dilacak sehingga mendapatkan respon yang dibutuhkan.

7. Perbaikan Pengetahuan

Sukses dan gagalnya program akan sangat berarti bagi pengembang aplikasi kecerdasan buatan ini, ahli atau seorang pakar yang mampu untuk meningkatkan kinerja aplikasi ini.

2.1.2.6 Representasi Pengetahuan

Objek akan ditampilkan atau di gambarkan sesuai dengan apa yang diinginkan. Model seperti ini akan dapat di sampaikan dengan kemampuan ilmu pengetahuan dalam bidang kecerdasan buatan ini. agar ilmu ini bisa diterapkan dalam program atau sistem, ilmu ini harus direpresentasikan kedalam suatu format untuk di terapkan dalam basis pengetahuan. Hal ini pastinya akan berpengaruh terhadap perbaikan sistem.

Pengetahuan akan di kodekan kedalam sebuah sistem pakar yang berlandaskan ilmu pakar ini lah metode dari representasi pengetahuan. Dalam memecahkan masalah tentunya ada prosedur-prosedurnya, sifat dari masalah yang terjadi akan di jadikan sumber masalah untuk diselesaikan dengan berlandaskan ilmu dari ahli atau pakar, hal ini akan direfresentasikan sesederhana mungkin namun tergantung juga dari masalah yang terjadi. Terdapat beberapa refresentasi ilmu dari model pengetahuan yang penting di bawah ini:

1. Logika

Kaidah sistem, menalar dan juga prosedurnya adalah bagian dari sesuatu yang di kaji dalam kajian ilmiah ini. hal ini adalah bentuk refresentasi yang paling lama atau tua dan juga sebagai dasar utamanya, penalaran dalam berfikir harus berfikir secara induktif dan deduktif kedalam bentu manipulasi program, yaitu logika matematik atau simbolik yang disebut dengan komputasioanl.

2. Jaringan Semantik

Ini adalah representasi kecerdasan buatan klasik sebagai informasi profesional. Ross Quillian yang memperkenalkan konsep ini pada tahun 1968. Benar atau salahnya nilai dari pertanyaan inilah yang dimaksud dengan informasi profesional.

3. Bingkai (*Frame*)

Atribut sebagai deskripsi ilmu yang terdapat beberapa ruang adalah yang dimaksud dengan bingkai atau frame. Beberapa ruang tersebut atau bisa juga kita sebut dengan slot yang berupa elemen-elemen seperti lokasi, kejadian atau situasi.

4. Kaidah Produksi

Ini adalah cara formal untuk mendapatkan arahan atau strategi yang direkomendasikan. Jika-maka (if-then) adalah cara menuliskan kaidah ini. Kaidah if-then dihubungkan ke anteseden (antecedent) dengan terdapat konskuensinya yang diakibatkannya.

2.1.2.7 Metode Forward Chaining

Sebagai mana yang diketahui bahwa metode ini bekerja dengan sesuatu yang jelas atau fakta yang sudah diketahui yang sudah di cari sebelumnya, kemudian hasilnya dicocokkan melalui IF dari *rules* IF-THEN. Bila ada kejadian yang pas dengan IF, maka aturan tersebut dieksekusi. Jika sebuah aturan dieksekusi, maka kejadian baru (bagian THEN) ditambahkan dalam database. Aturan yang paling atas adalah mulainya pencocokan dan aturan dieksekusi bolehnya satu kali saja. Prosesnya akan berhenti jika tidak ada aturan yang hendak dijalankan atau

dieksekusi. Metode yang digunakan ini adalah *Depth-First Search* (DFS), *Breadth-First Search* (BFS), atau *Best First Search*.(Sutojo et al., 2016)

2.2. Variabel

Variabel penelitian dasarnya adalah merupakan segala sesuatu yang berbentuk apa saja dan telah ditetapkan oleh seorang peneliti. Variabel dapat diartikan sebagai atribut seseorang ataupun suatu objek yang mempunyai variasi antara objek yang satu dengan objek yang lainnya. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa variabel penelitian ini adalah Mesin Generator Listrik.

2.2.1 Generator DC (Arus Searah)

listrik adalah sebuah mesin yang bekerja untuk menghasilkan sumber listrik yang bekerja mengubah energi mekanik atau energi gerak ke energi listrik. generator listrik terdapat bagian DC dan AC, DC adalah generator listrik dengan arus searah dan AC adalah generator listrik dengan arus dua arah. Pada penelitian ini peneliti hanya meneliti generator DC yaitu generator searah yang biasanya terdapat pada mesin dinamo yang kebanyakan digunakan oleh masyarakat untuk keperluan pribadi dengan menghasilkan listrik dengan daya yang relatif rendah dan pemakaian listrik skala kecil. Generator DC adalah mesin pengubah energi mekanik menjadi energi listrik, sedangkan penggerak dari generator disebut primemover yang dapat berbentuk turbin air, uap, mesin diesel dll.(Daryanto, 2016)

Berdasarkan data yang didapat dari pakar generator listrik bahwa terdapat dua bagian dari mesin generator DC yaitu bagian Stator adalah bagian generator yang diam atau tidak bergerak dan Rotor adalah bagian generator yang bergerak atau

berputar. Dari dua bagian generator tersebut terdapat beberapa komponen peralatan yang berpotensi mengalami kerusakan, kerusakan yang bisa terjadi dari generator DC terdapat dari adanya peralatan atau komponen yang tidak berfungsi sesuai dengan gejala yang terjadi.



Gambar 2.2 Generator DC
Sumber: (Olahan Data)

Komponen-komponen yang terdapat pada generator DC bekerja dengan fungsinya masing-masing dan setiap komponen tersebut pasti akan memiliki pengurangan fungsi seiring digunakannya terus generator DC. Fungsi dari komponen generator akan rusak seiring digunakannya terus generator DC dengan berbagai penyebab, baik penyebab eksternal maupun internal. Cara melihat komponen-komponen generator tersebut rusak selain ada yang bisa dilihat dari kasat mata namun ada juga komponen yang harus diperiksa dengan menggunakan voltmeter analog yang bisa dites dengan fungsinya masing-masing.



Gambar 2.3 Volmeter Analog
Sumber: (Riskawati, Nurlina, & Karim, 2019)

Cara menggunakan volmeter analog dengan meletakkan jarum positif dan negatif ke komponen peralatan yang tidak memiliki arus listrik. Hampir semua komponen generator bekerja dengan tujuan menghasilkan arus listrik, pemeriksaan kerusakan dilakukan dari peralatan yang terkecil atau paling dekat dengan arus yang akan digunakan. Pemeriksaan bisa di tes dari komponen terminal box ke sikat arang lanjut ke komutator lanjut lagi ke belitan rotor dan stator, kerusakan bisa juga di tes pada kabel yang kemungkinan putus.

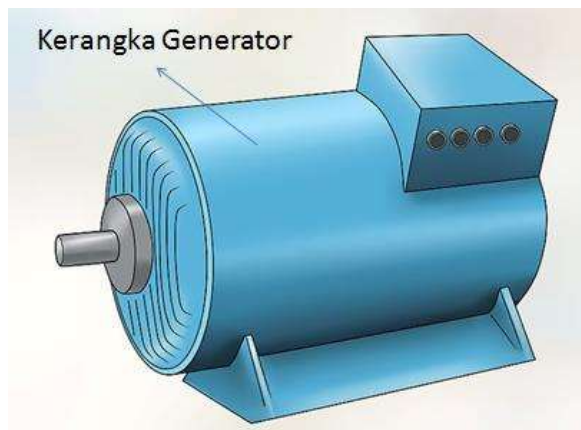
2.2.1.1 Stator (Bagian Mesin DC yang Diam)

Pada generator listrik satu arah atau disebut juga dengan DC terdapat bagian Stator yaitu bagian mesin DC yang tidak bergerak atau diam yang bekerja dan melindungi bagian yang bergerak dari mesin DC. Pada bagian Stator potensi kerusakan bisa terjadi karena cara kerja aliran listrik yang tidak sesuai dengan fungsi peralatan.

Berikut beberapa kerusakan yang bisa terjadi dari komponen peralatan generator DC bagian Stator:

1. Kerusakan Rangka Motor

Rangka motor adalah bagian kerangka generator dinamo yang melindungi seluruh peralatan yang ada pada dinamo, seluruh peralatan yang bekerja pada dinamo sangat bergantung pada rangka motor, jika rangka motor rusak atau bermasalah maka akan berpengaruh pada cara kerja dinamo.



Gambar 2.4 Kerangka Generator
Sumber: Olahan Data

Ciri-ciri rangka motor rusak atau tidak layak pakai, diantaranya:

- a. Rangka motor karatan.
- b. Rangka motor berlubang atau bocor.
- c. Rangka motor penyot bahkan terbelah.

Penyebab rangka motor cepat rusak, diantaranya:

- a. Rangka motor sering terkena air.
- b. Rangka motor tidak pernah dibersihkan dengan minyak.

- c. Rangka motor tertimpa bahan berat lain.

Akibat dari rusaknya rangka motor, diantaranya:

- a. Bisa menyebabkan konsleting pada bagian stator dan rotor.
- b. Menghambat cara kerja dinamo.
- c. Rentan terkena air dan bisa menghilangkan arus listrik.

2. Kerusakan Belitan Stator

Belitan motor adalah belitan yang menghasilkan medan magnet utama, jika terdapat kerusakan pada belitan motor hal utama yang bisa dipastikan tidak akan mengalirnya arus listrik ke terminal box.



Gambar 2.5 Belitan Stator
Sumber: Olahan Data

Ciri-ciri terdapat kerusakan pada belitan stator, diantaranya:

- a. Tidak munculnya arus listrik.
- b. Putaran terasa lebih ringan atau lebih berat.
- c. Tidak merasakan beban magnet.

Penyebab belitan motor tidak berfungsi atau rusak, diantaranya:

- a. Belitan stator lembab, atau terkena air
- b. Putaran rotor yang lemah

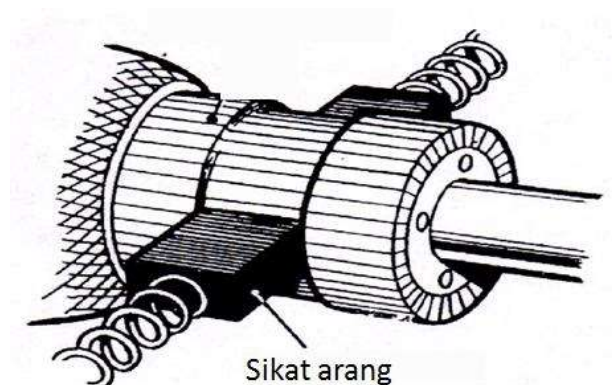
c. Kumparan (belitan rotor) tidak berfungsi

Cara mengatasi kerusakan pada belitan motor, diantaranya:

- a. Bersihkan bagian belitan stator
- b. Jika beban putaran besar artinya terdapat konsleting dan harus di kontrol atur ulang rambut belitan stator.
- c. Periksa kabel dari belitan stator ke terminal box atau arus AC dan dari silikon ke belitan stator Atau Arus DC.
- d. Jika masih tidak berfungsi ganti komponen belitan rotor.

3. Kerusakan Sikat Arang

Atau bisa juga disebut dengan brush yaitu fungsinya untuk menyalurkan arus eksitasi pada rotor melalui disc yg disekat oleh isolator terhadap shaft.



Gambar 2.6 Sikat Arang

Sumber: Olahan Data

Ciri-ciri kerusakan pada sikat arang diantaranya:

- a. Tidak menimbulkan arus listrik.
- b. Arus listrik hanya berfungsi pada komutator.

Penyebab terjadinya kerusakan pada sikat arang, diantaranya:

- a. Putaran rotor tidak normal yang bisa menyebabkan sikat arang patah.
- b. Sikat arang tidak sampai ke komutator akibat gesekan putaran rotor.
- c. Pemasangan sikat arang yang tidak pas pada komutator.
- d. Terkena air atau lembab.

Cara mengatasi kerusakan pada sikat arang, diantaranya:

- a. Jika sikat arang tidak sampai ke komutator tambahkan spring penonjol sikat arang.
 - b. Periksa pemasangan yang tidak tepat ke gesekan komutator
 - c. Periksa kabel dari belitan rotor ke tali arang dan kabel dari tali arang ke silikon.
 - d. Ganti sikat arang yang tidak menyatu ke komutator.
4. Kerusakan Bearing

Yaitu berfungsi sebagaiudukan dari ujung rotor coil dan sebagai tumpuan untuk berputar.

Bearing / Kelahar



Gambar 2.7 Bearing / Kelahar

Sumber: Olahan Data

Ciri-ciri kerusakan pada bearing, diantaranya:

- a. Putaran rotor tidak normal.
- b. Rangka motor panas dan bergetar.
- c. Terdengar suara gesekan pada putaran rotor.
- d. Putaran rotor lengket dan tidak mampu berputar.

Penyebab terjadinya kerusakan pada bearing, diantaranya:

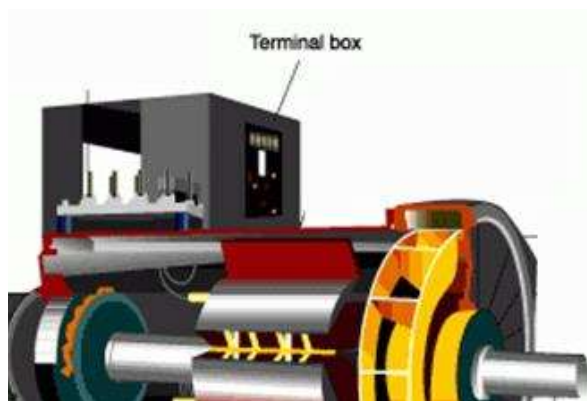
- a. Terkena air
- b. Kekeringan minyak gress atau oli
- c. Kacang-kacang pecah

Cara mengatasi kerusakan pada bearing, diantaranya:

- a. Bersihkan bagian bearing
- b. Menambah minyak gress pada bearing
- c. Jika kacang-kacang pecah maka harus mengganti bearing.

5. Kerusakan Terminal Box

Terminal box adalah merupakan tempat ujung-ujung lilitan penguat magnet dan lilitan jangkar.



Gambar 2.8 Terminal Box
Sumber: Olahan Data

Ciri-ciri kerusakan pada terminal box, diantaranya:

- a. Tidak mendatangkan arus listrik.
- b. Dioda atau komponen dari silikon yang mengumpulkan arus listrik tidak menerima arus positif dan negatif dari tali arang.
- c. Tidak adanya arus listrik dari silikon ke belitan stator.

Penyebab terjadinya kerusakan pada terminal box, diantaranya:

- a. Terjadi konsleting.
- b. Dioda pada komponen silikon tidak berfungsi.
- c. Tegangan listrik terlalu tinggi.
- d. Terkena air atau minyak.

Cara mengatasi kerusakan pada terminal box adalah dengan mengganti dioda pada komponen silikon.

2.2.1.2 Rotor (Bagian Mesin DC yang Bergerak/Berputar)

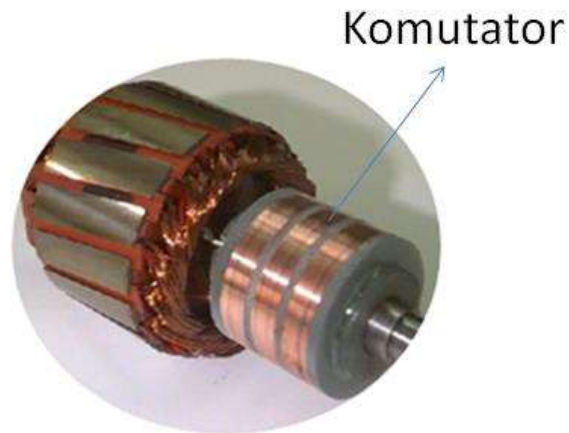
Pada bagian rotor generator listrik satu arah atau bisa disebut dengan DC adalah bagian yang bergerak atau berputar yaitu bagian penting yang mampu menghasilkan sumber energi listrik dari pergerakan atau berputarnya komponen atau peralatan pada bagian rotor ini. Terdapat beberapa komponen peralatan yang bekerja pada bagian rotor yaitu yang bisa berpotensi mengalami kerusakan.

Berikut beberapa kerusakan yang bisa terjadi pada komponen peralatan generator DC bagian Rotor:

1. Kerusakan Komutator

Komutator berfungsi sebagai penyerah mekanik, yaitu untuk mengumpulkan arus listrik induksi dari konduktor jangkar dan

mengkonversikannya menjadi arus searah melalui sikat yang disebut komutasi.



Gambar 2.9 Komutator

Sumber: Olahan Data

Ciri-ciri kerusakan pada komutator, diantaranya:

- a. Tidak munculnya arus listrik
- b. Putaran lebih ringan

Penyebab terjadinya kerusakan pada komutator, diantaranya:

- a. Terkena air atau lembab
- b. Rambut-rambut belitan rotor putus
- c. Konsleting listrik

Cara mengatasi kerusakan pada komutator, diantaranya:

- a. Periksa kabel dari komutator ke sikat arang
- b. Periksa belitan kumparan
- c. Jika masih tidak berfungsi ganti komutator

2. Kerusakan Belitan Rotor

Belitan rotor atau jangkar (armature) adalah belitan dimana tegangan utama diinduksikan.



Gambar 2.10 Belitan Rotor

Sumber: Olahan Data

Ciri-ciri kerusakan pada belitan rotor, diantaranya:

- a. Tidak munculnya arus listrik
- b. Putaran lebih ringan atau lebih berat
- c. Tidak adanya beban magnet

Penyebab terjadinya kerusakan pada belitan rotor, diantaranya:

- a. Konsleting listrik
- b. Terkena air atau minyak
- c. Rambut-rambut belitan rotor putus

Cara mengatasi kerusakan pada belitan rotor, diantaranya:

- a. Jika rambut-rambut kusut atau putus ganti atau susun ulang rambut-rambut belitan secara manual
- b. Ganti belitan rotor

3. Kerusakan Kipas Rotor

Kipas rotor sebagai alat pendingin dari gerakan yang di hasilkan oleh bagian rotor atau bagian yang berputar.

Kipas Pendingin Generator



Gambar 2.11 Kipas Rotor

Sumber: Olahan Data

Ciri-ciri kerusakan pada kipas rotor, diantaranya:

- a. Dinamo cepat panas
- b. Suara angin berkurang

Penyebab terjadinya kerusakan atau tidak berfungsinya pada kipas rotor, diantaranya:

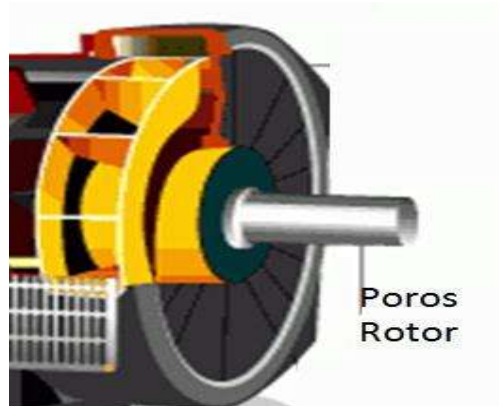
- a. Putusnya kabel penghubung
- b. Pemasangan kipas rotor tidak tepat

Cara mengatasi kerusakan pada kipas rotor, diantaranya:

- a. Periksa kabel penghubung
- b. Periksa pemasangan kipas rotor
- c. Ganti kipas rotor

4. Kerusakan Poros Rotor

Poros motor sebagai tempat penghasil dari rotor yang berputar karena kawat-kawat dan medan magnet disusun sedemikian rupa sehingga torsi akan di hasilkan pada poros motor.



Gambar 2.12 Poros Rotor

Sumber: Olahan Data

Ciri-ciri kerusakan pada poros rotor, diantaranya:

- a. Penahan baut sudah los
- b. Tidak bisa menahan putaran belting

Penyebab terjadinya kerusakan pada poros rotor, diantaranya:

- a. Putaran rotor yang memakan penahan belting
- b. Rusaknya komponen bearing

Cara mengatasi kerusakan pada poros rotor, diantaranya:

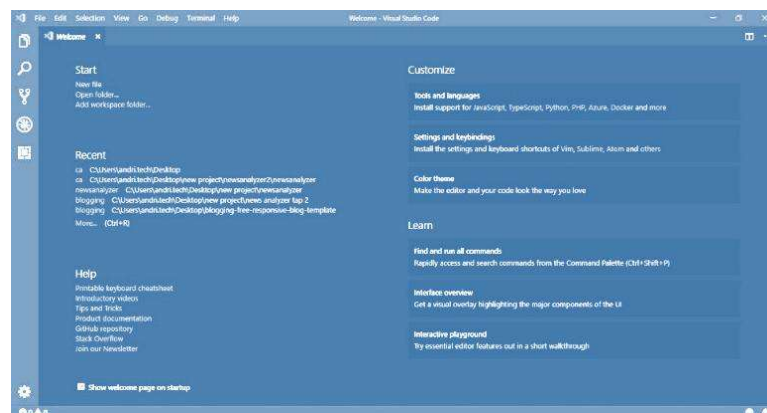
- a. Tambah penahan baut
- b. Kikis penahan baut yang sudah doll

2.3. Software Pendukung

Software pendukung adalah beberapa aplikasi yang dibutuhkan peneliti untuk merancang aplikasi sistem pakar dalam mendeteksi kerusakan generator listrik. software yang dibutuhkan ini didukung dengan platform web dan android. Berikut beberapa aplikasi atau software yang dibutuhkan dalam penelitian ini diantaranya:

2.3.1 *Visual Studio Code* (VSCode)

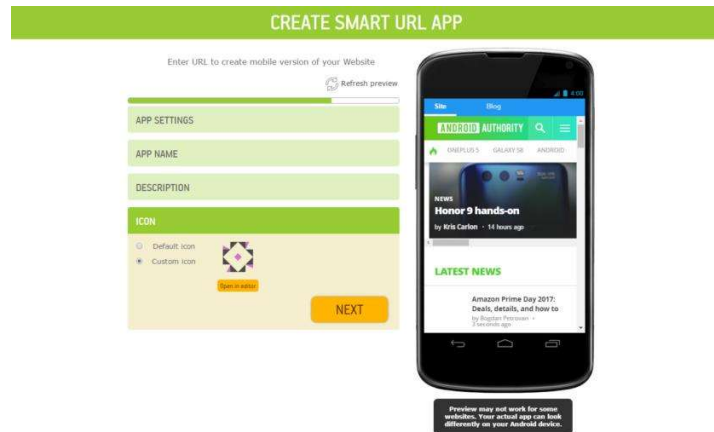
Apliasi *Visual Studio Code* ini digunakan peneliti sebagai mesin editing atau untuk membuat dan mengedit program, program yang digunakan peneliti dalam mesin editing ini adalah bahasa pemrograman php yang tercantum dari bahasa program *html, css, javascript dan jquery*.



Gambar 2.13 *Visual Studio Code*
Sumber: Olahan Data

2.3.2 *AppsGeyser*

Aplikasi *Apps Geyser* merupakan sebuah situs yang bisa digunakan dengan gratis oleh semua orang dengan tujuan membuat sebuah aplikasi dengan *platform* android.



Gambar 2.14 Apps Geyser
Sumber : Olahan Data

Aplikasi ini lebih mudah digunakan karna tanpa perlu membuat atau mengatur ulang kode yang sudah dibuat melalui website atau yang lainnya. Aplikasi *Apps Geyser* merupakan aplikasi yang membantu pengguna yang sudah membuat sebuah website dengan bahasa pemrograman yang sudah di tentukan kedalam sebuah aplikasi berbasis android. Dengan begitu aplikasi ini akan mengatur tampilan yang sudah di atur di saat pembuatan website.

2.3.3 Html5 (HyperText Markup Language)

HTML (Hypertext Markup Language) merupakan salah satu dari bahasa pemrograman yang digunakan untuk menampilkan sebuah konten di dalam Web. Html adalah bahasa pemrograman yang paling populer saat dalam pengembangan website dan aplikasi.

Bahasa Pemrograman

HTML



Gambar 2.15 HTML

Sumber: Olahan Data

Bahasa pemrograman *HTML* juga merupakan bahasa pemrograman yang bebas dimana tidak ada yang memiliki, pengembang dilakukan oleh banyak orang di berbagai negara dan sebenarnya *HTML* merupakan sebuah bahasa yang dikembangkan secara bersama-sama secara global.

2.3.4 CSS (Cascading Style Sheet)

CSS yang sudah biasa dikenal dalam dunia programmer ini adalah bahasa programan yang sangat penting, bahasa pemrograman html bisa saja berjalan tanpa menggunakan css, namun tentu web tersebut tidak mempunyai tampilan yang bagus. Sebagai contoh jika html adalah bahasa pemrograman yang membuat kerangka manusia, dan css adalah bahasa pemrograman yang membuat manusia menjadi utuh dan terlihat cantik.

Bahasa Pemrograman



Gambar 2.16 CSS
Sumber: Olahan Data

Bahasa pemrograman CSS merupakan pendukung dalam pemrograman yang paling besar pengaruhnya dalam desain interface baik dalam website maupun aplikasi android.

2.3.5 Javascript & JQuery

Dengan tambahan *JavaScript* tampilan web tentu akan sangat menarik dan terlihat hidup karna banyak efek-efek yang ditimbulkan dari bahasa pemrograman javascript ini, oleh karnanya js ini adalah bahasa *scripting client side* yang sangat populer.

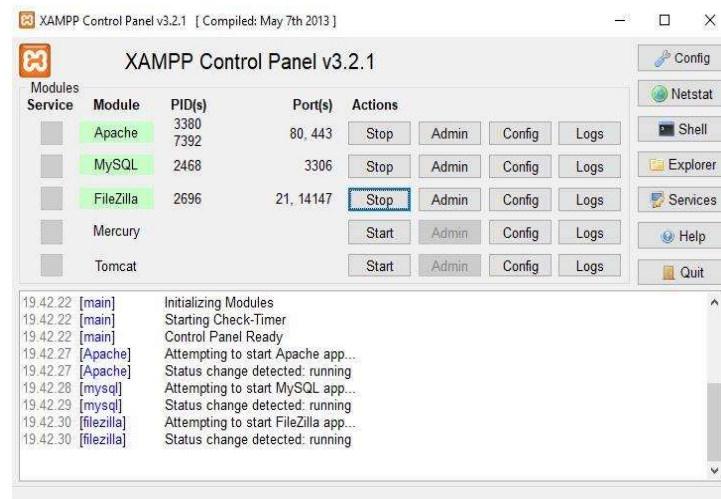


Gambar 2.17 JavaScript & JQuery
Sumber: Olahan Data

Program *javascript* dan *jquery* lebih diperlukan bagi kalangan pemrogrammer untuk membuat tampilan lebih mudah menjadi menarik tanpa harus membuat program sendiri seperti css karna sudah tersedia di website.

2.3.6 XAMPP (XApache MySQL PHP Perl)

Xampp bukanlah suatu aplikasi yang awam bagi pengembang web, hampir semua programmer web menggunakan aplikasi ini terutama untuk database server *mysql*. Kelebihan dari *Xampp* menyediakan sebuah paket gratis.



Gambar 2.18 XAMPP

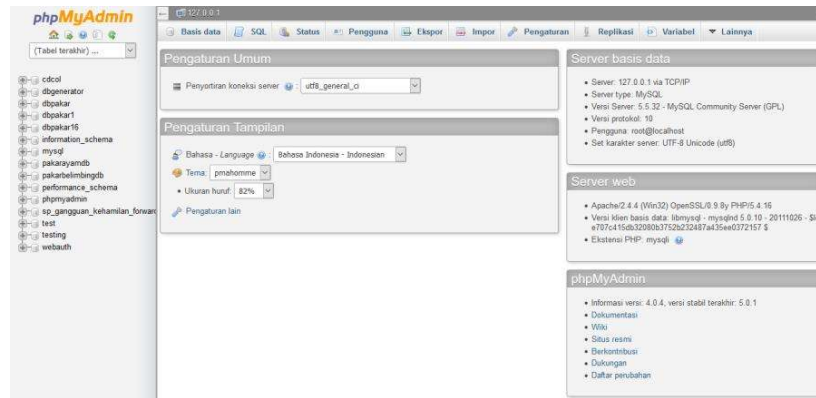
Sumber: Olahan Data

Kelebihan utama karena menggunakan *XAMPP* adalah lebih mudah mengaplikasikan sistem tanpa harus membeli domain terlebih dahulu, meskipun hanya bekerja pada bagian lokal saja.

2.3.7 PhpMyAdmin

PhpMyAdmin idalah suatu *server* yang tersedia di *Xampp* yang sudah di jelaskan di atas, fungsinya adalah sebagai tempat menyimpan *database sql*. Peneliti

menggunakan tool ini karena tersedia di *Xampp* dengan gratis, dalam merancang program pada penelitian ini peneliti mengguna *xampp* versi 3.2.1.

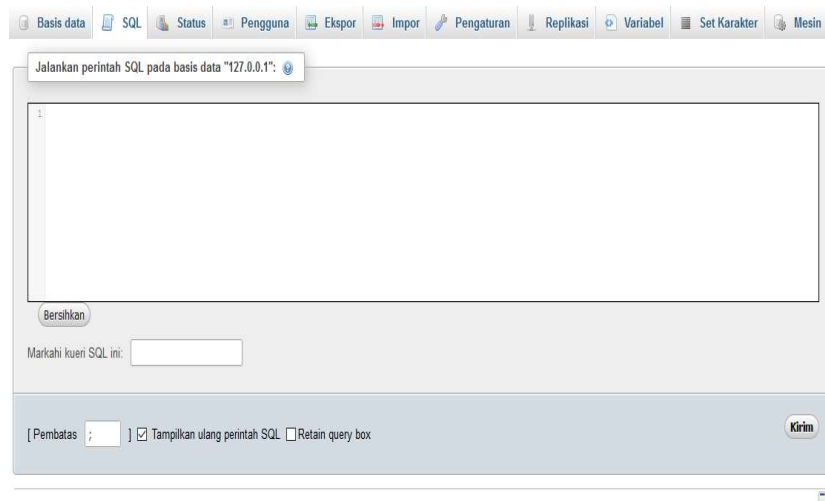


Gambar 2.19 *PhpMyAdmin*
Sumber: Olahan Data

Dalam kalangan programmer *PhpMyAdmin* masih banyak yang digunakan dalam pengembangan website, hal ini karena server ini masih konsisten memberika kemampuan dalam menyediakan database.

2.3.8 *MySQL*

MySQL yang paling digemari di kalangan pemrogrammer web, dengan alasan program ini meruapakan database yang sangat kuat dan cukup stabil untuk digunakan sebagai media penyimpanan data. (Nugroho, 2019)



Gambar 2.20 MySQL
Sumber: Olahan Data

Dengan alasan ini juga peneliti menggunakan database mysql sebagai media penyimpanan data. Aplikasi ini telah menyediakan server secara gratis dan cukup mudah dalam menjalankannya.

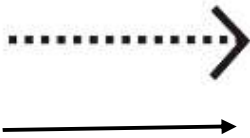
2.3.9 Aplikasi *Unified Modelling Language* (UML)

UML (*Unified Modeling Language*) adalah salah satu alat bantu yang sangat handal didunia pengembangan sistem yang berorientasi objek. (Munawar, 2018) dalam membangun apliaski UML adalah cara yang cukup populer digunakan untuk memvisualisasikan serta mendokumentasikan suatu perancangan. Beberapa diagram dari UML:

1. *Use Case Diagram*

Ini adalah cara yang digunakan untuk memperlihatkan kelakuan sistem yang akan di buat dalam penelitian ini. interaksi antara sistem dan user akan akan dideskripsikan oleh use case ini. Beberapa simbol yang digunakan dalam *use case diagram*.

Tabel 2.1 Simbol Dari *Use Case*

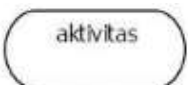
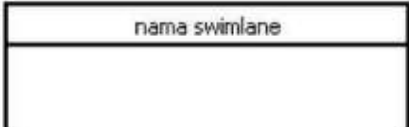
SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
	<i>Actor/User</i>	Manusia yang menjalankan atau menggunakan sistem yang telah dirancang, sehingga terdapatlah interaksi dari pengguna dengan sistem.
	<i>Use Case</i>	Suatu lingkaran adalah sesuatu yang digambarkan dari use case ini.
	Association	Ini adalah simbol untuk hubungan antara pengguna atau user dengan sistem.
	<i>Extend</i>	<i>Extend</i> ini adalah sebagai simbol tambahan dari use case.
	Generalisasi	Ini adalah merupakan hubungan dari satu ke yang lain, namun tentu yang pertama mempunyai nilai lebih.
	<i>Include</i> <i>Uses</i>	Saat menjalankan use case tambahan maka use case include ini akan dipanggil atau digunakan dalam hal ini.

Sumber : (Merlina & Hidayat, 2011)

2. *Activity Diagram*

Sesuai dengan namanya *Activity diagram* adalah aktivitas dari sistem yang berjalan atau yang sedang proses ataupun memperlihatkan cara kerja sistem. Perlu diketahui bahwa aktivitas diagram disini adalah akitivitas dari sistem bukan pengguna atau aktor.

Tabel 2.2 Activity Diagram

SIMBOL	Deskripsi
Status awal 	Ini adalah sebagai aktivitas pertama atau bisa kita sebut dengan status awal.
Status akhir 	Ini adalah simbol akhir dari aktivitas sebuah sistem yang berjalan atau disebut status akhir.
Aktivitas 	Merupakan sistem yang sedang bekerja atau melakukan aktivitas yang sedang dalam pekerjaan.
Swimlane 	Swimlane akan bertanggung terhadap aktivitas yang terjadi untuk dipisah dengan sistem.
Penggabungan (<i>join</i>) 	Dua kegiatan paralel akan digabungkan menjadi satu adalah tugas dari simbol ini.

Sumber : (Merlina & Hidayat, 2011)

Hal-hal ini termasuk dari yang akan didefenisikan oleh diagram aktivitas:

1. Mendefenisikan sistem yang akan atau sedang digambarkan dari urutan aktivitas proses bisnis.
2. Tampilan antarmuka adalah sesuatu yang dirancang dengan urutan atau kelompok dari sistem user interface.
3. Selanjutnya adalah bagian pengujian, dimana aktivitas tentu perlu suatu pengujian untuk membuktikan sistem tersebut.

Activity diagram ini sebenarnya tidak berbeda jauh dengan *flowchart* seperti yang kita lihat pemodelan dari aktivitasnya yang hampir sama dengan flowchart. Sebenarnya hal ini mampu memahami keseluruhan proses.

3. *Sequence Diagram*

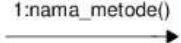
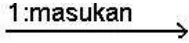
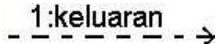
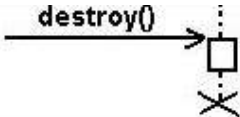
Sequence diagram merupakan diagram yang menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang diterima maupun dikirimkan oleh objek. Oleh karena itu dalam menggambarkan objek sekuen harus diketahui terlebih dahulu objek-objek yang terlibat didalam sebuah *use case* beserta metode-metode yang dimiliki oleh kelas yang diinstansiasi menjadi objek tersebut. Penggunaan diagram sekuen ini digambarkan sebanyak pendefinisian *use case* yang memiliki proses sendiri atau yang lebih penting semua *use case* yang telah didefinisikan interaksi jalannya pesan sudah dicakup pada diagram *sequence*.

Berikut adalah symbol-simbol yang digunakan didalam sebuah diagram sekuen.

Tabel 2.3 *Sequence Diagram*

Simbol	Deskripsi
Aktor 	Orang, proses atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri. Walaupun simbol dari aktor adalah orang, bukan berarti aktor tersebut haruslah orang bisa juga menggunakan kata benda diawal frase nama aktor.
Garis hidup atau <i>lifeline</i> 	Garis hidup atau <i>lifeline</i> menyatakan kehidupan suatu objek
Objek 	Menyatakan sebuah objek yang berinteraksi dengan pesan
Waktu aktif 	Waktu aktif menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi pesan

Tabel 2.3 Lanjutan

Pesan tipe <i>create</i> 	Menyatakan sebuah objek membuat objek lain, arah panah mengarah kepada objek yang akan dibuat
Pesan tipe <i>call</i> 	Pesan tipe call menyatakan suatu objek memanggil operasi ataupun metode yang ada pada objek lain atau dirinya sendiri.
Pesan tipe <i>send</i> 	Pesan tipe send menyatakan bahwa suatu objek mengirimkan data atau masukan informasi ke objek lainnya, arah panah mengarah kepada objek yang dikirim
Pesan tipe <i>return</i> 	Pesan tipe keluaran menyatakan bahwa suatu objek yang telah menjalankan suatu operasi atau metode menghasilkan suatu kembalian ke objek tertentu.
Pesan tipe <i>destroy</i> 	Pesan tipe <i>destroy</i> menyatakan sebuah objek mengakhiri hidup objek yang lain, arah panah mengarah kepada objek yang akan diakhiri, sebaiknya jika awalnya ada <i>create</i> maka akan ada <i>destroy</i> .

Sumber : (Merlina & Hidayat, 2011)

4. Class Diagram

Diagram kelas menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan digunakan untuk membangun sebuah sistem. Kelas memiliki beberapa atribut dan metode atau operasi.

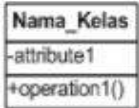
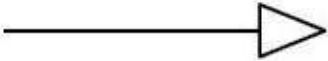
1. Atribut merupakan variabel-variabel yang dimiliki oleh suatu kelas.
2. Operasi atau metode merupakan fungsi-fungsi yang dimiliki oleh suatu kelas.

Kelas-kelas yang ada pada struktur sistem harus dapat melakukan fungsi sesuai dengan kebutuhan sistem. Dalam mendefinisikan sebuah metode yang ada di dalam sebuah kelas perlu memperhatikan beberapa hal diantaranya adalah

cohesion dan *coupling*. *Cohesion* merupakan sebuah ukuran seberapa dekat keterkaitan instruksi yang ada di dalam sebuah metode terkait dengan satu sama lainnya. Sedangkan *coupling* adalah ukuran seberapa dekat keterkaitan instruksi antara metode yang satu dengan yang lainnya di dalam sebuah kelas. Secara umum terdapat aturan bahwa metode yang dibuat haruslah memiliki kadar *cohesion* yang kuat dan *coupling* yang lemah.

Berikut adalah simbol-simbol yang terdapat pada diagram kelas:

Tabel 2.4 Diagram Kelas

Simbol	Deskripsi
Kelas 	Menunjukkan kelas pada struktur system
Antarmuka (<i>Interface</i>) 	Sama dengan konsep <i>interface</i> di dalam pemrograman berorientasi objek
Asosiasi (<i>association</i>) 	Asosiasi merupakan relasi antar kelas dengan makna yang umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i>
Asosiasi berarah (<i>Directed association</i>) 	Asosiasi berarah merupakan relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lainnya, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i>
Generalisasi 	Generalisasi merupakan relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (dari umum ke khusus)

Tabel 2.4 Lanjutan

Kebergantungan (<i>dependency</i>) 	Kebergantungan merupakan relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas
Agregasi (<i>aggregation</i>) 	Agregasi merupakan relasi antar kelas dengan makna semua bagian (<i>whole-part</i>)

Sumber : (Merlina & Hidayat, 2011)

2.4. Penelitian Terdahulu

Sebuah sumber bacaan yang baik harus memenuhi tiga kriteria, yaitu relevansi, kelengkapan dan kemuktahiran (kecuali penelitian sejarah, penelitian ini justru menggunakan sumber-sumber bacaan lama). Relevansi berkenaan dengan kecocokan antara variabel yang diteliti dengan teori yang dikemukakan, kelengkapan berkenaan dengan banyaknya sumber yang dibaca, kemutakhiran berkenaan dengan dimensi waktu. Makin baru sumber yang digunakan maka akan semakin mutakhir teori. Hasil penelitian yang relevan bukan berarti sama dengan yang akan diteliti, tetapi masih dalam lingkup yang sama.

Berdasarkan uraian di atas peneliti mengambil beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini, yang dijadikan peneliti sebagai referensi.

1. Naskah Publikasi Irfan Sanusi, Bambang Trisno, & Maman Somantri; Jurnal Teknik Elektro, VOL.11, NO.2, SEPTEMBER 2012 , 63-70. ISSN 1412 – 3762 “**Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Gangguan Pada Generator Set Berbeban**” Penelitian ini berisi tentang Permasalahan kerusakan pada generator set berbeban, dimana ketika dalam menggunakan generator terdapat beban yang diterima yang membuat gangguan atau beban yang diterima oleh generator harus terukur besar dan kecilnya beban tersebut. Tujuan utama pada penelitian ini adalah merancang aplikasi sistem pakar

dengan memberikan solusi kepada pengguna dari dalam mengatasi permasalahan penyebab terjadi kerusakan pada generator set berbeban, mekanisme pada program ini bekerja dengan metode forward chaining yaitu pelacakan kedepan. Inti permasalahan pada generator set berbeban yaitu pada normal atau tidaknya mesin genset berjalan dengan gangguan seperti apakah RPM motor sudah berjalan sesuai dengan genset dan beban yang terpasang melebihi kapasitas genset atau ada masalah pada AVR generator, hal inilah yang bisa menyebabkan gangguan pada generator set berbeban. (Sanusi, Trisno, & Somantri, 2012)

2. Naskah Publikasi Hari Prasetyo, Ropiudin, & Budi Dharmawan; Jurnal Teknik Elektro, Vol. 8 No. 2 Agustus 2012 ISSN 1858-3075 **“Generator Magnet Permanen Sebagai Pembangkit Listrik Putaran Rendah”** Pada penelitian ini berisi tentang magnet dari sebuah generator yang bisa menghasilkan aliran listrik pada generator. Disetiap generator terdapat sebuah magnet yang berhasil menghasilkan sebuah aliran listrik yang dibutuhkan dan dari tujuan generator tersebut. Dalam memanfaatkan energi listrik dari sumber putaran seperti air, angin atau termal matahari yang bisa digunakan sebagai alternatif untuk listrik dengan skala kecil, hal inilah yang memerlukan generator yang sesuai dengan energi yang digunakan, umumnya pada hal ini mendapat energi dengan putaran yang rendah. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini untuk mensinkronkan generator agar mendapatkan tegangan yang sesuai dan juga frekuensi yang diperlukan pada tegangan yang relatif rendah. Pada bagian magnet permanen yaitu bagian generator yang

bekerja pada bagian rotor yaitu bagian yang berputar pada genertaor, magnet permanen yaitu bagian yang tersusun dari sejumlah magnet permanen yang menghasilkan medan magnet yang diperlukan dalam pembangkitlistrik pada medan generator.(Prasetijo, Ropiudin, & Dharmawan, 2012)

3. Naskah Publikasi Johan Karim; Jurnal Teknik Elektro, Vol. 4 No. 3, Desember 2015 ISSN 2080-6697 **“Kendala Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Diesel di Kabupaten Marauke-Papua”** Didalam jurnal penelitian ini yang menjadi sumber permasalahannya yaitu terdapat kendala di sebuah daerah kabupaten marauke-papua yang membutuhkan listrik yang cukup namun dengan jauhnya tempat tersebut hanya mampu menghasilkan listrik dari tenaga diesel dengan menggunakan generator namun terdapat kendala seperti jauhnya tempat yang membuat fasilitas dari mesin pembangkit listrik tenaga diesel susah untuk dijangkau secara keseluruhan. Hal yang terpenting pada penelitian ini yaitu unthk mengetahui nilai indeks ketersediaan, dan nilai indeks ketidaktersediaan untk pembangkit listrik Kelapa Lima Marauke. Pada penelitian yang ada di jurnal ini melakukan penelitian di Kabupaten Marauke dan menggunakan data yang diperoleh dari PT. PLN cab. Marauke pada unit Distribusi, data yang didapat di hitung berdasarkan metode frekuensi dan lamanya gangguan yang terjadi.(Johan, 2015)
4. Naskah Publikasi Syahrial, Kania Sawitri, & Partrianti Gemahapsari; Jurnal Elkomika, Vol. X No. X ISSN (p): 2338-8323 ISSN (e): 2459-9638 **“Studi Keandalan Ketersediaan Daya PLTD (Pembangkit Listrik Tenaga Diesel) Pada Jaringan Listrik Daerah X”** Penjelasan yang terdapat dalam

jurnal ini adalah tentang keandalan dari mesin pembangkit listrik tenaga diesel atau PLTD di daerah tersebut. Keandalan tersebut bisa dilihat dari kebutuhan yang cukup bagi masyarakat atau pengguna listrik di daerah tersebut. Keandalan tenaga listrik bisa di definisikan sebagai peluang yang ada dari suatu peralatan yang beroperasi sesuai dengan fungsi dalam suatu selang waktu-waktu tertentu dan juga dalam suatu kondisi tertentu, sehingga dapat memenuhi kebutuhan listrik konsumen. Penelitian pada jurnal ini dilakukan dengan merancang dua model konfigurasi sistem pembangkit berdasarkan nilai beban puncak, kemudian mengambil data laju kegagalan dan laju perbaikan dari masing-masing komponen yang ada dari sistem pembangkit yang selanjutnya dipakai untuk menghitung nilai FOR (Forced Outage Rate).(Syahrial, Sawitri, & Gemahapsari, 2017)

5. Naskah Publikasi Rudiansyah; Jurnal ini dari PILAR Nusa Mandiri Vol. 13, No. 2 September 2017 P-ISSN: 1978-1946 | E-ISSN: 2527-6514 | dari Menejmen Informatika, AMIK BSI JAKARTA **“Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan Mesin VVT-I Berbasis Web Pada Kendaraan Toyota Vios”**
 Penelitian ini meneliti tentang permasalahan awam di kendaraan toyota vios menggunakan sistem pakar hal yang tepat untuk memberi solusi terhadap permasalahan tersebut berbasis web dan menggunakan metode *forward chaning*. Pada kendaraan Toyota Vios, menggunakan mesin VVT-1 yang menjadi objek utama untuk membuat sebuah sistem pakar pada permasalahan kerusakan yang terjadi pada mesin VVT-1 yang digunakan pada mobil Toyota Vios, penelitian ini mengambil data berdasarkan pakar yang mengerti

pada keadaan mesin VVT-1 pada mobil Toyota Vios, yang berada langsung di bengkel mobil Toyota. Berdasarkan data yang diperoleh dan dikumpulkan akan diaplikasikan kedalam komputer atau sistem dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP sebagai bahasa pemrograman utama, sehingga akan menghasilkan sebuah web sistem pakar yang bisa digunakan pengguna mobil Toyota Vios dalam melihat dan mengatasi ataupun berkonsultasi pada sistem yang telah dirancang dan akan menghasilkan sebuah solusi dari sistem yang sudah dirancang. (Rusdiansyah, 2017)

6. Naskah Publikasi Turnawan, Mauliana, Firmansyah, & Hunaifi; Jurnal Teknik Informatika Vol.4 No 2 september 2017 pp. 206~213 **“Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Mobil Toyota Kijang LSX Menggunakan Metode Forward Chaining”** Peneliti ini berisi tentang Permasalahannya kerusakan pada mobil baru, ketika pemilik mobil beroperasi tidak sebagaimana mestinya atau tidak seperti biasanya ia mendeteksi kerusakan dengan metode *forward chaining*. Kerusakan yang bisa terjadi pada mobil Toyota Kijang LSX tentu berdasarkan mesin yang digunakan, permasalahan yang terjadi pada mesin mobil toyota kijang LSX yang menyebabkan kerusakan utama, Berdasarkan data yang diperoleh dan dikumpulkan akan diaplikasikan kedalam komputer atau sistem dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP sebagai bahasa pemrograman utama, sehingga akan menghasilkan sebuah web sistem pakar yang bisa digunakan pengguna mobil toyota kijang SLX dalam melihat dan mengatasi ataupun berkonsultasi pada sistem yang telah dirancang dan akan

menghasilkan sebuah solusi dari sistem pakar.(Mauliana, Firmansyah, & Hunaifi, 2017)

7. Naskah Publikasi Abolfazl Halvaei Niasar, AmirHossein Sabbaghean; Journal Ain Shams Engineering Journal Volume: 8 Issue: 4 | Nov-2017 ISSN: 2090-4479 **“Design and implementation of a low-cost maximization power conversion system for brushless DC generator”** Didalam jurnal ini menjelaskan bahwa *This paper presents a simple and low-cost method to capture maximum power throughput of permanent magnet brushless DC (BLDC) generator. The phase currents are controlled inphase to phase voltages and their magnitudes are adjusted to regulate the DC-link voltage. Proposed control theory is verified by simulations for BLDC generator and permanent magnet synchronous generator (PMSG). Moreover, some experimental results are given to demonstrate the theoretical and simulation results Conventional methods of rectification are based on passive converters, and because the current waveform cannot be controlled as ideal waveform, a highly distorted current is drawn from brushless generator. It leads to lower power factor and reduces the efficiency and power per ampere capability. So, in this study an active six-witch power converter is employed and based on the phase back-EMF voltage, an optimum current waveform is generated* (Niasar & Sabbaghean, 2017).
8. Naskah Publikasi Zhuoran Zhang, Yuke Shi, Linnan Sun, Li Yu, Zhangming Bian; Journal eTransportation Volume: 02 | Jun-2019 ISSN: 2590-1168 **“Opportunities and Challenges of Brushless Evolution for Aircraft Low-**

Voltage DC Generator System” Didalam jurnal ini menjelaskan bahwa *This paper systematically elucidates the necessity of the brushless evolution for the LVDC system. The comparative studies between the brushless Starter Generator (SG) system with the doubly salient SG system as the representative and the brushed SG system are conducted in terms of the system architecture and weight, maintainability and operation performance. The Low-Voltage DC (LVDC) generator system is widely used in aircrafts as the primary or auxiliary power system. Recent technological developments in the aircraft electrical power system have promoted the feasibility of brushless evolution for the LVDC power system. Accompanied by the opportunities of the brushless evolution for the aircraft LVDC SG, so have the problems and challenges of further development and application of the brushless LVDC SG emerged. These challenges and corresponding key technologies are analyzed and the development tendency is elucidated. A 9kW brushless LVDC SG system based on the doubly salient electromagnetic machine is developed and the tests of the SG system connected with an aircraft turboshaft engine are conducted (Zhang, Shi, Sun, Yu, & Bian, 2019).*

9. Naskah Publikasi Frilian Amanda Nurhaya, Eli Setyo Astuti; Jurnal Informatika Polinema Volume 2, Edisi 2, Februari 2016 ISSN: 2407-070x **“Sistem Pakar Deteksi Kerusakan Mesin Diesel PLTD Menggunakan Metode Forward Chaining”** Penelitian ini meneliti tentang permasalahan kerusakan pada komponen mesin diesel, kerusakan tersebut dapat diketahui melalui dari ciri-ciri kerusakan yang ditimbulkan oleh mesin tersebut. Akan

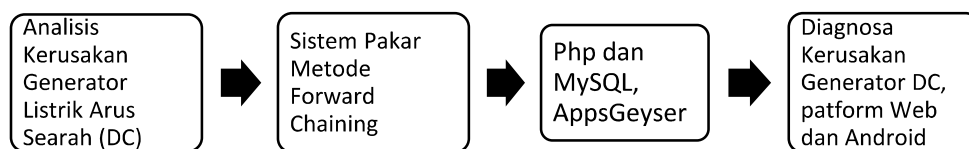
tetapi untuk melakukan tindakan yang tepat perlu dilakukan oleh seorang ahli atau pakar mesin diesel yang dapat mengetahui tindakan yang tepat untuk melakukan tindakan perbaikan. Banyaknya kerusakan yang ditimbulkan dari mesin diesel PLTD maka perlu suatu sistem pakar untuk membantu teknisi mendeteksi kerusakan mesin diesel. Pada penelitian ini dirancang berbasis dekstop menggunakan dasar aturan (rule based reasoning) dengan metode forward chaining. Metode forward chaining merupakan metode pencarian maju yang dimaksudkan dapat membantu teknisi dalam perbaikan mesin diesel PLTD dan juga dapat meringankan tugas seorang pakar.(Amanda & Setyo, 2016)

10. Naskah Publikasi Anggia Dasa Putri, Dedy Suhendra; Jurnal Inovtek Polbeng – Seri Informatika, Vol. 1, No. 2, November 2016 ISSN: 2527-9866 “**Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Kerusakan Air Conditioner Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web**” Penelitian ini meneliti tentang memanfaatkan Air Conditioner atau yang biasa kita sebut dengan AC, sampai saat ini AC adalah salah satu kebutuhan bagi manusia sehingga banyak perusahaan terus meningkatkan kualitasnya dalam mengembangkan AC dengan berbagai kelebihan yang terus muncul yang bisa membuat banyak orang-orang tertarik menggunakannya. Namun meskipun terus mengembangkan produk ini teknisi dalam perbaikan AC tidak sesuai dengan pengguna AC. Untuk itu dibutuhkan suatu sistem yang mampu membantu teknisi atau orang-orang yang menggunakan AC itu sendiri dalam mengatasi masalah kerusakan yang terjadi pada Air Conditioner ini. Dalam penelitian

ini perancangan sistem menggunakan metode forward chaining dan bahasa pemrograman php dan database MySQL.

2.5. Kerangka Pemikiran

Agar lebih mudah dalam merancang atau membangun sebuah program, maka kerangka pemikiran tentu perlu agar disaat menjalankan sebuah program atau sistem tidak terjadi tumpang tindih pekerjaan, dan lebih tersusun proses-proses yang dilakukan dalam penelitian dan perancangan aplikasi. Susunan alur kerangka berpikir oleh penenliti adalah sebagai berikut:



Gambar 2.21 Kerangka Pemikiran

Sumber: Olahan Data

Keterangan gambar pada kerangka pemikiran diatas:

1. Analisis data kerusakan generator listrik menggunakan sumber data dari buku, jurnal ilmiah serta wawancara langsung dengan pakar yang berkaitan (pakar generator listrik).
2. Dalam pembuatan sistem pakar ini, metode yang digunakan adalah metode *Forward Chaining*. Metode ini dapat juga disebut sebagai pencarian yang dimotori data (data driven search). Runut maju melakukan proses peruntutan (penalaran) dimulai dari premis-premis atau informasi masukan (IF) terlebih dahulu kemudian menuju konklusi atau derived information (THEN).

3. Dalam perancangan sistem pakar ini menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan manajemen *database*-nya *MySQL* serta Aplikasi AppsGeyser untuk menjalankan ke *platform* android.
4. Keluaran (*output*) dari proses perancangan dalam penelitian ini menghasilkan aplikasi untuk mendiagnosa kerusakan pada generator listrik dengan menggunakan metode *Forward Chanining* dalam tampilan *web* dan android.