

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Sistem pakar

2.1.1. Pengertian sistem pakar

Menurut Kusriani sistem pakar dapat didefinisikan sebagai sebuah program komputer yang mencoba meniru atau mensimulasikan pengetahuan *knowledge* dan ketrampilan *skill* dari seorang pakar pada area tertentu. Selanjutnya sistem ini akan mencoba memecahkan suatu permasalahan sesuai dengan kepakarannya. Sistem pakar dibuat pada wilayah pengetahuan tertentu untuk suatu kepakaran tertentu yang mendekati kemampuan manusia di satu bidang. Sistem pakar mencoba mencari solusi yang memuaskan sebagaimana yang dilakukan seorang pakar (“Kusriani. 2006. Sistem Pakar, Teori Dan Aplikasi . Penerbit ANDI : Yogyakarta.” 2006).

Adapun beberapa definisi sistem pakar dari beberapa ahli antara lain:

1. Menurut Giarratano dan Riley: Sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang bisa meniru atau meniru kemampuan seorang pakar.
2. Menurut Durkin: Sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan penyelesaian masalah yang dilakukan oleh seorang pakar.
3. Menurut Ignizio: Sistem pakar adalah suatu model dan prosedur berkaitan, dalam suatu domain tertentu, yang mana tingkat keahliannya dapat dibandingkan dengan seorang pakar.
4. Menurut Riskadewi dan Hendrik Secara deduktif mesin inferensi memilih pengetahuan yang relevan dalam rangka mencapai kesimpulan.

2.1.2. Struktur Sistem Pakar

Secara umum struktur sebuah sistem pakar terdiri atas tiga komponen utama, yaitu; *knowledge base*, *working memory* dan *inference engine*.

1. *Knowledge base* (basis pengetahuan) adalah bagian dari sebuah sistem pakar yang mengandung/menyimpan pengetahuan (*domain knowledge*). *Knowledge base* yang dikandung oleh sebuah sistem pakar berbeda antara satu dengan yang lain tergantung pada bidang kepakaran dari sistem yang dibangun. Misalnya, medical expert system akan memiliki basis pengetahuan tentang hal-hal yang berkaitan dengan troubleshooting. *Knowledge base* direpresentasikan dalam berbagai macam bentuk, salah satunya adalah dalam bentuk sistem berbasis aturan (*ruled-based system*).
2. *Working memory* mengandung/menyimpan fakta-fakta yang ditemukan selama proses konsultasi dengan sistem pakar. Selama proses konsultasi, user memasukkan fakta-fakta yang dibutuhkan. Kemudian sistem akan mencari padanan tentang fakta tersebut dengan informasi yang ada dalam knowledge base untuk menghasilkan fakta baru. Sistem akan memasukkan fakta baru ini ke dalam *working memory*. Jadi *working memory* akan menyimpan informasi tentang fakta-fakta yang dimasukkan oleh user ataupun fakta baru hasil kesimpulan dari sistem.
3. *Inference engine* bertugas mencari padanan antara fakta yang ada di dalam *working memory* dengan fakta-fakta tentang *domain knowledge* tertentu yang ada di dalam knowledge base, selanjutnya *inference engine* akan menarik/mengambil kesimpulan dari permasalahan yang diajukan kepada sistem.

2.1.3. Ciri-Ciri Sistem Pakar

Sistem pakar memiliki beberapa ciri-ciri sebagai berikut :

1. Terbatas pada bidang yang spesifik.
2. Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak lengkap atau tidak pasti.
3. Dapat mengemukakan rangkaian alasan yang diberikannya dengan cara yang dapat dipahami.
4. Berdasarkan pada rules atau aturan tertentu.

5. Dirancang untuk dikembangkan secara bertahap.
6. Output bersifat nasihat atau anjuran.
7. Output tergantung dari dialog dengan user.
8. *Knowledge base dan inference engine* terpisah.

2.1.4. Keuntungan Dan Kelemahan Sistem Pakar

Terdapat beberapa keuntungan yang diperoleh dengan mengembangkan sistem pakar, antara lain:

1. Membuat seorang awam dapat bekerja seperti layaknya seorang pakar.
2. Dapat bekerja dengan informasi yang tidak lengkap atau tidak pasti.
3. Meningkatkan output dan produktivitas.
4. Meningkatkan kualitas.
5. Menyediakan nasihat atau solusi yang konsisten dan dapat mengurangi tingkat kesalahan.
6. Membuat peralatan yang kompleks dan mudah dioperasikan karena sistem pakar dapat melatih pekerja yang tidak berpengalaman.
7. Sistem tidak dapat lelah atau bosan.
8. Memungkinkan pemindahan pengetahuan ke lokasi yang jauh serta memperluas jangkauan seorang pakar, dan dapat diperoleh atau dipakai dimana saja.

Selain memiliki keuntungan, sistem pakar juga memiliki beberapa kelemahan di dalam penerapannya, antara lain :

1. Daya kerja dan produktivitas manusia menjadi berkurang karena semuanya dilakukan secara otomatis oleh sistem.
2. Pengembangan perangkat lunak sistem pakar lebih sulit dibandingkan dengan perangkat lunak konvensional.
3. Biaya pembuatan mahal, karena seorang pakar membutuhkan pembuat aplikasi untuk membuat sistem pakar yang diinginkan

2.2. Certainty Faktor

2.2.1. Definisi Certainty Factor

Awal mula Teori *certainty factor* (CF) diusulkan oleh Shortlife dan Buchanan untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran seorang pakar. Seorang pakar/ahli dalam hal ini biasanya teknisi sering kali menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan seperti “mungkin”, “kemungkinan besar”, “hampir pasti”. Untuk mengakomodasi hal ini kita menggunakan *certainty factor* guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi (Cikraeni, n.d.). Ada dua cara dalam mendapatkan *certainty factor* (CF) dari sebuah rule, yaitu :

1. Metode “Net Belief” yang diusulkan oleh E.H. Shortlife dan B.G. Buchanan

$$CF(\text{Rule}) = MB(H,E) - MD(H,E)$$

$$MB(H,E) = \begin{cases} \frac{\max[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\max[1,0] - P(H)} & P(H) = 1, \text{ lainnya} \end{cases}$$

$$MD(H,E) = \begin{cases} \frac{\min[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\min[1,0] - P(H)} & P(H) = 0, \text{ lainnya} \end{cases}$$

Dimana :

CF(Rule) = Faktor Kepastian

MB(H,E) = *Measure of Belief* (ukuran kepercayaan) terhadap hipotesis H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1)

MD(H,E) = *Measure of Disbelief* (ukuran ketidakpercayaan) terhadap evidence H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1)

P(H) = Probabilitas kebenaran hipotesis H

P(H|E) = Probabilitas bahwa H benar karena fakta E

Dengan cara mewawancarai seorang pakar/ahli Nilai CF (Rule) didapat dari interpretasi “*term*” dari pakar, yang dirubah menjadi nilai CF tertentu. Sebagai

contoh dapat dilihat pada Tabel 2.1, yakni uncertain term dari seorang pakar. dikonversi menjadi sebuah nilai CF.

Tabel 2.1 Nilai evidence tingkat keyakinan pakar

Uncertain Term	CF
Definitely Not (Pasti Tidak)	-1.0
Almost Certainly Not (Hampir Pasti Tidak)	-0.8
Probably Not (Kemungkinan Besar Tidak)	-0.6
Maybe Not (Mungkin Tidak)	-0.4
Unknown (Tidak Tahu)	-0.2 to 0.2
Maybe (Mungkin)	0.4
Probably (Kemungkinan Besar)	0.6
Almost Certainly (Hampir Pasti)	0.8
Definitely (Pasti)	1

Sumber : Buku Kecerdasan Buatan (Sutojo, dkk.)

1.3.2. Perhitungan *Certainty Factor* Gabungan

Secara umum, rule dipresentasikan dalam bentuk sebagai berikut (Sutojo, dkk.).

IF E1 AND E2 AND En THEN H (CF Rule)

Atau

IF E1 AND E2 OR En THEN H (CF Rule)

Dimana :

E1 ... E2 : Fakta – fakta (Evidence) yang ada

H : Hipotesis atau konklusi yang dihasilkan

CF Rule :Tingkat keyakinan terjadinya hipotesis H akibat adanya fakta – fakta.

- Rule dengan evidence E tunggal dan Hipotesis H Tunggal (*Certainty Factor* Sequensial)

IF E THEN H (CF Rule)

CF (H,E) = CF(E) X CF(Rule)

- Rule dengan evidence E ganda dan Hipotesis H Tunggal (*Certainty Factor* Paralel)

IF E1 AND E2 AND En THEN H (CF Rule)

CF (H,E) = min[CF(E1), CF(E2),, CF(En)] x CF(Rule)

IF E1 OR E2 OR En THEN H (CF Rule)

CF (H,E) = max[CF(E1), CF(E2),, CF(En)] x CF(Rule)

- Kombinasi dua buah rule dengan evidence berbeda (E1 dan E2), tetapi hipotesis sama

IF E1 THEN H Rule 1 CF(H, E1) = CF1 = C(E1) x CF(Rule1)

IF E2 THEN H Rule 2 CF(H, E2) = CF2 = C(E2) x CF(Rule2)

$$CF(CF_1, CF_2) \begin{cases} CF_1 + CF_2 (1 - CF_1) & \text{jika } CF_1 > 0 \text{ dan } CF_2 > 0 \\ (CF_1 + CF_2) / 1 - (\min[|CF_1|, |CF_2|]) & \text{jika } CF_1 < 0 \text{ atau } CF_2 < 0 \\ CF_1 + CF_2 (1 + CF_1) & \text{jika } CF_1 < 0 \text{ dan } CF_2 < 0 \end{cases}$$

Kelebihan dan kekurangan dari metode *certainty factor*

Kelebihan metode *certainty factor* adalah

1. Metode ini cocok dipakai dalam sistem pakar yang mengandung ketidak pastian.
2. Dalam sekali proses perhitungan hanya dapat mengolah 2 data saja sehingga keakuratan data tetap terjaga.

Sedangkan kekurangan metode *certainty factor* adalah

1. Pemodelan ketidakpastian proses perhitungan yang menggunakan perhitungan metode *certainty factor* biasanya masih diperdebatkan.
2. Untuk data lebih dari 2 buah, harus dilakukan beberapa kali pengolahan data.

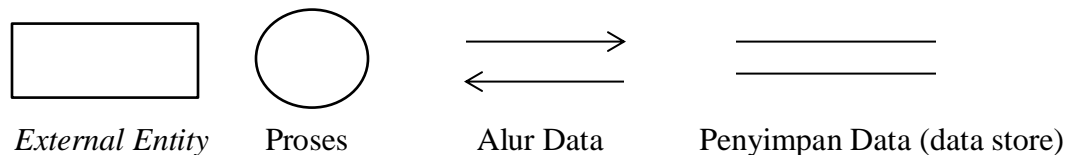
2.4. Data Flow Diagram (DFD)

Data *flow diagram* (DFD) adalah salah satu alat pembuatan model yang sering digunakan, khususnya bila fungsi-fungsi sistem merupakan bagian yang lebih penting dan kompleks dari pada data yang dimanipulasi oleh sistem. Dengan kata lain, DFD adalah alat pembuatan model yang memberikan penekanan hanya pada fungsi sistem.

DFD ini merupakan alat perancangan sistem yang berorientasi pada alur data dengan konsep dekomposisi dapat digunakan untuk penggambaran analisa maupun rancangan sistem yang mudah dikomunikasikan oleh profesional sistem kepada pemakai maupun pembuat program (Terstruktur 1970).

2.4.1. Komponen – komponen DFD

Simbol –simbol DFD (*Data Flow Diagram*) bisa dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.1 Komponen-komponen DFD

a. *External Entity*

External Entity dapat disebut juga kesatuan luar, yaitu suatu unit kerja/ jabatan, atau sejenisnya yang berada di luar sistem tetapi memberi andil atas pemberian atau penerimaan data dari sistem secara langsung. Terminator dapat pula disebut dengan sumber pemberi data (*input*), maupun tujuan pemberian data (*output*).

b. Proses

Proses adalah suatu tindakan yang akan diambil terhadap data yang masuk. Karena proses adalah tindakan, maka proses berisi kata kerja, Proses diberikan identifikasi (nomor) agar mempermudah sekuen untuk diagram detilnya.

c. Alur Data

Alur data menggambarkan data yang mengalir dari terminator ke proses atau dari proses ke proses lainnya. Data yang dibawa oleh alur data harus disebutkan dan diletakkan di atas lambang alur data dan bila alur data digambar panjang, sebaiknya penulisan data mendekati lambang anak panahnya.

d. Penyimpanan Data (*Data Store*)

Data yang akan disimpan perlu ditempatkan ke satu tempat penyimpanan data. Data yang disimpan dapat berupa data manual maupun data digital. Untuk data digital, penyimpan data tersebut kelak akan dijadikan file data di komputer.

2.5. *Entitas Relationship Diagram (ERD)*

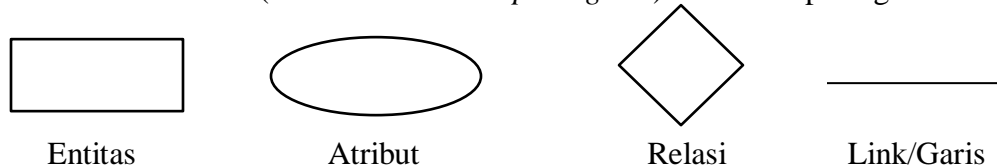
Entitas Relationship Diagram (ERD) merupakan suatu model untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek-objek dasar data yang mempunyai hubungan antar relasi. ERD untuk memodelkan struktur data dan

hubungan antar data, untuk menggambarkannya digunakan beberapa notasi dan simbol.

Menurut salah satu para ahli, Brady dan Loonam (2010), *Entity Relationship diagram* (ERD) merupakan teknik yang digunakan untuk memodelkan kebutuhan data dari suatu organisasi, biasanya oleh Sistem Analis dalam tahap analisis persyaratan proyek pengembangan sistem. Sementara seolah-olah teknik diagram atau alat peraga memberikan dasar untuk desain database relasional yang mendasari sistem informasi yang dikembangkan. ERD bersama-sama dengan detail pendukung merupakan model data yang pada gilirannya digunakan sebagai spesifikasi untuk database (Loonam and Relationship 2010).

2.5.1. Komponen - Komponen ERD

Simbol –simbol ERD (*Entitas Relationship Diagram*) bisa dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.2 Komponen-komponen ERD

a. Entitas

Entitas adalah segala sesuatu yang dapat digambarkan oleh data. *Entitas* juga dapat diartikan sebagai individu yang mewakili sesuatu yang nyata (*eksistennya*) dan dapat dibedakan dari sesuatu yang lain (Fathansyah, 1999)

b. Atribut

Atribut merupakan pendeskripsian karakteristik dari entitas. Atribut digambarkan dalam bentuk lingkaran atau elips.

c. Relasi

Relasi menunjukkan adanya hubungan diantara sejumlah entitas yang berasal dari himpunan entitas yang berbeda.

d. *Link /Garis*

Garis, sebagai penghubung antara Himpunan Relasi dengan Himpunan Entitas dan Himpunan Entitas dengan Atributnya.

2.6. Kompor Gas

Kompor gas merupakan perabotan dapur untuk memasak yang menggunakan tenaga dari cairan gas di dalam tabung. Alhasil, energi panas dari tabung bernama LPG menimbulkan api sebagai pemanas masakan yang ditempatkan di atas kompor itu. Jelas sekali bahwa fungsi kompor gas sebagai pemasak masakan yang praktis dan nyaman.

Berbeda dengan edisi sebelumnya, kompor gas jauh lebih diminati, sebab mudah digunakan dan menghasilkan menu yang matang sempurna. Alat masak ini juga telah dimanfaatkan oleh banyak pihak, dari kebutuhan rumah tangga, pedagang kaki lima hingga rumah makan ternama. Kegunaan kompor gas tak pernah terlewatkan di setiap harinya, entah itu pagi, siang hingga tengah malam sekalipun. Operasional kompor gas bersifat unlimited. Kapan saja bisa difungsikan.

Semenjak ada kompor gas, kebutuhan memasak jadi lebih ringan untuk dijangkau. Bahkan, memasak tak lagi butuh banyak tenaga, cukup sekali klik pada pematik kompor gas, dan kompor akan segera menyala. Operasional yang cepat dan sigap itu berasal dari cara kerja kompor gas sebagaiberikut:

1. Tabung gas yang terhubung ke regulator kemudian ke selang dan dihantarkan menuju ke kompor gas.
2. Setelah pemasangan fix, pematik bisa dinyalakan menuju ke tombol on atau aktif.
3. Waktu memasak menu yang akan diolah telah tiba saat dimana nyala api telah bermunculan.

Belakangan ini, penggunaan kompor gas kian marak dan menggeser kompor standing atau kompor yang menggunakan bahan bakar dari minyak tanah. Jelas fungsi kompor gas lebih unggul dibandingkan kakak tingkatnya. Hingga kini, kompor dengan tabung gas LPG telah mendominasi pasaran dalam beragam macam pilihan, seperti kompor

gas portable, kompor gas tanam, kompor gas freestanding dan lain-lainnya (Penggunaan, Gas, and Garansi, n.d.).

2.6.1. Komponen kompor gas

Dalam Bagian kompor gas terdapat beberapa komponen yang terangkain diantaranya

1. Casing

Casing merupakan perangkat tempat merakit setiap bagian komponen kompor lain nya biasanya terbuat dari stainless atau tempret glass.

2. Knop

Knop merupakan switch dari kompor gas. Cara kerja pemantik kompor gas sangatlah simple yakni menyalakan, menonaktifkan dan mengatur operasional kompor gas. Knop biasanya terbuat dari pelastik.

3. Katup gas

Katup gas adalah jalur dimana gas dari Liquified petroleum gas atau LPG terhubung ke kompor. Katup gas merupakan jalur keluarnya gas yang terhubung langsung dengan knop, semakin besar knop di putar semakin besar katup mengirimkan gas. Katup gas terbuat dari bahan besi ringan, kuningan dan stenlistil yang kedap udara sehingga gas tidak keluar.

4. Grid/ Tungku

Grid / Tungku berperan sebagai penyangga alat masak, yang umumnya terdiri dari 3 sampai 6 sudut. Grid mencegah perangkat langsung menyentuh api yang dapat menyebabkan kerusakan pada kompor dan perangkat lainnya. Grid biasanya terbuat dari bahan kuningan, besi dan stenlistil yang tahan panas.

5. Kepala Burner

Kepala Burner atau biasa di sebut sebagai corong api, sebagai tempat dimana api kompor akan keluar. Berbentuk kembang dan Terbuat dari bahan kuningan.

6. Dudukan burner

Dudukan burner adalah saluran yang menyambungkan katup gas dengan kepala burner, berbentuk corong pipa kuningan menyalurkan api dari pemantik menuju kepala burner.

7. Pemantik

Pemantik api adalah bagian penting pada sebuah kompor, yang berhubungan dengan keluaran api. pemantik ini mengatur percikan api yang nantinya akan menjadi besar ketika bertemu dengan gas dari LPG. Pada perkembangannya saat ini sudah terdapat pemantik moderen yakni pemantik yang menggunakan batrai didalam nya atau sering di sebut pemantik elektri. Pemantik terbagi menjadi beberapa bagian diantaranya :

a. Kabel penghubung

Kabel penghubung terbuat dari pipa besi yang terhubung dengan knop.

b. Jarum pemantik

Jarum pemantik merupakan keluar nya api saat knop di putar api akan keluar melalui jarum tersebut setelah melewati kabel penghubung.

c. Pegas/Per (spirall)

Per dalam komponen kompor pemantik ini berfungsi sebagai penyambung saat knop di tekan dan mendorong sprayer menembakan api, dan pegas terbuat dari besi kuningan

d. Sprayer

Sprayer terbuat dari kuningan termasuk kedalam bagian pemantik, bersambungan dengan katup gas langsung, fungsi sprayer sendiri adalah menembakan gas ke pemantik saat knop ditekan kemudian api akan menyambar ke katup gas dan keluar melalui burner

e. Batrai

Masih banyak yang belum menyadari bahwa terdapat batrai dalam sistem pemantik kompor elektik, bentuk nya yang kecil dan terdapat di bagian dalam pemantik membuat sebagian orang tidak menyadari adanya batrai. Batrai berfungsi memberikan sengantan listrik untuk memercikan api ke jarum pemantik.

2.6.2. Komponen Regulator

Regulator ialah perangkat yang bekerja untuk menjaga tekanan dalam gas. Cara kerja regulator kompor gas dimulai dari gas yang keluar dari dalam tabung diantarkan ke kompor melalui selang saat katup regulator sedang terbuka melalui operasional pematik kompor itu sendiri. Dan didalam regulator terdapat beberapa bagian yaitu:

1. Casing Regulator

Casing merupakan perangkat tempat merakit setiap bagian komponen regulator lainnya biasanya terbuat dari tempret glass dan plastik.

2. Katup keluar

Katup keluar adalah bagian regulator yang menonjol kedepan tempat menyambungkan regulator dengan selang gas. Biasanya terbuat dari plastik.

3. Spidometer

Bukan hanya pada kendaraan spidometer juga terdapat pada regulator gas berfungsi sebagai pengukur jumlah gas dalam tabung. Berbentuk bulat terdapat jarum arah dan dilapisi kaca pada bagian atas.

4. Switch pengunci

Switch pengunci merupakan bagian regulator yang berfungsi sebagai pengikat regulator dengan gas LPG, Switch pengunci terbuat dari plastik.

5. Karet membra

Bagian dalam regulator berbentuk bulat dengan bahan dasar karet berfungsi sebagai pelapis antara casing dengan bagian dalam regulator lainnya digunakan agar gas tidak mengalami kebocoran.

6. Penghubung mekanis

Pipa besi yang mengatur kapan gas harus keluar dan berhenti. Terdapat didalam regulator.

7. Cicin membra

Penghubung antara katup keluar pipa besi dan gas LPG. Berbentuk lingkaran dengan bahan dasar kuningan.

8. Tali klep

Tali klep yang terpasang pada tabung gas guna membantu dalam menjaga stabilitas regulator saat sedang dipasangkan. Jadinya, antara regulator dan tabung tak terjadi kebocoran yang menyebabkan resiko buruk, terbuat dari besi berbentuk bulat.

2.6.3. Komponen Tabung Gas

Tabung Gas merupakan bahan bakar yang dibutuhkan oleh kompor untuk bisa menyala dengan baik. Untuk bisa berfungsi, tabung kompor bekerja dengan selang kompor dan regulator kompor. Tabung gas memiliki beberapa bagian penting di dalam nya yaitu

1. Badan Tabung

Bagian tengah tabung bias disebut juga cesing terbuat dari besi berbentuk tabung.

2. Hand Guard

Bagian atas tabung gas berfungsi sebagai pegangan gas saat akan di distribusikan dan di pindahkan saat akan di gunakan, selain sebagai pegangan hand guard juga dapat melindungi regulator dan mencegah kebocoran saat regulator bergerak, hand guard terbuat dari besi.

3. Food Ring

Food ring adalah bagian bawah tabung berfungsi sebagai kaki saat diletakan, terbuat dari besi.

4. *Valve*

Valve adalah bagian kepala gas LPG dan tempat memasukan regulator, *valve* terbuat dari besi kuningan.

5. Neck Ring

Neck ring adalah penghubung *valve* dengan badan tabung berbentuk cincin untuk mengunci agar gas tidak bocor, neck ring biasanya terbuat dari besi kuningan.

2.7. Kerusakan Pada Kompor

1. Sistem Pemantik Api

Sistem pemantik api adalah bagian penting pada sebuah kompor, yang berhubungan dengan keluaran api. Sistem ini mengatur percikan api yang nantinya akan menjadi besar ketika bertemu dengan gas dari LPG. Kerusakan pada pemantik dapat menyebabkan gas yang keluar tidak terkena percikan api karena adanya penumpukan sisa lemak makanan yang menutup ujung pemantik sehingga gas yang dikeluarkan akan terbuang sia-sia dan apabila dibiarkan dapat menjadi alasan terjadinya kebakaran. Komponen-komponen yang terdapat pada sistem pemantik api adalah Pemantik itu sendiri.

2. Sistem Burner

Nyala api pada kompor gas semestinya adalah biru, burner berkaitan langsung dengan nyala api. Burner mengatur keluar nya gas LPG sehingga apabila burner mengalami masalah maka akan mempengaruhi nyala api kompor menjadi merah dan mengeluarkan asap. Burner yang kotor juga dapat mempengaruhi panas api yang ditimbulkan sehingga proses pemanasan akan memakan waktu yang cukup lama dan memmbuat gas yang di keluarkan semakin banyak. Komponen-komponen yang terdapat pada sistem ini adalah pemantik, dan burner.

3. Sistem Saluran Gas

Safety ball pada regulator dirancang untuk mengatur sistem saluran dari tabung gas LPG menuju pemantik. regulator akan mendorong dengan keras sedang atau rendah safety ball sesuai putaran knob saat kompor di nyalakan. Jadi apabila safety ball dalam regulator tidak terdoraong sesuai dengan knob saat kompor dinyalakan maka gas tidak akan bias keluar meskipun knob sudah di buka di putaran maksimal. Komponen-komponen yang terdapat pada sistem salurab gas adalah selang, burner, regulator dan klep.

4. Sistem Saluran Udara

Selain gas LPG saat kompor menyala tanpa kita sadari regulator juga akan mengeluarkan udara yang kemudian akan bercampur dengan gas, apabila ingin

mendapatkan semburan api yang lebih besar saluran udara dapat di buka desidik lebar sehingga hembusan udara yang dikeluarkan akan membuat nyala api menjadi semakin besar, namun apabila udara yang di keluarkan terlalu banyak nyala api akan menjadisangat tinggi sehingga menyebabkan api yang keluar tidak beraturan, dan sebaliknya apabila udara yang dikeluarkan sedikit atau bahkan tidak ada maka nyala api akan semakin kecil bahkan dapat membuat kompor mati dan gas terbuang sia-sia. Komponen-komponen yang terdapat dalam sistem saluran udara adalah Tali Klep Burner, Regulator, Selang, Gas LPG.

5. Sistem *fresstanding*

Selain untuk memasak saat ini kompor juga dapat digunakan untuk memanggang namun sering kali kita jumpain sistem oven kompor *fresstanding* tidak bekerja dengan baik, kerusakan pada sistem *fresstanding* dapat terjadi karna pemakaian yang terlalu lama dan kebersihan perangkat yang kurang diperhatikan, sistem *fresstanding* yang rusak juga dapat menyebabkan keborosan gas karna saat kompor di gunakan untuk memasak sistem *fresstanding* akan menahan panas yang di timbulkan sehingga secara otomatis mekanisme didalamnya akan menguluarkan gas secara otomatis yang membuat selang menjadi panas sehingga dapat terbakar.komponen-komponen yang terdapat dalam sistem *fresstanding* adalah Selang, Regulator, Pemantik dan Tali Klep.

6. Sistem Batrai

Di beberapa jenis kompor biasanya terdapat batrai pada bagian pemantik, bentuk batrai yang kecil dan terdapat di bagian dalam pemantik kompor membuat beberapa orang tidak menyadari bahwa itu adalah batrai, pemakayan yang sering dilakukan dapat menyebabkan batrai habis selain batrai habis masalah yang sering di jumpai juga kabel yang menghubungkan batrai dengan pamantik putus, penyebab keputusan kabel batrai ini dapat terjadi karna kabel terbakar saat penggunaan yang terlalu lama, dan disebabkan oleh hewan pengerat seperti tikut. Pada sistem

batrai ini komponen-komponen yang terdapat dalam sistem batrai ini adalah Kabel Penghubung , Batrai , Jarum Pemantik.

2.8.Mesin Cuci

Mesin cuci adalah alat yang berfungsi untuk mencuci pakaian atau kain baik untuk kebutuhan rumah tangga ataupun untuk kepentingan bisnis, dalam penggunaannya mesin ini sangat membantu sekali dalam meringankan pekerjaan para ibu rumah tangga karena saat mencuci dengan mesin maka para ibu tersebut dapat melakukan kegiatan lain tanpa terganggu oleh kegiatan mencuci. Menurut penelitian pada tahun 1886 perempuan mengambil air delapan sampai sepuluh kali setiap hari dari mesin pompa air, sumur, atau mata air. Proses mencuci pakaianpun begitu melelahkan dan sangat menyita waktu, dimulai dengan merendam pakaian kemudian menyikatnya satu persatu, setelah itu pakaian akan dibilas dengan air yang baru, dan tahapan yang paling melelahkan adalah saat memeras pakaian dengan tangan lalu menjemurnya di panas matahari. Teknologi alat pencuci pakaian berkembang dengan beberapa tahapan yaitu dimulai dengan ditemukannya mesin yang terbuat dari kayu tetapi tidak bertahan lama karena banyak kendalanya, selanjutnya dibuatlah mesin yang terbuat dari bahan logam agar dapat menyalakan api dari bawah mesin sehingga dapat menghangatkan air selama proses pencucian berlangsung.

Pada awalnya alat pencuci pakaian adalah sebuah papan yang diciptakan pada tahun 1797. Pada pertengahan tahun 1850-an mesin cuci uap komersial ditemukan dan dijual di Inggris dan Amerika Serikat. Perkembangan teknologi mesin cuci di AS lebih menekankan pada pengembangan mesin untuk mencuci di rumah, meskipun mesin untuk layanan binatu komersial yang banyak digunakan pada abad ke-20 dan awal abad ke-19. Mesin cuci rotary telah dipatenkan oleh Hamilton Smith pada tahun 1858. Karena listrik tidak umum tersedia setidaknya sampai tahun 1930 maka beberapa mesin cuci hanya dapat berputar dengan kecepatan rendah dengan menggunakan bahan bakar bensin.

2.8.1. Komponen Mekanis Mesin Cuci

Komponen mekanik atau dikenal juga elemen mesin adalah bagian dari komponen tunggal yang dipergunakan pada konstruksi mesin, dan setiap bagian mempunyai fungsi pemakaian yang khas, berikut ini adalah komponen mekanis pada mesin cuci (Shooting and *Washing*, n.d.) :

1. *Inner Wash Tube* (Tabung Dalam)

Inner wash tube atau tabung dalam adalah tempat pakaian, proses pencampuran air deterjen dan pakaian juga di lakukan di *inner wash tube*.

2. Agiataor

Agiator terbuat dari bahan plastik, posisinya terletak ditengah bawah tabung,bentuknya bersirip (pada umumnya), Agitator memiliki fungsi sebagai pemindah pakaian ketika dalam proses mencuci, membolak balik pakaian sehingga pakaian bercampur dengan sabun dan air secara baik, Agitator bergerak bersamaan dengan *inner wash tube*,gerakan ini diulang sesuai dengan periode yang telah ditentukan oleh *control module*, pada fase ini biasa disebut sebagai fase pencucian atau *Washing*.

3. Speed Reducer (*Gear Box*)

Gearbox berfungsi menghubungkan motor dengan agiator. alat ini mampu mengurangi kecepatan putaran motor (*Speed Recucer*). Gearbox tersusun dari sejumlah roda gigi (*Gear*) yang saling berhubungan yang mempunyai perbandingan sesuai dengan kecepatan yang diinginkan.

4. *Outher Wash Tube*

Outher wash tube atau biasa disebut dengan tabung luar, bekerja pada proses pembilasan, air bilasan pada *inner washtube* (tabung dalam) mengalir keluar ke *outher wash tube*. setelah air bilasan mengalir ketabung luar, tabung dalam akan diisi lagi dengan air bersih, kemudian agitator (pengaduk) berputar. pada proses ini bisa berulang kali sesuai dengan settingan *contol module*. pada proses ini biasa disebut dengan proses pembilasan.

5. *Spin Tube*

Spin tube bekerja pada proses pengeringan, motor dinamo menggerakkan *spin tube* dengan kecepatan yang tinggi, sehingga menimbulkan gaya sentripetal yang mengakibatkan keluarnya air dari pakaian.

6. Kopleng

Motor listrik pemutar dapat mencapai kecepatan tinggi dengan cepat. Untuk meredam gerakan dan memperlancar efek start-up, motor dikopel dengan kopleng. Prinsip kerja kopleng ini mirip dengan kopleng pada mobil karena memiliki standar yang sama drum-and-pad konstruksi. Pada beberapa model mesin cuci menggunakan metode sederhana yaitu membuat kopel dengan belt.

7. *Water Inlet Solenoid Valve*

Alat ini terdiri dari sebuah katup solenoid dan sebuah per, alat ini digunakan untuk pengatur masuknya air ke mesin cuci secara otomatis sehingga air yang masuk ke mesin cuci tidak berlebihan dan tidak kekurangan, didalam alat ini juga terdapat filter yang berfungsi untuk menyaring air yang masuk ke dalam mesin cuci

8. *V belt*

Alat ini digunakan untuk menghubungkan motor *wash* dengan motor *spin*.

9. Motor *wash*

Alat ini berfungsi sebagai pemutar tabung pada saat proses pencucian. Alat ini terdiri dari sebuah lilitan yang saling berkaitan.

10. *Pulsator*

Alat ini berfungsi untuk memeras baju pada saat pencucian dan pembilasan. Alat ini yang menyebabkan pakaian kita menjadi bersih.

2.8.2. Komponen Kelistrikan Mesin Cuci

Peralatan kelistrikan adalah sebuah peralatan yang terbentuk dari beberapa jenis komponen elektronika dan masing-masing, komponen elektronika tersebut memiliki fungsi-fungsinya tersendiri di dalam sebuah rangkaian elektronika, dan berikut ini adalah komponen elektronik yang terdapat pada mesin cuci.

1. *Duse*

Duse berfungsi memutuskan sumber tegangan karena adanya arus bocor dan *short circuit* sehingga akan mencegah bahaya kebakaran yang menimbulkan kerusakan yang lebih parah dan membahayakan manusia sebagai pemakai.

2. *Module*

Module berfungsi sebagai pengatur semua kerja mesin cuci, dari pencucian, pembilasan, serta pengeringan dan juga mengatur motor dinamo berputar, mengatur *drain* motor, fungsi timer dan lain-lain. didalam *module* terdapat input LID Switch, Safety switch, dan Water level sensor. *module* hanya terdapat pada mesin cuci jenis satu tabung, tidak terdapat pada mesin cuci 2 tabung, karena mesin cuci 2 tabung hanya menggunakan timer manual dan *Valve* manual.

3. Motor Penggerak Dan *Capasitor*

Motor listrik penggerak berfungsi menggerakkan agitator (pengaduk) dan tabung pada mesin cuci. pada motor mesin cuci dirangkai dengan sebuah *capasitor* start, bila *capasitor* rusak maka motor tidak akan berputar.

4. *Drain* Motor

Drain Motor berfungsi untuk membuka dan menutup *valve* pembuangkn, dan menghubungkan komponen mekanis dari mode pencucian ke mode pengeringan.

5. *Water Supply Valve*

Water Supply Valve Berfungsi mengatur supply air yang masuk kedalam tabung mesin cuci. *valve* ini menggunakan sistem elektris yang diatur oleh control circuit.

6. *Swater Level Sensor*

Swater Level Sensor berfungsi membaca berapa air yang ada dalam mesin cuci. Prinsip kerja sensor ini membaca tekanan air dan merubahnya kedalam tegangan listrik.

7. *lid Switch*

lid Switch digerakkan oleh cover penutup mesin cuci. tujuan dari pemasangan lid switch adalah untuk *sefety*, bila pada saat pengoprasian mesin cuci cover terbuka maka proses pengeringan dan pencucian tidak dapat berfungsi, hal ini untuk

menghindari pakaian terlempar keluar dari mesin cuci bila cover penutup terbuka

8. *Safety Switch*

Safety Switch (stop switch) pada pengoperasiannya digerakkan oleh mekanis tabung mesin cuci. prinsip dari *sefety switch* bila tabung mesin cuci pada saat proses pencucian dan pengeringan menimbulkan getaran yang berlebihan maka secara mekanis akan menggerakkan *sefety switch*, kemudian control circuit akan menghentikan semua operasi. hal ini bertujuan untuk menghindari kerusakan mekanis pada mesin cuci.

2.9. Kerusakan Pada Mesin Cuci

1. *Control Circuit*

Alat ini merupakan komponen yang mengatur semua proses pada mesin cuci, seperti kapan air harus berhenti mengalir, kapan motor was harus berputar, kapan air harus keluar, kapan *drain* motor bergerak, sesuai dengan settingan pengguna dalam panel digital, Apabila control circuit tidak berfungsi maka mesin cuci tidak dapat dinyalakan. Komponen yang terdapat pada control circuit adalah agiator, Water Inlet Solenoid Valve, Motor Drain, gear box.

2. *Kapasitor*

Kapasitor berfungsi sebagai penguatan pada mesin cuci untuk proses pencucian dan pengeringan. pada setiap mesin cuci pasti memiliki ukuran yang berbeda pada kapasitas nya kerusakan yang sering terjadi pada alat ini adalah Putaran mesin cuci pada waktu pencucian dan pengeringan menjadi lebih lambat sekali hal ini disebabkan karena kapasitas yang ada pada *kapasitor* sudah berkurang sehingga penguatan tegangan tidak bisa maksimal, komponen yang terdapat pada control circuit adalah, agiator, gear box, Drain motor, Water Inlet Solenoid Valve, dan V bel.

3. Motor *drain*

Alat ini berfungsi sebagai penarik tuas karet case divi (saluran pembuangan) sehingga air yang ada didalam tabung dapat terbuang dengan baik, alat ini juga berfungsi sebagai pemindah posisi (fungsi motor) dari motor *wash* ke motor *spin*, kalau alat ini rusak mesin cuci tidak dapat melakukan proses *spin*, kerusakan yang sering terjadi pada alat ini yaitu motor *drain* sering macet saat proses penarikan karet case divi, masalah tersebut dapat terjadi karena tegangan tidak masuk pada alat ini, dapat juga disebabkan oleh motor *drain* tidak kuat lagi melakukan penarikan, dan dapat juga terjadi karena kawat penariknya lepas dari tuas penarik yang ada pada case divi. Komponen yang terdapa pada motor *drain* adalah agiator, gear box.

4. Motor *spin*

Alat ini berfungsi sebagai penggerak tabung pada proses pengeringan atau *spin*. Pada alat ini dilengkapi dengan tuas cuci/*spin* yang berguna sebagai pemindah dari motor *wash* ke motor *spin*, tuas tersebut akan berpindah secara otomatis pada saat proses pengeringan mulai. Pada alat ini juga dilengkapi dengan as pulsator yang berfungsi untuk sebagai menancapnya pulsator mesin cuci. Kerusakan yang sering terjadi pada alat ini yaitu Sudah lemah nya alat ini sehingga apabila pada saat proses pengeringan putaran tabung terlihat lebih pelan daripada saat normal nya, hal ini dapat terjadi karena korosi karena tempat yang lembab, sehingga alat ini tidak mampu berputar lebih kencang lagi, Komponen yang terdapat pada motor *spin* adalah motor *drain*, gear box, agiator

2.10. *Air conditioner* (AC)

Air conditioner atau sering di singkat AC adalah sistem atau mesin yang dirancang untuk menstabilkan suhu udara dan kelembapan suatu area (yang digunakan untuk pendinginan maupun pemanasan tergantung pada sifat udara pada waktu tertentu).

Umumnya menggunakan siklus refrigerasi tetapi kadang-kadang menggunakan penguapan, biasanya untuk kenyamanan pendingin di gedung-gedung dan kendaraan bermotor. Konsep pendingin udara diketahui telah diterapkan di Romawi Kuno dan Persia abad pertengahan. Pendingin modern muncul dari kemajuan dalam ilmu kimia selama abad 19, dan pendingin udara skala besar listrik pertama ditemukan dan digunakan pada tahun 1902 (Daikin Industries, n.d.).

2.11.1. Komponen Utama *Air conditioner* (AC)

Komponen ini merupakan komponen pokok dari sistem pendingin, semua perubahan refrigeran akan di proses di dalam komponen ini, dengan kata lain komponen ini merupakan komponen terpenting dari sistem pendingin. Komponen utama terdiri dari beberapa bagian yaitu:

1. *Kompresor*

Kompresor AC merupakan alat yang berfungsi sebagai pusat sirkulasi (memompa dan mengeluarkan) bahan pendingin atau refrigerant (freon) ke seluruh bagian AC. *Kompresor AC* juga berfungsi untuk membentuk dua daerah tekanan yang berbeda, daerah bertekanan tinggi dan rendah.

2. *Kondesor*

Kondesor adalah sebuah alat yang berfungsi sebagai penukar kalor, menurunkan temperatur refrigerant, dan mengubah wujud refrigerant dari bentuk gas menjadi cair. Pada *kondesor AC* biasanya menggunakan udara sebagai media pendinginnya. Sejumlah kalor yang terdapat pada refrigerant dilepaskan ke udara bebas dengan bantuan fan motor. Agar proses pelepasan kalor bisa lebih cepat, pipa *kondesor* sangat penting agar perpindahan kalor refrigerant tidak terganggu, jika sirip-sirip *kondesor* dibiarkan dalam kondisi kotor, akan mengakibatkan turunnya performa kinerja AC yang membuat AC menjadi kurang dingin.

3. *Pipa Kapiler*

Pipa kapiler merupakan komponen utama yang berfungsi untuk menurunkan tekanan tinggi menjadi bertekanan rendah yang akan di salurkan ke jalur *evaporator* (*indor*), wujud refrigeran dari kondensator masih dalam kondisi tekanan tinggi dan berwujud cair diturunkan tekanannya oleh pipa kapiler

berdampak pada suhu refrigeran yang semakin rendah, dari suhu yang rendah ini refrigeran di arahkan ke jalur pipa evaporator yang di buat berliku , Seperti halnya dengan pipa kondensor pipa *evaporator* di bentuk berliku berfungsi untuk sirkulasi udara dalam ruangan, di lengkapi juga dengan kipas *blower* kegunaannya untuk menghisap udara panas menuju ke jalur pipa *evaporator* kemudian melepaskan udara dingin keluar *evaporator* dalam ruangan.

4. *Evaporator*

Evaporator bentuknya sama halnya dengan kondensor bedanya bentuk refrigeran yang bersuhu dingin bertekanan rendah dan *evaporator* menghisap udara panas dalam ruangan kemudian melepaskan udara dingin kedalam ruangan. Pipa jalur *evaporator* di bentuk berliku juga di lengkapi dengan sirip, fungsinya juga sebagai tempat sirkulasi di selah-selah sirip, juga di lengkapi dengan kipas *blower* yang fungsinya untuk menghisap dan mengeluarkan udara dalam *evaporator*. sama halnya dengan kondensor kebersihan pada setiap siripnya harus terjaga supaya udara yang masuk dan keluar dari pipa *evaporator* bisa sempurna tidak terhambat oleh kotoran.

2.11.2. Komponen Pendukung *Air conditioner* (AC)

Dalam sistim kerjanya komponen pendukung merupakan bagian pelengkap untuk memaksimalkan kinerja komponen utama, selain itu komponen ini juga sebagai komponen pelindung agar sistem pendingin tidak cepat rusak, komponen Pendukung terdiri dari beberapa bagian yaitu:

1. Strainer

Strainer atau saringan berfungsi menyaring kotoran yang terbawa oleh refrigeran di dalam sistem AC. Kotoran yang lolos dari strainer dapat mengakibatkan pipa kapiler tersumbat, akibatnya sirkulasi udara akan terganggu. biasanya kotoran yang tersumbat adalah serpihan karat dan logam.

2. *Accumulator* fungsinya sebagai penampung sementara refrigeran cair bertemperatur rendah dan campuran minyak pelumas *evaporator*. Selain itu, accyumulator berfungsi mengatur sirkulasi aliran bahan refrigeran agar bisa kelua

masuk melalui saluran dibagian atas *accumulator* menuju kesaluran hisap kopresor. *accumulator* tetap mengkondisikan dalam wujud gas, sebab refrigeran dalam wujud gas akan lebih mudah masuk ke dalam *kompresor* dan tidak merusak bagian dalam *kompresor*.

3. Minyak pelumas *kompresor* pada sistem AC berguna untuk melumasi bagian-bagian *kompresor* agar tidak cepat aus karna gesekan selain itu pelumas juga berfungsi meredam panas pada bagian-bagian *kompresor*. sebagian kecil dari minyak pelumas tercampur dengan refrigeran, kemudian ikut bersikulasi ke semua sistem AC, oleh karena itu pelumas dibuat khusus untuk AC jadi tidak semua pelumas bisa di pakai. Adapun syarat-syarat pelumas pada AC adalah
 - a) memiliki struktur kimia yang stabil, tidak bereaksi dengan refrigeran, dan memiliki sifat korasi
 - b) Tidak merusak tembaga pada suhu 121 derajat celcius
 - c) Tidak mengandung air, ter, lilin, dan kotoran lain.
 - d) Memiliki titik beku yang rendah sehingga masih dapat bersikulasi melewati bagian suhu yang rendah.
 - e) Tidak berbusa, sebab kalau berbusa dapat merusak katup kompresor dan menyumbat pipa kapiler.
 - f) Mempunyai koefisien dielektrik yang rendah sehingga tidak dapat menghantarkan arus listrik.
 - g) Mampu melumasi pada temperatur yang tinggi ataupun rendah.
4. Pada komponen AC *blower* terletak pada kondensor dan *evaporator* yang berfungsi menghisap dan mengeluarkan udara (sirkulasi udara) , kipas *blower* kondensor berbeda dengan kipas *blower evaporator*, kipas *blower* kondensor lebih besar menggunakan motor kapsitor dan kipasnya baling-baling, kalau kipas *evaporator* bentuknya kecil diletakan di dalam *evaporator* , untuk baling-balingnya menggunakan baling-baling berbentuk tabung bersirip panjang. keduanya prinsip kerjanya sama yaitu menghisap dan mengeluarkan udara.

2.11.3. Komponen Kelistrikan *Air conditioner* (AC)

Komponen kelistrikan , dalam sistim kerjanya berfungsi untuk menjalankan dan mengontrol manual maupun auto semua unit sistem pendingin. Ada 5 macam di dalam komponen kelistrikan dan masing-masing mempunyai peranan tersendiri dari:

1. *Thermistor*

Thermistor adalah alat pengatur temperatur, Dengan begitu *thermistor* mampu mengatur kerja *kompresor* secara otomatis berdasarkan temperatur yang telah di sesuaikan. *Thermistor* terbuat dari bahan semikonduktor yang di bentuk beberapa jenis, tergantung dari merk dan produsen AC. pada *thermistor* memiliki diameter kira kira 3-5 mm kemudian di bungkus di dalam kapsul yang terbuat dari kaca. pada unit AC terdapat 2 termistor yaitu termistor temperatur ruangan dan termistor pipa *evaporator*. *Thermistor* temperatur ruangan berfungsi untuk mengontrol suhu temperatur di dalam ruangan dan *Thermistor* pipa *evaporator* berfungsi mengontrol suhu temperatur pada pipa *evaporator*.

2. PCB Kontrol (*Modul*), Pcb kontrol adalah alat untuk mengatur dan mengontrol kinerja sistem AC, alat ini sebagai otak dari AC, ada berbagai macam komponen elektronika di dalamnya seperti, resistor, transistor, trafo *kapasitor* elco, sekring, dioda, rilay, lampu, sensor dan IC . alat ini mengontrol semua bagian AC , mulai dari mengatur kinerja *kompresor* , menyalakan dan menghidupkan sistem AC, mengatur temperatur dll.

3. *Kapasitor*

Kapasitor berfungsi untuk menyimpan arus listrik sementara , dimana dalam sistem AC di gunakan untuk motor *kompresor* fungsinya untuk start awal motor, karena motor satu phase ini menggunakan 2 kumparan yaitu kumparan utama dan kumparan bantu, ketika motor di hidupkan dalam arus listrik AC motor tidak langsung berputar, hal ini di sebabkan karna medan magnet yang dihasilkan oleh kumparan ber ubah-ubah, maka di pakai lah sistem kumparan bantu , fungsinya untuk mendorong medan magnet yang berubah ubah menjadi gaya putar, dari proses jalur kumparan bantu tidak trus di aliri arus listrik , sebab ini akan menghambat kinerja dari medan magnet pada kumparan utama, supaya tidak terus

teraliri arus listrik di redam dengan *kapasitor* , seperti halnya fungsi dari *kapasitor* adalah untuk menyimpan arus sejenak , dari prinsip *kapasitor* di fungsikan untuk menghantarkan arus sejenak terjadilah proses medan magnet sementara pada kumparan bantu untuk memutarakan gaya start/awal kemudian di redam kembali supaya medan magnet pada kumparan bantu di redam (tidak terjadi gaya tabrakan medan magnet pada kumparan bantu dan utama). Pada unit AC terdapat 2 unit *kapasitor* yaitu untuk *kompresor* dan kipas. pada *kompresor* AC memiliki start *kapasitor* berukuran 15-50 if. dan pada *kapasitor* kipas memiliki start *kapasitor* berukuran 1-4 if.

4. *Overload Motor Protection* (OMP)

Alat ini merupakan pengaman temperatur motor , jadi bila motor *kompresor* telah melewati temperatur batas wajar maka secara otomatis overload akan memutuskan arus listrik ke *kompresor*. overload dilengkapi dengan bimetal dimana fungsi dari bimetal ini adalah ketika dilewati arus listrik tinggi secara terus menerus dan kondisi *kompresor* terlalu panas , bimetal akan membuka dan memutuskan aliran listrik menuju *kompresor*. kalau suhu sudah setabil pada *kompresor* maka secara otomatis overload akan menghubungkan kembali. Penempatan overload ada 2 macam yaitu diletaka di luar body *kompresor* dan di letakan di dalam *kompresor*, overload yang diletakan di luar body biasanya digunakan pada *kompresor* yang tidak terlalu besar yaitu antara 0,5 - 1 PK sedangkan yang di letakan di dalam *kompresor* adalah *kompresor* AC berdaya besar yaitu antara 1,5 - 2 PK.

5. Motor listrik

Motor listrik di gunakan pada kipas fan *blower* indor maupun outdoor, motor ini merupakan motor *kapasitor* yang di gunakan pada listrik 1 phase, bentuk motor indoor dan outdoor berlainan di karenakan menyesuaikan tempatnya, motor outdoor lebih besar dari motor indoor, untuk prinsip kerjanya sudah di jelaskan di atas pada penjelasan soal *kapasitor*.

6. Motor *kompresor*

Motor *kompresor* berfungsi untuk menggerakkan katub *kompresor*, untuk menghisap maupun mengeluarkan refrigeran di semua bagian bagian *kompresor*. motor *kompresor* di kemas 1 unit dalam tabung *kompresor*.

2.11.4. Bahan Refrigeran Air conditioner (AC)

Bahan pendingin atau refrigeran merupakan zat yang mudah di ubah dari wujud gas menjadi cair, ataupun sebaliknya. jika di analogikan refrigeran seperti darah yang mengedarkan zat makanan keseluruh tubuh. Refrigeran bersikulasi terus menerus melewati semua komponen utama dari *kompresor-kondesor-pipa kapiler-evaporator* dan kembali lagi ke *kompresor*. Refrigeran tidak akan habis selama tidak ada kebocoran dalam sistem pendingin. Beberapa merk refrigeran yang di produksi oleh produsen antara lain freon di produksi oleh E.I. Dupont (amerika), genetron di produksi oleh *Allied signal corporation* (amerika), forane di produksi oleh *Elf atochem* (Australia). Dari diantara merk tersebut refrigeran yang sering di gunakan di indonesia adalah merk Freon.

Dalam sistem pendingin keberadaan refrigeran sangat mutlak di butuhkan karna komponen ini adalah inti dari proses pendinginan. jenis refrikan yang di gunakan dalam sistem pendingin AC adalah jenis R-22 tapi ada juga AC menggunakan refrigeran dengan jenis R-410 tetapi jumlahnya masih sedikit, sebeanrnya untuk keunggulannya R-410 lebih baik di bandingkan R-22 karena, R-410 lebih ramah lingkungan, seperti halnya minyak pelumas refrigeran juga memiliki syarat khusus dalam penggunaan AC, adapun syaratnya sebagai berikut:

- a) Tidak beracun dan tidak berbau menyengat.
- b) Tidak mudah terbakar dan meledak ketika bercampur dengan udara, pelumas dan bahan lain.
- c) Tidak menyebabkan korosi pada bahan logam di dalam sistem pendingin.
- d) Mudah di ketahui ketika terjadi kebocoran pada sistem pendingin.
- e) Mempunyai titik didih dan kondensasi yang rendah.

- f) Mempunyai susunan kimia yang stabil misalkan tidak mudah terurai ketika di mampatkan, di embunkan dan di uapkan.
- g) Selisih antara tekanan pengembunan dan penguapan tidak berbeda jauh.
- h) Memiliki kalor laten yang besar agar refrigeran mudah di rubah dari gas ke cair ataupun sebaliknya.
- i) Memiliki konduktivitas thermal yang tinggi.
- j) memiliki nilai viskositas yang rendah.
- k) Memiliki konstanta dielektrik yang kecil.

2.12. Kerusakan Pada *Air conditioner*

1. *Thermistor*

Sering kita dapati AC sudah di nyalakan namun tidak terasa dingin, *trouble* ini bias disebabkan oleh beberapa factor diantaranya:

- a) Filter AC tersumbat atau kotor dan tidak terawat adalah penyebab umum dari AC yang tidak dingin. Akibatnya, performa AC di bagian indoor ataupun outdoor mengalami penurunan. Hal ini dapat mengakibatkan suhu ruangan menjadi tidak dingin. Jika hal ini terjadi pada AC anda, bersihkan AC secara rutin setiap 2-3 bulan sekali agar penumpukan kotoran dapat diminimalisir.
- b) Pemakaian AC akan mempengaruhi jumlah freon yang berkurang, maka kemampuan untuk mendinginkan udara juga berkurang, sehingga yang dirasakan adalah hembusan udara AC menjadi tidak dingin. Selain itu, jumlah freon yang tidak cukup berpotensi menyebabkan terbentuknya lapisan es pada AC. Nah, jika lapisan es ini mencair saat AC dimatikan juga dapat menyebabkan terjadinya bocor pada indoor AC. Untuk mengetahui apakah jumlah freon AC anda masih cukup atau tidak, anda bisa melakukan pengecekan dengan manifold atau alat pengukur tekanan freon.
- c) *Kompresor* Lemah atau Mati
 apabila *kompresor* AC anda lemah atau bahkan mati total, maka aliran freon menjadi tidak lancar atau tidak bersirkulasi sama sekali. Selain itu, kerusakan

yang mungkin terjadi pada *kompresor* antara lain tekanan lemah, bocor, atau tidak mau berputar sama sekali.

2. IC Program

IC program merupakan mikrokontroler yang memiliki tugas untuk mengatur program kerja unit AC. Yang mana salah satu indikatornya adalah IC program yang rusak dan menyebabkan AC akan mati. Kerusakan yang terjadi pada IC juga disebabkan oleh shortcircuit. Untuk memastikan IC program rusak atau tidak maka Anda bisa memeriksanya dengan memberikan tegangan, jika memang IC rusak maka tidak ada respon yang diberikan.

3. Pin *Konektor* PCB dan Jalur PCB di Modul

Power supply PCB control yang mengalami kerusakan bisa Anda ketahui ketika lampu indikator tidak mau menyala sama sekali hal ini terjadi karena pada rangkaian power supply terjadi kesalahan. Selain itu untuk memastikan Anda bisa melakukan pengecekan pada mosfet, elco, diode dan resistor, dan pengecekan ini hanya bisa Anda lakukan saat Anda sedang melakukan service AC. Sebenarnya kerusakan yang terjadi pada PCB control AC ini cukup mudah untuk diketahui. Anda juga memahami kode yang diberikan oleh display. Ada beberapa kode yang menunjukkan bahwa sedang terjadi error seperti Err, PO, P1. Kode-kode tersebut memiliki arti sesuai dengan standar yang sudah ditentukan oleh pabrik. Tentu saja Anda bisa melihat buku panduan yang Anda miliki karena memang setiap merek akan memiliki kode yang berbeda. Misal pada salah satu merek AC jika terjadi error pada kode H6 maka artinya terdapat kerusakan pada fan indoor.

4. Kerusakan Sensor

Kerusakan ini ditandai dengan kondisi AC yang tidak bisa diremote setelah dibersihkan. Bisa juga remote AC tidak mengalami kerusakan tetapi komponen PCB mengalami kerusakan. Apalagi jika seluruh jaringan kabel juga tidak ada masalah maka bagian sensor yang mengalami masalah. Anda bisa melakukan

pengecekan tegangan dengan memakai tegangan 5 volt dan 3,5-4,5 Volt (pin IR). Jika tegangan benar maka yang terukur pada pin IR harusnya naik turun dalam interval 3,5 – 4,5 volt.

2.13. *Adobe dreamweaver*

Adobe dreamweaver adalah aplikasi desain dan pengembangan web yang menyediakan editor WYSIWYG visual (bahasa sehari-hari yang disebut sebagai Design view) dan kode editor dengan fitur standar seperti syntax highlighting, code completion, dan code collapsing serta fitur lebih canggih seperti real-time syntax checking dan code introspection untuk menghasilkan petunjuk kode untuk membantu pengguna dalam menulis kode. Tata letak tampilan Design memfasilitasi desain cepat dan pembuatan kode seperti memungkinkan pengguna dengan cepat membuat tata letak dan manipulasi elemen HTML. *Dreamweaver* memiliki fitur browser yang terintegrasi untuk melihat halaman web yang dikembangkan di jendela pratinjau program sendiri agar konten memungkinkan untuk terbuka di web browser yang telah terinstall. Aplikasi ini menyediakan transfer dan fitur sinkronisasi, kemampuan untuk mencari dan mengganti baris teks atau kode untuk mencari kata atau kalimat biasa di seluruh situs, dan templating feature yang memungkinkan untuk berbagi satu sumber kode atau memperbarui tata letak di seluruh situs tanpa server side includes atau scripting. Behavior Panel juga memungkinkan penggunaan JavaScript dasar tanpa pengetahuan coding, dan integrasi dengan Adobe Spry Ajax framework menawarkan akses mudah ke konten yang dibuat secara dinamis dan interface.

Dreamweaver dapat menggunakan ekstensi dari pihak ketiga untuk memperpanjang fungsionalitas inti dari aplikasi, yang setiap pengembang web bisa menulis (sebagian besar dalam HTML dan JavaScript). *Dreamweaver* didukung oleh komunitas besar pengembang ekstensi yang membuat ekstensi yang tersedia (baik komersial maupun yang gratis) untuk pengembangan web dari efek rollover sederhana sampai full-featured shopping cart. *Dreamweaver*, seperti editor HTML lainnya, edit file secara lokal kemudian diupload ke web server remote menggunakan FTP, SFTP, atau

WebDAV. *Dreamweaver* CS4 sekarang mendukung sistem kontrol versi Subversio (“Adobe Dreamweaver,” n.d.).

2.14. *MySQL*

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (bahasa Inggris: database management system) atau DBMS yang multialur, multipengguna, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. *MySQL* AB membuat *MySQL* tersedia sebagai perangkat lunak gratis di bawah lisensi GNU *General Public License* (GPL), tetapi mereka juga menjual di bawah lisensi komersial untuk kasus-kasus di mana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL. Tidak sama dengan proyek-proyek seperti Apache, di mana perangkat lunak dikembangkan oleh komunitas umum, dan hak cipta untuk kode sumber dimiliki oleh penulisnya masing-masing, *MySQL* dimiliki dan disponsori oleh sebuah perusahaan komersial Swedia *MySQL* AB, di mana memegang hak cipta hampir atas semua kode sumbernya. Kedua orang Swedia dan satu orang Finlandia yang mendirikan *MySQL* AB adalah: David Axmark, Allan Larsson, dan Michael "Monty" Widenius (“*MySQL* <https://id.wikipedia.org/wiki/MySQL>,” n.d.).

2.15. *PHP (Personal Home Page)*

Pada awalnya PHP merupakan kependekan dari *Personal Home Page* (Situs personal). PHP pertama kali dibuat oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1995. Pada waktu itu PHP masih bernama Form Interpreted (FI), yang wujudnya berupa sekumpulan skrip yang digunakan untuk mengolah data formulir dari web.

Selanjutnya Rasmus merilis kode sumber tersebut untuk umum dan menamakannya PHP/FI. Dengan perilsan kode sumber ini menjadi sumber terbuka, maka banyak pemrogram yang tertarik untuk ikut mengembangkan PHP.

Pada November 1997, dirilis PHP/FI 2.0. Pada rilis ini, interpreter PHP sudah diimplementasikan dalam program C. Dalam rilis ini disertakan juga modul-modul ekstensi yang meningkatkan kemampuan PHP/FI secara signifikan.

Pada tahun 1997, sebuah perusahaan bernama Zend menulis ulang interpreter PHP menjadi lebih bersih, lebih baik, dan lebih cepat. Kemudian pada Juni 1998, perusahaan tersebut merilis interpreter baru untuk PHP dan meresmikan rilis tersebut sebagai PHP 3.0 dan singkatan PHP diubah menjadi akronim berulang PHP: *Hypertext Preprocessing*. Pada pertengahan tahun 1999, Zend merilis interpreter PHP baru dan rilis tersebut dikenal dengan PHP 4.0. PHP 4.0 adalah versi PHP yang paling banyak dipakai pada awal abad ke-21. Versi ini banyak dipakai disebabkan kemampuannya untuk membangun aplikasi web kompleks tetapi tetap memiliki kecepatan dan stabilitas yang tinggi. Pada Juni 2004, Zend merilis PHP 5.0. Dalam versi ini, inti dari interpreter PHP mengalami perubahan besar. Versi ini juga memasukkan model pemrograman berorientasi objek ke dalam PHP untuk menjawab perkembangan bahasa pemrograman ke arah paradigma berorientasi objek. Server web bawaan ditambahkan pada versi 5.4 untuk mempermudah pengembang menjalankan kode PHP tanpa menginstall software server. (“<https://id.wikipedia.org/wiki/PHP.>,” n.d.).

2.16. Internet

Internet merupakan jaringan komputer yang dibentuk oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat pada tahun 1969, melalui proyek ARPA yang disebut *ARPANET (Advanced Research Project Agency Network)*, di mana mereka mendemonstrasikan bagaimana dengan hardware dan software komputer yang berbasis UNIX, kita bisa melakukan komunikasi dalam jarak yang tidak terhingga melalui saluran telepon. Proyek ARPANET merancang bentuk jaringan, kehandalan, seberapa besar informasi dapat dipindahkan, dan akhirnya semua standar yang mereka tentukan menjadi cikal bakal pembangunan protokol baru yang sekarang dikenal sebagai TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*). Tujuan awal dibangunnya proyek itu adalah untuk keperluan militer. Pada saat itu Departemen Pertahanan Amerika Serikat (*US Department of Defense*) membuat sistem jaringan komputer yang tersebar dengan menghubungkan komputer di daerah-daerah vital untuk mengatasi masalah bila terjadi serangan nuklir dan untuk

menghindari terjadinya informasi terpusat, yang apabila terjadi perang dapat mudah dihancurkan. Pada mulanya ARPANET hanya menghubungkan 4 situs saja yaitu *Stanford Research Institute, University of California, Santa Barbara, University of Utah*, di mana mereka membentuk satu jaringan terpadu pada tahun 1969, dan secara umum ARPANET diperkenalkan pada bulan Oktober 1972. Tidak lama kemudian proyek ini berkembang pesat di seluruh daerah, dan semua universitas di negara tersebut ingin bergabung, sehingga membuat ARPANET kesulitan untuk mengaturnya. Oleh sebab itu ARPANET dipecah menjadi dua, yaitu "MILNET" untuk keperluan militer dan "ARPANET" baru yang lebih kecil untuk keperluan non-militer seperti, universitas-universitas. Gabungan kedua jaringan akhirnya dikenal dengan nama DARPA Internet, yang kemudian disederhanakan menjadi Internet. (["https://id.wikipedia.org/wiki/PHP.,"](https://id.wikipedia.org/wiki/PHP.) n.d.).

2.17. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu ini menjadi salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Dari penelitian terdahulu, penulis tidak menemukan penelitian dengan judul yang sama seperti judul penelitian penulis. Namun penulis mengangkat beberapa penelitian sebagai referensi dalam memperkaya bahan kajian pada penelitian penulis. Berikut merupakan penelitian terdahulu berupa beberapa jurnal terkait dengan penelitian yang dilakukan penulis.

Table 2.2. penelitian terkait

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Penerbit	Hasil Penelitian
Hengki Andrea Taman	SISTEM PAKAR KERUSAKAN MESIN JAHIT DENGAN METODE <i>CERTAINTY</i> FACTOR	Journal Of Applied Intelligent System (Andri Saputra	pembuatan program system pakar kerusakan mesin jahit dengan menggunakan metode <i>certainty</i>

	BERBASIS ANDROID	2011)	factor, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan ialah penerapan metode <i>certainty factor</i> sangat baik digunakan pada sistem pakar diagnosa kerusakan mesin jahit sehingga dapat diketahui hasil tingkat kepastian diagnosa kerusakan mesin dan aplikasi sistem pakar ini dapat menjadi sarana untuk mengetahui tentang kerusakan dan solusi pada mesin jahit dari pakar atau ahlinya.
Aryu Hanifah Aji1, M. Tanzil Furqon2, Agus Wahyu Widodo	Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode <i>Certainty Factor</i> (CF)	Jurnal Pengembang an Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (Aji, Furqon, and Widodo 2017)	Sistem ini dapat mengimplementasikan metode <i>Certainty factor</i> dengan baik ke dalam sistem pakar diagnosa penyakit ibu hamil.
Mohammad Arifin, Slamin, Windi Eka	Penerapan Metode <i>Certainty Factor</i> Untuk	Jurnal Pengembang	Manajemen data gabungan dengan

Yulia Retnani	Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Tembakau	an Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (Arifin, Eka, and Retnani 2017)	cara membuat data gabungan antara data hama dan penyakit dengan data <i>trouble</i> .
Feby Trianisa, Ade Supriatna	Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan Pada iPhone Dengan Menggunakan Metode <i>Certainty Factor</i>	Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (Trianisa and Supriatna 2016)	Aplikasi ini menjadi alat bantu atau alternatif kemudahan dalam mendeteksi kerusakan pada iPhone secara cepat dan tepat berguna untuk pemecahan masalah dan memberikan solusi yang terbaik.
Jadriaman Parhusip1, Viktor H. Pranatawijaya, Dwim aryuga Putrisetiani	SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT JANTUNG MENGGUNAKAN METODE <i>CERTAINTY FACTOR</i> BERBASIS WEB	Seminar Nasional Informatika (Parhusip, Pranatawijaya, and Putrisetiani 2012)	Penerapan metode <i>Certainty Factor</i> adalah dengan menggunakan metode kuantifikasi pertanyaan dalam aplikasi sistem pakar untuk menangani penyakit. Metode ini memudahkan pengguna dalam memberikan

			jawaban terkait dengan besarnya kepercayaan terhadap gejala yang dialami
Arham Fardholla Fikri, Joan Angelina Widians, Islamiyah	SISTEM PAKAR DIAGNOSA KERUSAKAN PADA MOBIL STRADA TRITON MENGUNAKAN <i>CERTAINTY FACTOR</i>	Seminar Nasional Informatika (Fikri and Widians 2017)	Hasil nilai CF setelah melakukan diagnosa dengan menggunakan aplikasi sistem pakar ini sama dengan hasil perhitungan manual, sehingga proses pencarian kerusakan pada mobil Strada Triton jadi lebih cepat dan efisien
A. Haris Rangkuti, Septi Andryana	DETEKSI KERUSAKAN NOTEBOOK DENGAN MENGUNAKAN METODE SISTEM PAKAR	Artificial, ICT Research Center UNAS (Rangkuti and Andryana 2009)	penelusurannya menggunakan penelusuran ke depan yaitu untuk mendiagnosa setiap kerusakan pada notebook dimulai dari depan dengan mengetahui penyebab dari kerusakan.
liyanfebrianti	SISTEM PAKAR PENANGANAN	Artificial, ICT Research	Sistem ini dapat menampilkan nilai

	PENYAKIT BALITA DENGAN METODE <i>CERTAINTY FACTOR</i> PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA UNIVERSITAS TANJUNGPURA Liyan Febrianti	Center UNAS (5750, n.d.)	kepercayaan sebagai tingkat keyakinan pengguna saat melihat hasil diagnosa penyakit
Fersalina Indah Mevung, Addy Suyatno, Septya Maharani	DIAGNOSIS PENYAKIT KEJIWAAN MENGUNAKAN METODE <i>CERTAINTY</i> <i>FACTOR</i>	Artificial, ICT Research Center UNAS (Mevung et al. 2017)	Berdasarkan pengujian yang dilakukan oleh pakar, tingkat keakurat aplikasi 80%.
Swono Sibagariang	SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT SAPI DENGAN METODE <i>CERTAINTY FACTOR</i> BERBASIS ANDROID	Jurnal TIMES (Sibagariang 2008)	Prototipe sistem pakar ini telah diselesaikan mencakup berbagai aspek penyakit sapi. Rulerule yang telah dibuat telah sesuai dengan sistem pakar, prototipe sistem pakar dirancang untuk dapat dengan mudah di operasikan oleh user (user friendly)
Siti Rohajawati,	SISTEM PAKAR:	CommIT	Keunggulan dari

Rina Supriyati	DIAGNOSIS PENYAKIT UNGGAS DENGAN METODE <i>CERTAINTY FACTOR</i>	(Rohajawati and Supriyati 2010)	penerapan sistem pakar untuk diagnosis penyakit sangatlah bergantung pada hasil penghitungan tingkat kepercayaan dalam mendukung proses inferensi (penalaran) terhadap data dan fakta yang disimpan pada knowledge base.
----------------	--	---------------------------------------	--

Dari beberapa penelitian terdahulu tentang metode *certainty* faktor dapat disimpulkan bahwa metode ini dapat digunakan sebagai metode dalam aplikasi sistem pakar troubleshooting pada peralatan rumah tangga, adapun perbedaan pada penelitian sebelumnya yaitu pada aplikasi sistem pakar menentukan troubleshooting peralatan rumah tangga dapat menentukan tiga kerusakan dalam satu sistem diantaranya *Air conditioner* (AC), Kompor Gas dan Mesin Cuci selain itu daftar *trouble* dan objek penelitian yang terdapat pada penelitian terkait cenderung mengarah ke bidang medis sedangkan oleh sebab itu peneliti membuat sistem yang mengarah kebidang elektronik.