

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Pada penelitian ini menggunakan studi literatur dari beberapa penelitian mengenai evaluasi *user experience* yang sebelumnya digunakan untuk beberapa penelitian dan sekaligus permasalahan yang diteliti. Beberapa jurnal tersebut dipilih sesuai topik dan tema pada penelitian ini. Berikut penjelasan lebih lanjut.

Berdasarkan Penelitian *Perancangan stop kontak pengendali energi listrik dengan sistem keamanan hubung singkat dan fitur notifikasi berbasis Internet of Things(IoT)*[7], Penelitian ini menggunakan Mikrokontroler ESP32 sebagai perangkat mikrokontroler yang digunakan. Sensor arus TA12-100 dan Sensor *DS18B20* digunakan sebagai komponen untuk mendapatkan nilai input dalam sistem. Untuk mengontrol dan memonitor stop kontak, penulis menggunakan Aplikasi *Blynk*. Pengujian pada penelitian ini dilakukan 7 kali pada sensor arus *TA12100* dan 5 kali pada sensor suhu *DS18B20*. Berdasarkan beberapa pengujian sensor arus *TA12100* dan sensor suhu *DS18B20*, hasil pengujian sensor *TA12100* dengan error rata-rata 0,01A, sensor arus *TA12100* efektif digunakan pada perangkat elektronik dengan arus minimum 0,01A. Juga, untuk sensor suhu *DS18B2*, akurasi rata-rata pembacaan sensor dibandingkan dengan alat standar adalah 0,492. Atau menurut standar ± 5 pada lembar data sensor *DS18B20* rata-rata error antara alat pembanding dengan sensor adalah 1,795%.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Fahrudin Nur Iksan, Gunawan Tjahjadi tentang *Perancangan sistem pengukuran arus dan proteksi arus lebih pada sistem control dan monitoring stop kontak*[8], tujuan dari penelitian tersebut adalah perancangan sistem kontrol soket yang dapat memberikan informasi peralatan rumah tangga yang terhubung dengan soket dan mengontrol parameter arus secara *real time* menggunakan sistem pengamanan arus lebih dan pengatur tegangan input

berupa dimmer. Komponen yang digunakan pada penelitian tersebut adalah ESP32 sebagai mikrokontroler, sensor *ZMCT103C* sebagai pembaca arus, dan aktuator berupa *relay*. Pengujian ini dilakukan dengan menguji beberapa perangkat listrik dan membandingkannya menggunakan ammeter untuk mengukur keberhasilan pembacaan sensor setiap perangkat listrik. Ada empat perangkat listrik yang digunakan sebagai bahan uji untuk mengukur sistem. Hasil pembacaan masing-masing gauge pada sensor *ZMCT 103C* mendekati pembacaan pada amperemeter, dengan perbedaan rata-rata yang relatif kecil untuk setiap gauge. Hal ini dikarenakan terdapat perangkat listrik aktif di dekat sensor yang mempengaruhi sensitivitas sensor.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Utsman Al Aydarus, Umar Ali Ahmad, Randy Erfa Saputra tentang "Perancangan Stop Kontak Pintar Berbasis *Internet of Things* dengan Pemanfaatan Real Time Clock", penelitian ini mengangkat permasalahan yang sering dihadapi oleh pengguna ketika menggunakan perangkat listrik yang memerlukan penggunaan stop kontak secara manual. Pengguna harus mencabut kabel dari perangkat elektronik secara langsung untuk mematikan daya. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang sebuah stop kontak pintar yang dapat diaktifkan atau dinonaktifkan melalui perangkat *smartphone*. Alat ini diciptakan dengan tujuan memudahkan pengguna dalam mengoperasikan stop kontak menggunakan *smartphone* mereka[9].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fajar Shidiq Permana, Muhammad Nandito Suyatno Putro, Rini Suwartika tentang Pemanfaatan teknologi *cloud Blynk dalam sistem controlling stop kontak lampu rumah berbasis aplikasi android* permasalahan yang diangkat pada penelitian ini adalah pemborosan listrik terjadi ketika penghuni rumah lupa mematikan lampu saat melakukan perjalanan jauh, padahal menggunakan alat yang hemat energi listrik. Hasil dari penelitian ini adalah membuat sebuah rangkaian sistem tersebut dapat mengontrol lampu dari jarak jauh menggunakan *smartphone* dengan bantuan aplikasi *Blynk*[10].

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Indra Dwisaputra, Yudhi, K'K Anggrainy, Steven Novaldy pada tahun 2021 tentang *Kontrol dan Monitoring Stop Kontak Berbasis Android*. Masalah yang di angkat pada penelitian ini pemantauan dan pengendalian konsumsi listrik bertujuan untuk meningkatkan efisiensi. Salah satu perangkat yang digunakan untuk menyambungkan sumber listrik ke perangkat listrik adalah colokan listrik. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan percobaan dan memodifikasi gerai-gerai umum yang ada di pasaran. Hasil dari penelitian tersebut Monitor penggunaan sensor *PZEM-004T* menunjukkan dapat membaca nilai tegangan dengan tingkat kesalahan rata-rata 0,13%, pada arus 2,26 n dengan efisiensi 1,75%. Aplikasi dapat menerima data dari soket melalui jaringan *Bluetooth*, namun masih terbatas pada jarak kurang dari 10 meter. Alat tersebut dapat mengirimkan biaya penggunaan dalam rupiah dengan mengubah konsumsi per kWh. Menggunakan jam waktu nyata DS3231, ditentukan bahwa waktu yang ditampilkan adalah waktu nyata. Ada perbedaan kecil dalam biaya per jam peralatan listrik yang tersedia untuk perangkat yang sama < Rp. 1[11].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nurul Fauzia, Cipta Riang Sari, Andi Ircham Hidayat tentang "Sistem Kendali Beban Listrik Berbasis *Internet of Things*", penelitian ini mengangkat permasalahan yang sering dihadapi oleh masyarakat, yaitu keengganan untuk menggapai saklar listrik dan sering lupa mematikan peralatan elektronik saat meninggalkan rumah. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan sebuah teknik pembuatan sistem kontrol beban listrik yang memungkinkan pengendalian peralatan rumah tangga yang sudah terpasang melalui penggunaan aplikasi *Android* yang terhubung dengan sistem melalui internet. Selain itu, sistem ini juga mampu mengukur daya yang terpakai setiap detik. Waktu respon sistem bervariasi antara 2-5 detik dengan jarak pengujian 40-60 meter. Lamanya waktu respon sistem tidak dipengaruhi oleh jarak, tetapi dipengaruhi oleh stabilitas jaringan[12].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Deanna Durbin Hutagalung tentang "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas dan Api Menggunakan Sensor *MQ2* dan Flame Detector", tujuan penelitian ini adalah untuk mengurangi risiko kebakaran dengan memberikan alat yang dapat meningkatkan keamanan dalam penggunaan tabung gas *LPG* yang banyak digunakan oleh masyarakat dalam kegiatan sehari-hari, seperti memasak dan membuat minuman. Penelitian ini menggunakan sensor *MQ2* dan *flame detector* untuk mendeteksi kebocoran gas dan percikan api. Melalui alat ini, pengguna dapat mengetahui tingkat kebocoran gas *LPG* dengan mengukur kadar gas yang terdeteksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat ini mampu memberikan peringatan kepada pengguna melalui layar *LCD*, *buzzer*, dan kipas yang secara otomatis akan menyala ketika terdeteksi adanya kebocoran gas. Selain itu, jika terdeteksi adanya percikan api akibat kebocoran gas, *flame detector* akan memberikan sinyal kepada *water pump* untuk menyembrotkan air dan mencegah api merambat serta menjaga dapur agar terhindar dari bahaya kebakaran. Dengan demikian, pengguna akan merasa lebih aman dan terlindungi[13].

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Tahun	Judul	Hasil
1	Fahrudin Nur Iksan, Gunawan Tjahjadi	2018	Perancangan stop kontak pengendali energi listrik dengan sistem keamanan hubung singkat dan fitur notifikasi berbasis <i>Internet of Things(IoT)</i>	Dari hasil pengujian dan perhitungan terkait, ditemukan bahwa alat TA memberikan hasil standar deviasi sebagai berikut: untuk sensor arus pada power socket 1,2, dan 3 adalah 0,02581 A, 0,01826 A, dan 0,02877 A secara berturut-turut, sedangkan sensor suhu memiliki standar deviasi sebesar 0,00516 °C.
2	Adhieka Danniswara, Yuli Christyono, dan Sukiswo	2020	Perancangan sistem pengukuran arus dan proteksi arus lebih pada sistem control dan monitoring stop kontak.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat ukur sensor <i>ZMCT 103C</i> memiliki pembacaan yang mendekati alat ukur amperemeter dengan selisih rata-rata yang kecil. Hal ini disebabkan oleh adanya gangguan dari perangkat listrik yang aktif di sekitar sensor yang mempengaruhi sensitivitas sensor.
3	Utsman Al Aydarus, Umar Ali Ahmad, Randy Erfa Saputra	2022	Perancangan Stop Kontak Pintar Berbasis <i>Internet Of Things</i> Menggunakan <i>Real Time Clock</i>	Sistem alat yang telah dibuat berhasil dioperasikan melalui <i>Bluetooth</i> atau Jaringan Internet. Dalam hal perbandingan, modul <i>wifi</i> memberikan hasil yang lebih baik daripada <i>Bluetooth</i> . Hal ini terlihat dari proses pairing, di mana modul <i>wifi</i> mencapai persentase 100%,

				sedangkan modul <i>Bluetooth</i> memiliki persentase yang sedikit lebih rendah, yaitu sekitar 98%.
4	Indra Dwisaputra, Yudhi, K'K Anggrainy, , Steven Novaldy	2021	Kontrol dan Monitoring Stop Kontak Berbasis <i>Android</i>	Dari hasil penelitian perancangan dan pengujian sistem, monitor penggunaan sensor <i>PZEM-004T</i> menunjukkan kemampuan membaca nilai tegangan dengan tingkat kesalahan rata-rata sebesar 0,13%, pada arus 2,26 n dengan efisiensi sebesar 1,75%. Aplikasi juga dapat menerima data dari soket melalui jaringan <i>Bluetooth</i> , namun jangkauannya masih terbatas.
5	Fajar Shidiq Permana, Muhammad Nandito Suyatno Putro, Rini Suwartika	2021	Pemanfaatan teknologi cloud <i>Blynk</i> dalam sistem controlling stop kontak lampu rumah berbasis aplikasi <i>android</i>	Dari hasil penelitian ini, pemanfaatan aplikasi <i>Blynk</i> dapat menggunakan beberapa platform pendukung untuk menciptakan sebuah alat yang efektif.
6	Nurul fauzia, Cipta Riang Sari, Andi	2022	Sistem Kendali Beban Listrik Berbasis <i>Internet Of Things</i>	Dalam pembuatan alat ini, dilakukan pengendalian peralatan rumah tangga yang sudah digunakan menggunakan sistem kontrol beban listrik. Selain itu, alat ini juga dapat mengukur konsumsi daya setiap

	Ircham Hidayat			detiknya melalui aplikasi <i>Android</i> yang terhubung dengan sistem melalui internet. Waktu respon sistem bervariasi antara 2-5 detik dengan jarak pengujian antara 40-60 meter.
7	Deanna Durbin Hutagalung	2018	Rancang bangun alat pendeteksi kebocoran gas dan api dengan menggunakan sensor <i>MQ2</i> dan <i>flame detector</i>	Dalam penelitian ini, pengguna memiliki kemampuan untuk mengukur tingkat kebocoran tabung <i>LPG</i> dengan mengukur kadar gas <i>LPG</i> yang terdeteksi. Kesimpulannya, pengguna akan merasa lebih aman karena ketika ada kebocoran gas yang terdeteksi, alat akan memberikan peringatan melalui layar <i>LCD</i> , <i>buzzer</i> , dan kipas yang secara otomatis akan aktif. Selain itu, jika terjadi percikan api akibat kebocoran gas, <i>flame detector</i> akan memberikan sinyal kepada water pump untuk menyemprotkan air ke api, sehingga dapat mencegah penyebaran api ke area lain dan menjaga dapur terhindar dari bahaya kebakaran.

2.2 Landasan Teori

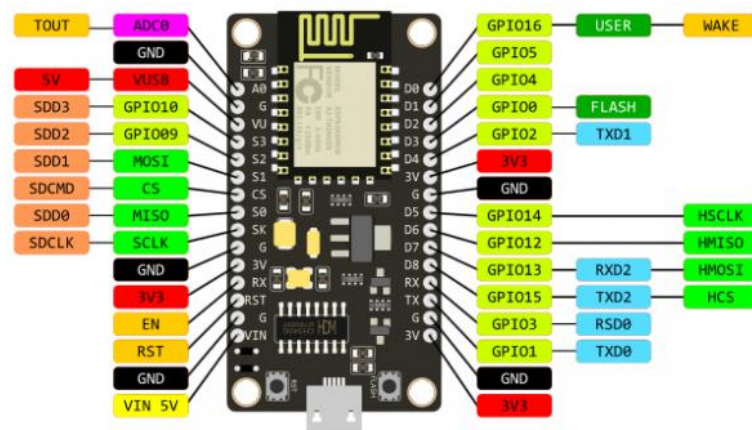
Sub-bab ini menjelaskan hubungan dasar antara teori dan pengetahuan. Pengembangan sistem mencakup berbagai komponen yang akan diperlukan.

2.2.1 NodeMCU v3.0

NodeMCU v3.0 adalah evolusi dari *ESP8266* dengan *firmware* berbasis *eLua*, dan *NodeMCU* dilengkapi dengan konektor *MicroUSB* yang digunakan sebagai sumber daya untuk memprogram dan memberi daya pada *NodeMCU*. *NodeMCU* memiliki dua tombol yang disebut tombol reset dan tombol flash. Bahasa pemrograman yang digunakan oleh *NodeMCU* adalah *Lua*, yang merupakan bagian dari paket *ESP8266*. Meskipun logika dan struktur pemrograman *Lua* mirip dengan bahasa *C*, namun memiliki perbedaan dalam sintaksinya. Apabila memilih untuk menggunakan *Lua*, tersedia alat seperti *LuaLoader* dan *LuaUploader* yang dapat digunakan. Selain bahasa *Lua*, *NodeMCU* juga dapat menggunakan *software Arduino IDE* dengan melakukan beberapa penyesuaian pada *board manager Arduino IDE*. Sebelum dapat menggunakannya, perlu mem-*flash board* ini terlebih dahulu untuk mendukung alat yang akan digunakan. Apabila memutuskan menggunakan *Arduino IDE*, disarankan untuk menggunakan *firmware* yang sesuai, seperti *firmware rilis Aithinker* yang mendukung perintah *AT*. Untuk penggunaan *Lua Loader Tool*, *firmware* yang direkomendasikan adalah *firmware NodeMCU*[14]. Spesifikasi pada *NodeMCU V3* antara lain :

- *NodeMcu* adalah papan kecil berbasis *ESP8266* yang mengintegrasikan *GPIO*, *PWM*, *IIC*, *1-Wire*, dan *ADC* dalam satu papan.
- Ini adalah *firmware* berbasis *Lua* untuk *wifi-soc esp8266*.
- Dibangun di atas *ESP8266 sdk*.
- Inti *Lua* didasarkan pada proyek *eLua*.
- *cjson* didasarkan pada *lua-cjson*.

- Sistem *file* didasarkan pada *spiffs*.
- Mudah untuk mengakses router nirkabel.
- Berdasarkan pada *Lua 5.1.4* (tanpa *debug*, *modul os*).
- Pemrograman *Event-Drive* diutamakan.
- API build-in termasuk *json*, *file*, *timer*, *pwm*, *i2c*, *spi*, *1-wire*, *net*, *mqtt*, *coap*, *gpio*, *wifi*, *adc*, *uart*, dan sistem.
- Pin *GPIO di-re-map*, gunakan indeks untuk mengakses *gpio*, *i2c*, *pwm*.
- Disediakan firmware versi Integer (penggunaan memori lebih rendah) dan versi *Float* (Default).



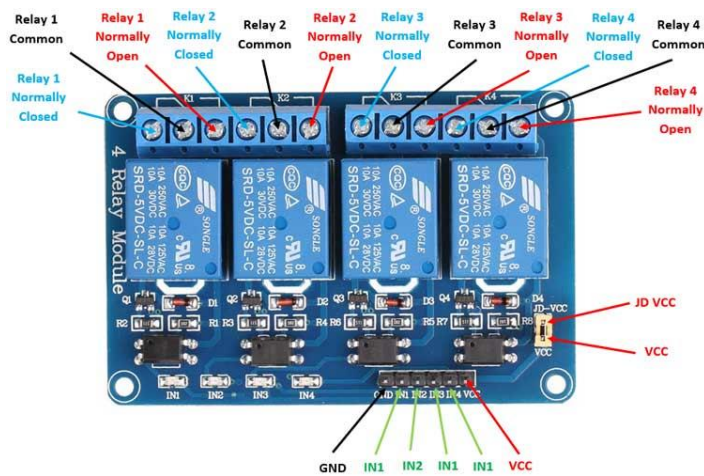
Gambar 2. 1 NodeMCU v3.0

2.2.2 Relay

Relay adalah suatu perangkat elektronik yang berperan sebagai pengendali arus listrik yang bekerja seperti saklar. Prinsip kerja *relay* ini melibatkan suatu tuas sakelar yang dililiti dengan kawat di sekitar batang besi, juga dikenal sebagai *solenoid*. Ketika elektromagnet diberi energi, gaya magnet akan menarik tuas sakelar sehingga kontak sakelar menjadi tertutup. Namun, ketika arus listrik dihentikan, gaya magnet hilang dan tuas sakelar akan kembali ke posisi awal, sehingga kontak sakelar terbuka kembali[15]. Spesifikasi pada *Relay 4 Channel* antara lain :

- Terdapat 4 buah *channel relay*.

- *Low level Trigger.*
- *Relay yang digunakan relay 5 pin SPDT.*
- *Power supply yang digunakan 5V DC, Arus sekitar 100mA.*
- *Beban yang dapat dihubungkan 10A 250V AC atau 10A 30 VDC.*



Gambar 2. 2 Relay 4 Channel

2.2.3 WiFi

WiFi merupakan istilah yang berasal dari singkatan *Wireless Fidelity*, yang merujuk pada sekumpulan standar yang digunakan untuk jaringan lokal nirkabel (*WLAN*) berdasarkan spesifikasi *IEEE 802.11*. *WiFi* adalah istilah untuk sistem *LAN* nirkabel yang menggunakan standar 802.11 saat ini [16]. Sistem ini menggunakan sinyal radio dan teknologi spread spectrum untuk memungkinkan perangkat portabel seperti asisten digital pribadi, komputer laptop, printer, telepon, ponsel, dll., untuk berkomunikasi satu sama lain dan terhubung secara nirkabel melalui titik akses ke jaringan eksternal seperti Internet. atau intranet pribadi dengan kecepatan data tinggi jarak jauh tanpa kabel dan kabel apa pun Unit dasar *WLAN* disebut 'set layanan dasar' (*BSS*). Sebuah *BSS* dapat terdiri dari satu *access point (AP)* atau lebih dari satu *AP*.

2.2.4 Stop Kontak

Stop Kontak, juga dikenal sebagai Soket listrik, adalah komponen yang tidak boleh hilang di rumah mana pun. Dapat dikatakan bahwa stop kontak adalah catu daya yang siap pakai. Stop kontak adalah koneksi listrik yang digunakan untuk menghubungkan komponen atau perangkat elektronik dengan tujuan mendistribusikan energi listrik. Dalam penelitian ini, digunakan stop kontak yang memiliki dua lubang. Soket dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu :

1. Stop Kontak Biasa

Stop kontak biasa juga dikenal sebagai KKB (Kotak Kontak Biasa). Jenis stop kontak ini digunakan untuk daya yang berskala kecil pada peralatan rumah tangga. Stop kontak ini memiliki batasan daya maksimum hingga 2.000 watt atau 16 A, yang berarti hanya dapat digunakan untuk mengoperasikan perangkat elektronik dengan daya output dalam kisaran tersebut.

2. Stop Kontak Khusus

Stop kontak khusus juga dikenal sebagai KKK (Kotak Kontak Khusus). Jenis soket ini dirancang untuk daya yang lebih besar dibandingkan dengan stop kontak biasa. Stop kontak khusus ini memiliki konsumsi energi yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan stop kontak biasa.

2.2.5 Sensor Gas MQ2

Sensor MQ2 adalah sensor yang digunakan untuk mengidentifikasi konsentrasi gas dan asap yang rentan terbakar. Sensor ini menghasilkan keluaran dalam bentuk pembacaan tegangan analog. Tingkat sensitivitas sensor gas MQ2 dapat diatur langsung melalui pengaturan potensiometer pemangkasan. Sensor ini sering digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas, baik di lingkungan rumah tangga maupun industri. Berbagai jenis gas yang dapat terdeteksi oleh sensor

ini antara lain LPG, ibtan, propana, metana, alkohol, hidrogen, dan asap.

Sensor MQ2 memiliki rentang kemampuan deteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar dari 300 hingga 10.000 ppm. Sensor ini dapat beroperasi pada suhu antara 20 °C hingga 50 °C dan memiliki konsumsi daya kurang dari 150mA pada tegangan 5V. Untuk menghitung konsentrasi gas dalam satuan PPM, digunakan rumus float voltage = $\text{gasValue} * (3.3 / 1023.0)$; untuk mengonversi nilai analog dari sensor menjadi tegangan aktual dalam Volt. Selanjutnya, rumus float ppm = $(0.4 * \text{voltage} + 0.1) * 1000$; digunakan untuk menghitung konsentrasi gas dalam PPM berdasarkan nilai tegangan yang telah diukur[17]. Informasi ini sangat berguna untuk menilai potensi risiko bahaya terkait gas tertentu dan mengambil tindakan pencegahan yang sesuai demi menjaga keamanan dan keselamatan[18]. Spesifikasi pada sensor *MQ2* antara lain :

- Catu daya rangkaian : 5VDC.
- Gas sensor: MQ-2.
- Chipset: LM393.
- Range pengukuran :
 - 200 - 5000ppm untuk *LPG*, propane
 - 300 - 5000ppm untuk butane
 - 5000 - 20000ppm untuk methane
 - 300 - 5000ppm untuk Hidrogen
 - 100 - 2000ppm untuk alcohol
- Luaran : analog (perubahan tegangan).
- Dilengkapi dengan trimpot untuk mengatur sensitifitas sensor MQ-2.
- Jenis gas yang terdeteksi: *LPG*, Metana, Hidrogen, Alkohol dan asap.
- Ukuran board: 32 x 22 x 27mm.



Gambar 2. 3 Sensor *MQ2*

2.2.6 Sensor Api

Sensor ini dapat mendeteksi nyala api pada rentang panjang gelombang dari 760 nm hingga 1100 nm. Sensor ini dapat mendeteksi suhu tinggi pada kisaran 25-85 °C. Sensor ini dapat mendeteksi api dari jarak 100 cm dengan tegangan keluaran 0,5 V, dan sensor ini dapat mengeluarkan keluaran pada jarak 20 cm dari suatu objek dengan tegangan 5V[19]. Spesifikasi pada sensor api antara lain :

- Dapat mendeteksi api atau sinar cahaya dengan panjang gelombang 760nm-1100 nm.
- *Output* : analog dan digital.
- Sensitivitas dapat diatur.
- Tegangan kerja 5V.
- Menggunakan chip LM393 sebagai komparator.
- Sudut pendeteksian sekitar 60 derajat.
- Power indicator and digital switch output indicator.



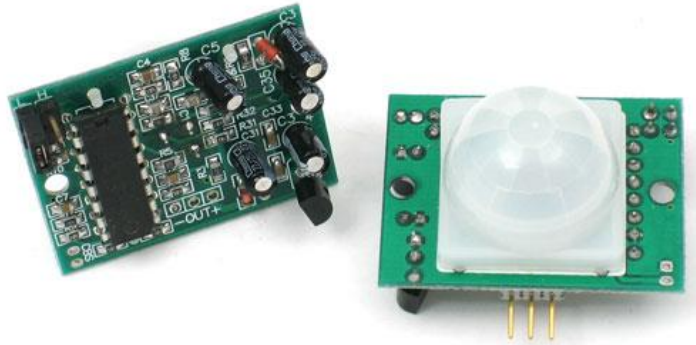
Gambar 2. 4 Sensor Api (*Flame*)

2.2.6 Sensor *PIR HC-SR501*

Sensor *PIR HC-SR501* adalah sebuah sensor yang menggunakan teknologi Passive Infrared (*PIR*) untuk mendeteksi adanya pergerakan atau perubahan suhu di sekitarnya. Sensor ini memiliki dua komponen utama, yaitu lensa dan sensor deteksi. Cara kerja sensor *PIR HC-SR501* cukup sederhana. Ketika ada pergerakan atau perubahan suhu yang terdeteksi oleh lensa sensor, sensor akan menghasilkan sinyal listrik yang menjadi indikasi adanya gerakan. Sensor ini sensitif terhadap perubahan suhu tubuh manusia atau objek lain yang menghasilkan panas. Arus listrik yang dihasilkan kemudian dikonversi menjadi tegangan yang dapat dibaca oleh sensor dalam bentuk sinyal analog. Selanjutnya, sinyal tersebut diperkuat dan dibandingkan dengan tegangan tertentu oleh komparator, menghasilkan sinyal 1-bit[20]. Dengan demikian, sensor *PIR* mengeluarkan sinyal logika 0 dan 1. Logika 0 menunjukkan ketika sensor tidak mendeteksi sinar inframerah, sedangkan logika 1 menunjukkan deteksi sinar inframerah oleh sensor *pyroelektrik*. Spesifikasi pada sensor api antara lain :

- Ukuran : 3.2cm x 2.4cm x 1.8cm.
- Voltase : DC 4.5V-20V.
- Jarak Deteksi : 3-7M (bisa diatur).

- Sudut Deteksi : 140.
- Waktu Tunda : 5-200 detik (bisa diatur, default 5s +-3%).



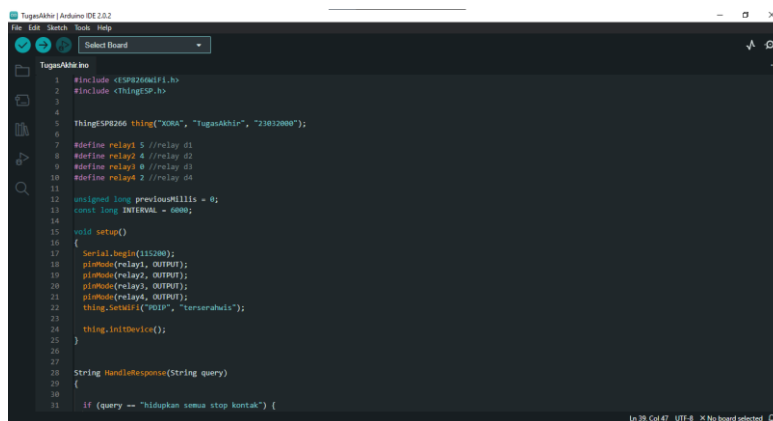
Gambar 2. 5 Sensor PIR HC-SR501

2.2.7 WhatsApp Messenger

Whatsapp merupakan sebuah media sosial berupa aplikasi chatting yang dapat di gunakan di *smartphone*, seperti halnya *BlackBerry Messenger*. *WhatsApp Messenger* merupakan sebuah aplikasi komunikasi yang menyediakan berbagai fitur untuk pengguna berinteraksi dengan pengguna lainnya. Dengan menggunakan koneksi internet, pengguna dapat mengirim pesan teks, melakukan panggilan suara dan video, serta berbagi file dan media seperti foto dan video. Aplikasi ini dapat diunduh secara gratis dan tersedia untuk pengguna *smartphone* dengan sistem operasi *Android* dan *iPhone*. Jaringan data internet yang dibutuhkan untuk menjalankan aplikasi *WhatsApp* adalah koneksi *3G*, *4G* atau *WiFi*. Awalnya, *whatsapp* ditujukan hanya untuk pengguna *iPhone*. Selain *iPhone*, *WhatsApp* juga mengembangkan versi *Blackberry*, *Android*, *Windows Phone* dan *Symbian*. Pada tahun 2010, tepatnya pada bulan November, *WhatsApp* menduduki peringkat ke-3 dan menjadi aplikasi paling populer yang diunduh dari *Nokia Ovi Store*[21].

2.2.8 Arduino IDE

Arduino IDE merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk membuat sketsa pemrograman, atau lebih tepatnya sebagai alat pemrograman untuk papan *Arduino* yang dapat diprogram. *Arduino IDE* memiliki fungsi penting dalam proses pengeditan, pembangunan, pengiriman program ke papan *Arduino* tertentu, serta pengkodean program yang spesifik. Perangkat lunak *Arduino IDE* dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman *JAVA* dan dilengkapi dengan *library C/C++ (wiring)* yang berperan dalam memfasilitasi fungsi *input/output*. [22].



```

1 #include <SPI.h>
2 #include <ThingSP.h>
3
4
5 ThingSpeak thing("KORU", "TugasAhhir", "23012000");
6
7 #define relay1 5 //relay d1
8 #define relay2 4 //relay d2
9 #define relay3 0 //relay d3
10 #define relay4 2 //relay d4
11
12 unsigned long previousMillis = 0;
13 const long INTERVAL = 6000;
14
15 void setup()
16 {
17   Serial.begin(115200);
18   pinMode(relay1, OUTPUT);
19   pinMode(relay2, OUTPUT);
20   pinMode(relay3, OUTPUT);
21   pinMode(relay4, OUTPUT);
22   thing.setup("901P", "terserahhh");
23
24   thing.initDevice();
25 }
26
27
28 String handleResponse(String query)
29 {
30
31   if (query == "hidupkan semua stop kontak") {

```

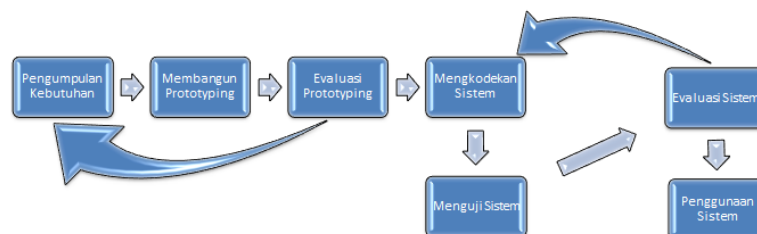
Gambar 2. 6 *Arduino IDE*

2.2.8 Metode Prototype

Sebuah prototipe merupakan tahap awal dari suatu versi perangkat lunak yang digunakan untuk menggambarkan konsep, melakukan uji coba desain, serta mengidentifikasi masalah dan solusi yang mungkin timbul [23]. Dengan menggunakan model prototipe ini, pengguna dapat memahami bagaimana sistem ini beroperasi secara efektif.

Tujuan dari metode prototipe adalah memberikan pengguna pemahaman tentang bagaimana aplikasi ini akan dikembangkan melalui pembuatan prototipe sistem terlebih dahulu. Dengan begitu, pengguna dapat memberikan evaluasi. Dengan menggunakan evaluasi

dari prototipe aplikasi ini, dapat digunakan sebagai panduan untuk membangun aplikasi akhir dari penelitian ini. Konsep metode prototipe dapat dilihat dalam **Gambar 2.7**



Gambar 2.7 *Prototype Model*

2.2.9 *NodeMCU v3 BaseBoard Base Plate*

NodeMCU v3 BaseBoard Base Plate adalah sebuah papan pengembangan yang digunakan untuk memudahkan penggunaan dan pengembangan *NodeMCU v3*, sebuah modul pengendali mikrokontroler berbasis *ESP8266*[24]. Base plate ini berfungsi sebagai antarmuka dan memperluas fungsionalitas *NodeMCU v3* dengan menyediakan berbagai konektor dan sirkuit tambahan.

2.2.10 *Website Twillio*

Twillio adalah sebuah platform yang memungkinkan para developer untuk menambahkan fitur komunikasi yang lengkap ke dalam aplikasi mereka melalui API HTTP yang kompatibel dengan berbagai bahasa pemrograman[25]. Layanan yang disediakan oleh *Twillio* meliputi kemampuan untuk melakukan panggilan telepon dan mengirim pesan melalui *WhatsApp*. Dalam konteks *WhatsApp*, *Twillio* menyediakan fitur pemberitahuan dan peringatan kepada pengguna.

2.2.11 *Website ThingEsp*

ThingESP merupakan sebuah perpustakaan (*library*) yang berperan sebagai penghubung antara perangkat *Internet of Things*

(IoT)[25] dengan platform *cloud*. Khusus dirancang untuk *Arduino IDE*, *ThingESP* memudahkan proses instalasi dan penghubungan perangkat *IoT*. Keunggulan utama dari *ThingESP* terletak pada kemampuannya yang kompatibel dengan berbagai perangkat, termasuk *NodeMCU* dan berbagai varian *esp8266* lainnya. Dengan demikian, *ThingESP* memberikan fleksibilitas bagi pengembang dalam mengintegrasikan perangkat *IoT* mereka dengan lancar dan efisien ke dalam lingkungan *cloud*.

2.2.12 Pengujian *Black Box*

Pengujian fungsionalitas adalah proses penting dalam pengembangan stop kontak pintar ini, di mana setiap fitur dan fungsi dari sistem tersebut diuji secara terpisah untuk memastikan kinerjanya sesuai dengan spesifikasi dan tujuan yang telah ditetapkan[26]. Pengujian ini mencakup verifikasi perintah kontrol stop kontak, deteksi api, deteksi gas, dan sensor gerak untuk memastikan bahwa semua stop kontak berfungsi sesuai harapan, sensor dapat mendeteksi dengan akurat titik api, gas *LPG*, dan gerakan manusia, serta memberikan notifikasi *WhatsApp* secara tepat saat terjadi bahaya. Hasil dari pengujian fungsionalitas ini akan menentukan keberhasilan dan keandalan dari stop kontak pintar, sehingga memastikan sistem beroperasi dengan baik dan memberikan manfaat serta kenyamanan bagi pengguna.

2.2.13 Pengujian Kalibrasi

Pengujian kalibrasi adalah proses mengukur dan membandingkan antara nilai yang dihasilkan oleh suatu perangkat atau instrumen dengan standar yang telah ditetapkan[27]. Tujuan dari pengujian kalibrasi adalah untuk memastikan bahwa perangkat atau instrumen tersebut memberikan hasil pengukuran yang akurat dan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Pengujian kalibrasi umumnya dilakukan secara

berkala untuk memastikan bahwa perangkat atau instrumen tetap berfungsi dengan benar dan memberikan hasil yang akurat seiring waktu dan penggunaannya. Hasil dari pengujian kalibrasi digunakan untuk melakukan koreksi atau penyesuaian jika terdapat perbedaan antara nilai yang dihasilkan oleh perangkat atau instrumen dengan standar yang telah ditetapkan.