

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Kajian Teoritis

##### 1. *Internet of Things (IoT)*

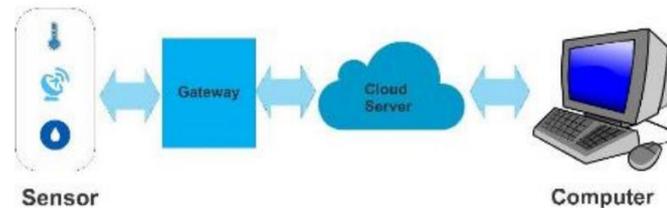
*Internet of Things (IoT)* merupakan sebuah jaringan yang terhubung dengan benda-benda fisik yang dilengkapi dengan sensor untuk memindahkan data melalui koneksi jaringan yang memungkinkan saling bertukar data dan tanpa memerlukan interaksi manusia secara langsung (Fadly, *et al.*, 2021). Jaringan luas teknologi *Internet of Things (IoT)* merambah berbagai bidang, dari industri, kesehatan, hingga ke dalam rumah. Konsep *IoT* ini menghubungkan perangkat pintar, jaringan komputer, dan lingkungan fisik di sekitarnya. Beragam data dari benda-benda yang terhubung internet ini diolah menjadi "*big data*" yang bernilai bagi berbagai lembaga, perusahaan, dan instansi pemerintah untuk memenuhi kebutuhan mereka. Perangkat seperti ponsel, komputer, dan tablet yang berfungsi untuk alat komunikasi elektronik untuk menghubungkan individu atau kelompok, tergolong sebagai *hardware* dan *software* yang termasuk dalam *Internet of Things (IoT)* (Hermawan 2023).

*IoT* beroperasi dengan menggunakan logika pemrograman, di mana setiap perintah memicu interaksi antar mesin secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan tanpa batasan jarak. Mesin saling berinteraksi melalui internet, sedangkan manusia berfungsi sebagai pengatur dan pengawas langsung operasi alat tersebut. (Heru Sandi and Fatma 2023).

Menurut Hermawan (2023), IoT memiliki beberapa keuntungan, antara lain: 1) Informasi dapat dijangkau di mana saja, oleh siapa saja, dan menggunakan perangkat apa pun.; 2) Meningkatkan hubungan antar perangkat elektronik melalui jaringan; 3) *IoT* memungkinkan pengiriman data lebih hemat dan optimal melalui jaringan; 4) Meminimalkan intervensi manusia dan mendorong produktivitas melalui otomatisasi tugas-tugas yang berkaitan dengan kualitas layanan bisnis. Selain itu, IoT juga memiliki beberapa keterbatasan, yaitu: 1) Meningkatnya jumlah perangkat yang terhubung ke internet dan pertukaran data antar perangkat, membuka peluang bagi pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab untuk mencuri data sensitif. Semakin banyak data yang beredar, semakin tinggi pula risikonya; 2) Di masa depan, organisasi dihadapkan dengan kemungkinan untuk mengelola ribuan atau bahkan jutaan perangkat *IoT*. Hal ini akan menimbulkan tantangan dalam mengumpulkan dan mengelola data yang berasal dari berbagai sumber yang beragam; 3) Setiap perangkat yang terhubung ke jaringan internet berisiko mengalami kerusakan jika terdapat bug atau kesalahan dalam sistem perangkat tersebut; 4) Kurangnya standar kompatibilitas internasional dapat menyebabkan kesulitan bagi perangkat dari berbagai produsen untuk berkomunikasi satu sama lain melalui IoT.

Di tahap awal, perangkat *IoT* dapat mengenali identitasnya sendiri dan memantau lingkungan sekitarnya, seperti lokasi, cuaca, pergerakan

mesin, kondisi kesehatan, dan lainnya. Arsitektur dasar *Internet of Things (IoT)* digambarkan dalam Gambar 2.1 *Blok Sistem IoT*.



Gambar 2.1 *Blok Sistem IoT*

(Sumber : Irawan, Rivai, and Budiman 2020)

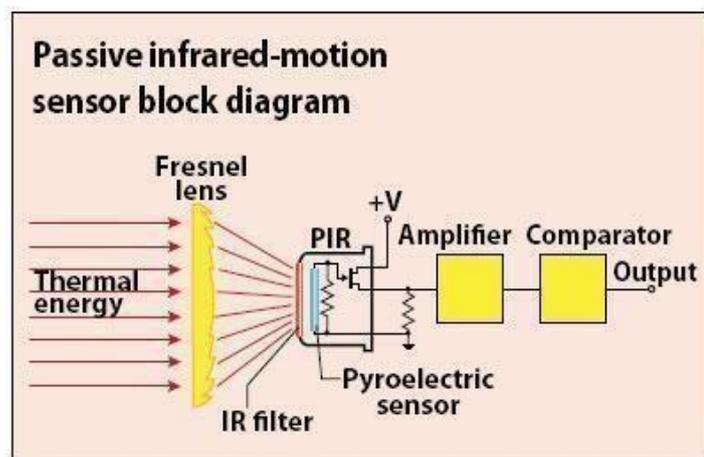
## 2. *ESP32-Cam*

*ESP32-Cam* merupakan papan pengembangan yang dilengkapi dengan *WiFi/Bluetooth* dan mikrokontroler *ESP32* dan kamera. Mikrokontroler ini bersifat *Open Source* yang menyediakan beberapa fitur. Salah satu fitur utamanya yaitu digunakan sebagai pengambil gambar, pengenalan wajah, dan mendeteksi wajah. Mikrokontroler tersebut dapat menggunakan *Arduino* ide untuk memanfaatkan berbagai *library* atau fitur yang sudah tersedia (Fadly, *et al.*, 2021).

*ESP32-Cam* merupakan mikrokontroler yang didesain khusus untuk *Internet of Things (IoT)*, dilengkapi chip *ESP32 S* yang powerful, modul kamera untuk pengambilan gambar, dan slot kartu Micro SD untuk penyimpanan data. Fitur-fitur tersebut menjadikannya pilihan ideal untuk berbagai aplikasi *IoT*, seperti sistem keamanan rumah, kamera pemantauan, sistem otomasi, dan berbagai proyek *IoT* lainnya (Isrofi, Utama, and Putra 2021). *ESP32-Cam* bekerja dengan cara menangkap gambar melalui kameranya dan kemudian mengirimkan hasil gambar



dipancarkan dari suatu objek. Sesuai dengan namanya, sensor *PIR* bersifat pasif, artinya sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah tetapi hanya mampu menerima radiasi sinar infra merah dari lingkungan di sekitarnya (Danang, *et al.*, 2022). Benda yang dapat dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia (Desmira *et al.* 2020). Gambar 2.3 merupakan gambaran bagaimana Sensor *PIR* bekerja



Gambar 2.3 Diagram Sensor *Passive Infrared Receiver (PIR)*

(Sumber : Hasibuan *et al.*, 2021)

Sensor *Passive Infrared Receiver (PIR)* bekerja dengan cara menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki setiap benda dengan suhu benda di atas nol mutlak. Sensor *PIR* bekerja dengan mendeteksi perubahan panas di lingkungannya. Sensor ini menggunakan *pyroelectric sensor* yang terbuat dari bahan khusus yang dapat menghasilkan arus listrik ketika terkena perubahan suhu. Ketika seseorang berjalan di depan sensor, sensor akan mendeteksi perubahan suhu tubuh manusia yang berbeda dari suhu lingkungan dan menghasilkan arus listrik. Sinyal listrik ini kemudian

diinterpretasikan sebagai gerakan dan digunakan untuk berbagai aplikasi, seperti alarm keamanan dan sistem pencahayaan otomatis.

#### 4. Telegram

Telegram *Messenger* merupakan sebuah aplikasi layanan pesan yang mirip seperti *Whatsapp*, *Line* dan lainnya. Telegram tidak hanya bisa berbagi pesan, namun juga memungkinkan para pengguna untuk berbagi foto, video, dan lokasi. Telegram memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan aplikasi layanan pesan lainnya, salah satunya yaitu Telegram *Bot*. Aplikasi Telegram menyediakan fitur pembuatan *Bot* pada aplikasinya. Fitur *Bot* tersebut dapat diintegrasikan langsung dengan berbagai layanan melalui internet dan terdapat banyak *Bot* yang dapat digunakan pada aplikasi Telegram (Fadly, *et al.*, 2021). Di Telegram, terdapat *Bot* bernama *Bot Father* yang berfungsi untuk membuat *Bot* sesuai dengan kebutuhan kita. Saat membuat *Bot*, kita perlu memberi nama, seperti "*Telehouse\_bot*", dan membuat username. Setelah itu, kita akan mendapatkan token rahasia yang tidak boleh dibagikan kepada orang lain. Koneksi *HTTP* ke *API* telegram memungkinkan interaksi dan control terhadap *bot* telegram (Mulyanto 2020).

Telegram *Messenger* menawarkan banyak keunggulan yang bermanfaat, salah satunya adalah penyimpanan *cloud* yang memungkinkan pengguna untuk menyimpan data seperti percakapan, foto, dan video. Selain itu, fitur *Bot* dengan kecerdasan buatan dapat terintegrasi dengan berbagai layanan melalui internet (Rifandi, *et al.*, 2021).

## 5. *Flowchart*

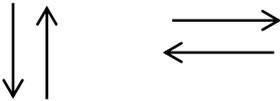
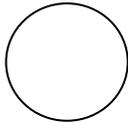
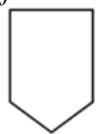
*Flowchart* merupakan bagan yang memperlihatkan alur atau alur dalam sebuah program atau prosedur sistem secara logis. *Flowchart* atau bagan alur merupakan sebuah gambaran visual yang berasal dari langkah langkah dan keputusan yang berada dalam suatu program, yang menjelaskan urutan eksekusi program tersebut (Yulianeu and Oktamala 2022).

Saat merancang *flowchart* di awal prosesnya, tidak ada aturan baku yang harus dipatuhi. Alasannya, *flowchart* diciptakan berdasarkan pemikiran untuk menganalisis suatu permasalahan dalam bisnis. Namun, mengetahui simbol-simbol standar yang umum digunakan dalam penciptaan *flowchart* akan memudahkan proses perancangan. Oleh sebab itu, *flowchart* harus dapat memperjelas komponen-komponen dalam bahasa pemrograman. (Sutanti et al. 2020).

### 1. Simbol Arus (*Flow Direction Symbol*)

Wajarnya simbol yang termasuk didalam kategori ini dipakai sebagai simbol penghubung (Rosaly and Prasetyo 2019). Tabel 2.1 adalah bentuk dan penjelasan dari simbol-simbol yang digunakan untuk membuat *flowchart*.

Tabel 2.1 Simbol Penghubung

Simbol	Keterangan
Simbol arus <i>flow direction</i> 	Menghubungkan simbol-simbol dan memvisualisasikan langkah-langkah suatu proses.
Simbol <i>connector</i> 	Menggambarkan keterkaitan antar langkah dalam suatu proses yang disusun pada halaman yang sama.
Simbol <i>Offline Connector</i> 	Menginformasikan keterkaitan antar tahapan proses yang tersebar di beberapa halaman.
Simbol <i>Communication Link</i> 	Memindahkan data dari satu tempat ke tempat lain.

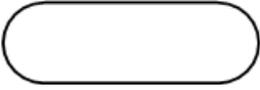
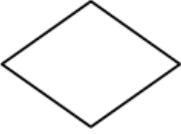
(Sumber : Rosaly & Prasetyo, 2019)

## 2. Simbol Proses (*Processing Symbols*)

Sesuai dengan penamaanya, simbol proses memperlihatkan proses atau tahapan-tahapan dalam suatu alur kerja (Rosaly and Prasetyo 2019).

Tabel 2.2 merupakan penjelasan dari masing masing simbol proses yang bisa digunakan untuk membuat *flowchart*.

Tabel 2.2 Simbol Proses

Simbol	Keterangan
<p>Simbol <i>Processing</i></p> 	Menunjukkan bagaimana komputer akan mengubah data menjadi informasi.
<p>Simbol <i>Predefined</i> Proses</p> 	Menetapkan harga awal untuk penyimpanan yang akan digunakan, baik yang sedang berlangsung ataupun yang akan datang.
<p>Simbol Terminal</p> 	Memulai atau mengakhiri suatu program yang akan dilakukan.
<p>Simbol <i>Manual Operation</i></p> 	Menunjukkan keterlibatan manusia dalam aktivitas yang tidak terotomatisasi.
<p>Simbol <i>Decision</i>/logika</p> 	Menentukan alur kerja yang sesuai dengan situasi yang terpenuhi.

(Sumber : Rosaly & Prasetyo, 2019)

### 3. Simbol I/O (*Input-Output*)

Simbol yang dipakai untuk menyertakan simbol yang berkaitan dengan serangkaian proses yang dilakukan (Rosaly and Prasetyo 2019).

Tabel 2.3 Penggunaan simbol *input-output* beserta penjelasannya dalam teks ini menunjukkan peran penting representasi visual dalam dokumentasi dan komunikasi di bidang teknologi informasi.

Tabel 2.3 *Input- Output Symbol*

Simbol	Keterangan
Simbol <i>Input-Output</i> 	Untuk menyatakan <i>input</i> dan <i>output</i> tanpa melihat jenisnya.
Simbol <i>Punched Chard</i> 	Untuk menyatakan masukan dan keluaran yang berasal dari <i>card</i>
Simbol <i>Magnetic-tape unit</i> 	Untuk menyatakan <i>input</i> dan <i>output</i> disimpan ke pita <i>magnetic</i> .

(Sumber : Rosaly & Prasetyo, 2019)

Simbol-simbol tersebut membantu para profesional IT memahami jenis-jenis input dan output yang terlibat dalam suatu proses. Melalui visualisasi aliran data dan peran berbagai elemen dalam sistem informasi, simbol-simbol ini menyediakan kerangka kerja yang efektif untuk menggambarkan, merencanakan, dan berkomunikasi tentang proses teknologi informasi. Hal ini pada akhirnya meningkatkan pemahaman dan efisiensi dalam penerapan, implementasi, pengembangan, dan pengelolaan sistem informasi. Dengan pemahaman yang lebih baik, praktisi IT dapat meningkatkan efisiensi dalam mengelola sistem informasi yang semakin kompleks dan beragam, menghasilkan solusi yang lebih andal dan inovatif di era teknologi yang terus berkembang.

## 6. *Arduino IDE*

*Arduino IDE* adalah perangkat lunak atau *Integrated Development Environment* yang khusus dirancang untuk menulis program atau *sketch* yang akan dijalankan pada *board Arduino*. (Kamal et al. 2023). *Arduino*

memakai bahasa pemrograman khusus yang terinspirasi dari bahasa C, dikenal sebagai *Arduino Sketch*. Bahasa ini telah dimodifikasi untuk mempermudah pemula dalam mempelajari dan menggunakannya dibandingkan dengan bahasa C asli (Syahputra et al. 2021). *Bootloader*, program bawaan pada *chip mikrokontroler Arduino*, berfungsi sebagai jembatan antara *compiler Arduino* dan *chip mikrokontroler*, memungkinkan *chip* tersebut untuk menjalankan program yang diunggah.. Pada gambar 2.4 adalah aplikasi *Arduino IDE*.



Gambar 2.4 *Arduino IDE*

(Sumber : Kamal et al., 2023)

Pemrograman Arduino dilakukan melalui *Software Processing*, sebuah platform yang menggabungkan bahasa *C++* dan *Java*. Perangkat lunak *Arduino* ini kompatibel dengan berbagai sistem operasi, seperti *LINUX*, *Mac OS*, dan *Windows* (Habibi, Hasyim, and Hariri 2021).

Membuat program untuk Arduino membutuhkan *Software Processing*, yang menggabungkan bahasa *C++* dan *Java* (Sutono and Al Anwar 2020). *Software* ini tersedia di berbagai sistem operasi, seperti *LINUX*, *Mac OS*, dan *Windows*. *Arduino IDE*, turunan dari *Software Processing*, dirancang khusus untuk pemrograman Arduino. Gambar 2.5

menunjukkan antarmuka program *Arduino IDE* yang dipakai peneliti dalam penelitian ini.



```

lineFollowerSimple | Arduino 1.8.19 (Windows Store 1.8.57.0)
File Edit Sketch Tools Help

lineFollowerSimple  petunjuk
}
.....
www.ichibot.id
copyright © 2019
Email : shmukti@ichibot.id
dilarang dicopy atau dipakai atau di perjual belikan
untuk tujuan komersial tanpa seijin dari masmukti.
atau kamu akan dikutuk menjadi batu
.....
#include <ichibotArduinoNano.h>
ichibotArduinoNano ichibot;

void setup() {
  // ichibot.sudutGripperAngkat = 80;
  // ichibot.sudutGripperTaruh = 30;
  // ichibot.sudutGripperJepit = 70;
  // ichibot.sudutGripperLepas = 130;
  // ichibot.delayGripper = 1000;

  ichibot.begin();
  //ichibot.useAutoScanMenu = 1;
  ichibot.setSensorSensitivity(50);
  //ichibot.setLimitSensorManual(1023,200,1023,200,200,200,200,200,200,200,1023);
  ichibot.setFanMode(ACTIVE_HIGH);
  ichibot.setBuzzerMode(HIGH);
  ichibot.setLineWidth(TWO_CM);

```

Gambar 2.5 Tampilan *Arduino IDE*

(Sumber : Kamal et al., 2023)

## B. Kajian Empiris

Setelah menelaah beberapa penelitian, ada beberapa penelitian yang memiliki keterkaitan dengan penelitian yang akan di lakukan.

Sistem Keamanan Rumah Berbasis *ESP32-Cam* dan Telegram Sebagai Notifikasi (Kusuma, *et al.*, 2023). Penelitian ini menunjukkan bahwa Sensor *PIR* mampu mendeteksi objek hingga jarak 3 meter, menjadikannya ideal untuk mengidentifikasi keberadaan objek dalam jangkauan tersebut. Integrasi *Esp32-Cam* memungkinkan pengiriman foto ke aplikasi Telegram ketika sensor *PIR* mendeteksi objek yang melewati area terpantau. Kombinasi Sensor *PIR*, *Esp32-Cam*, dan *firmware* yang tepat terbukti efektif dalam menciptakan sistem keamanan rumah yang efisien.

Rancang Bangun Sistem Pemantau Kedatangan Tamu Berbasis *Internet of Things (IoT)* (Basabilik, 2021). Penelitian ini membuktikan bahwa sensor

Inframerah mampu mendeteksi objek dengan baik pada jarak tertentu, dan kamera *ESP32-Cam* menghasilkan gambar berkualitas tinggi untuk pengenalan wajah. Perintah *chat bot* Telegram berfungsi dengan baik dalam menyampaikan informasi berupa gambar dan teks yang dikirimkan pengguna melalui *chat bot* Telegram dan dapat diterima oleh *ESP32-Cam* dalam waktu kurang dari 3 detik, sehingga sistem dapat digunakan untuk mendeteksi kedatangan tamu secara langsung.

Sistem Keamanan Rumah Berbasis *IoT* Menggunakan *Mikrokontroler* dan Telegram Sebagai Notifikasi (Ratnasari, et al., 2021). Sistem hasil penelitian ini mampu mendeteksi gerakan dan mengirimkan notifikasi kepada pengguna melalui aplikasi Telegram. Aplikasi Telegram pada ponsel pengguna harus terhubung *internet* agar gambar dapat diterima. Pengujian menunjukkan bahwa dibutuhkan waktu sekitar 3-6 detik untuk mengirimkan dan menerima notifikasi di ponsel pengguna melalui aplikasi Telegram ketika sensor *PIR* mendeteksi gerakan.

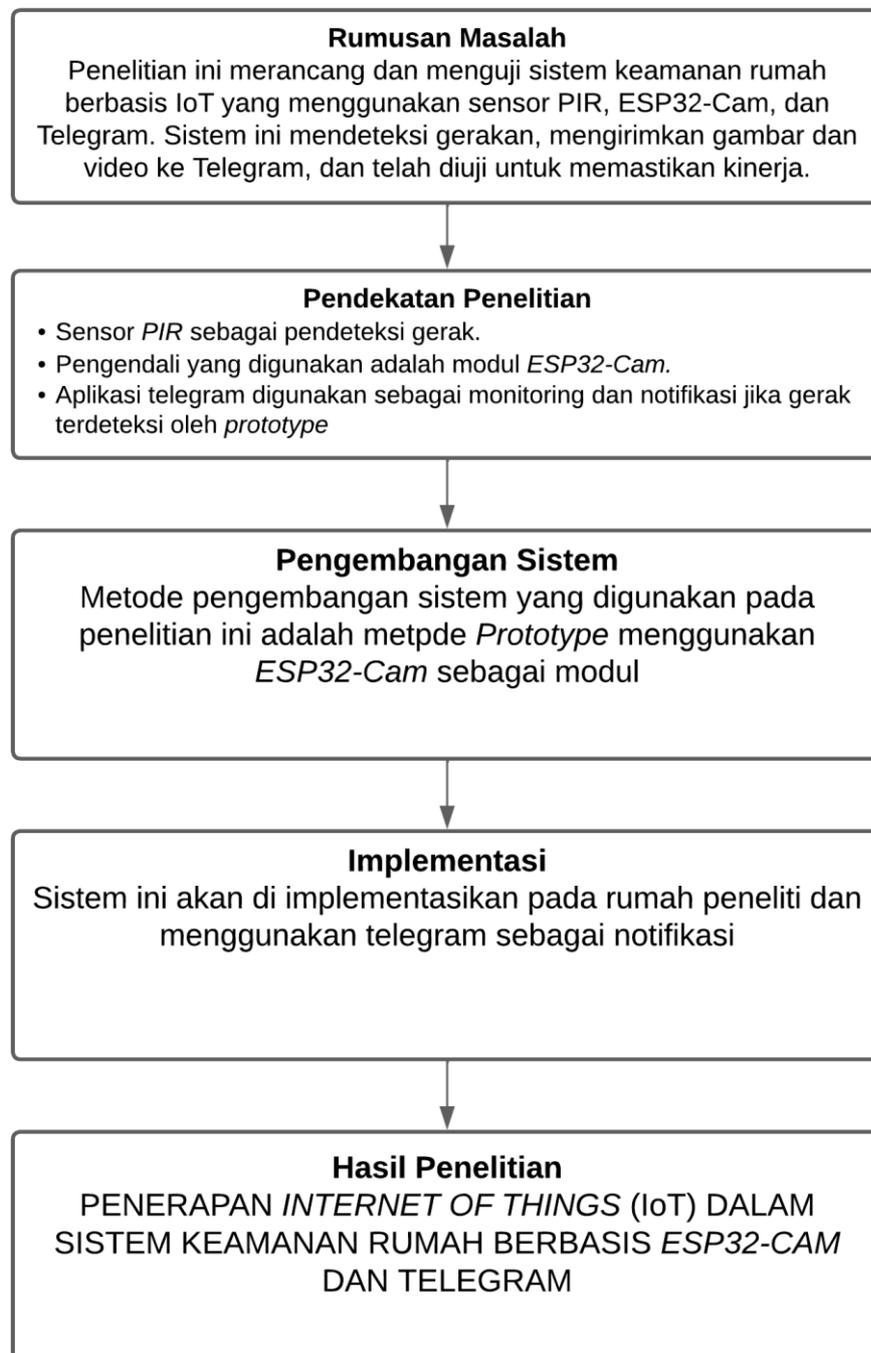
Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis *Internet of Things* (Kango, et al., 2022). Sistem keamanan rumah ini dilengkapi dengan dua sensor canggih, *PIR* dan *LDR*, untuk melindungi rumah Anda dari penyusup. Sensor *PIR* mampu mendeteksi gerakan manusia hingga jarak 5 meter, sedangkan sensor *LDR* menggunakan sinar laser untuk menjangkau area yang lebih luas. Ketika kedua sensor mendeteksi pergerakan manusia, pintu darurat rumah akan secara otomatis terkunci, dan pemilik rumah dapat mengendalikannya dari jarak jauh melalui aplikasi Telegram *Messenger*.

Rancang Bangun Kamera Portabel Pemantau Ruang Brankas Berbasis *IoT* Menggunakan *ESP32* Camera (Hermawan, 2023). Penelitian ini menunjukkan bahwa Sensor *PIR* pada kamera portabel ini mampu mendeteksi gerakan hingga 5 meter. Ketika sensor *ESP32-Cam* mendeteksi gerakan di ruang brankas, kamera akan secara otomatis mengambil gambar dan mengirimkan notifikasi foto melalui Telegram. Perlu diingat bahwa sensor *PIR* pada perangkat ini memiliki jangkauan deteksi maksimal 5 meter. Jika objek yang bergerak berada di luar jarak tersebut, sensor tidak akan dapat mendeteksinya dan notifikasi foto tidak akan dikirimkan ke Telegram.

Kesimpulan dari beberapa penelitian sebelumnya adalah Sistem keamanan rumah berbasis *ESP32-Cam* dan Telegram menawarkan solusi yang efektif dan efisien untuk meningkatkan keamanan rumah. Sistem ini mampu mendeteksi keberadaan objek bergerak dengan akurat, mengirimkan notifikasi dengan cepat, dan memiliki fitur tambahan yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna.

### **C. Kerangka Berpikir**

Kerangka berpikir merupakan landasan penelitian yang berperan penting dalam mengarahkan alur penelitian dan pemecahan masalah. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, penulis menggunakan kerangka berpikir berdasarkan model *prototype* untuk memastikan penelitian berjalan sesuai dengan rencana. Berikut Pada Gambar 2.6 Merupakan Kerangka Berpikir Dalam Membangun Penerapan *Internet Of Things (Iot)* Dalam Sistem Keamanan Rumah Berbasis *Esp32-Cam* Dan *Telegram*.



Gambar 2.6 Kerangka Berpikir