

BAB III

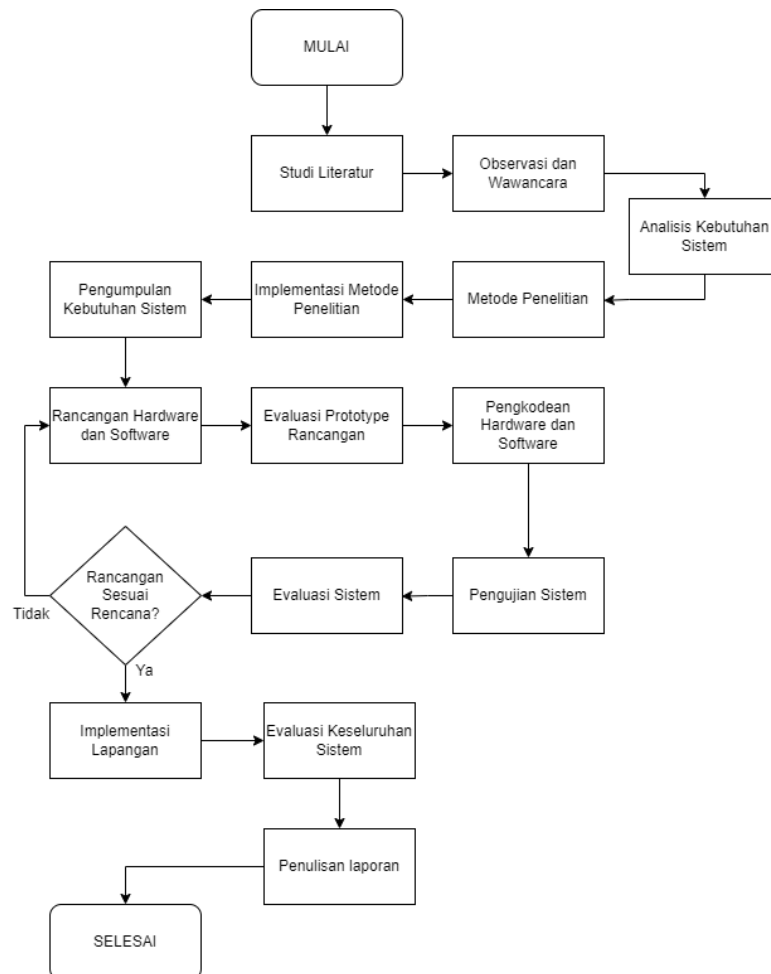
METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Subjek dan Objek Penelitian

Subjek dari penelitian dapat diartikan sampel yang dapat digunakan sebagai studi. Objek penelitian adalah aspek yang menjadi fokus utama dari suatu penelitian. Subjek dari penelitian merupakan sebuah alat *E-Voting* dengan sensor *RFID* dan *ESP 32 Cam* serta sensor sentuh berbasis *ESP32*. Sedangkan objek penelitian ini adalah KPU Banyumas.

3.2. Diagram Alir Penelitian

Berikut adalah rangkaian langkah penelitian dari RANCANG BANGUN ALAT *E-VOTING* BERBASIS *ESP32* (STUDI KASUS: KPU BANYUMAS).



Gambar 3. 1 Diagram Alir

menjelaskan tahapan penelitian yang akan dilakukan dimulai dari :

3.2.1 Studi Literatur

Tahapan ini peneliti mencari berbagai sumber yang terkait bertujuan sebagai referensi guna memperoleh landasan teori yang berkesinambungan dengan materi yang akan diteliti.

3.2.2 Observasi dan Wawancara

Pengumpulan data untuk penelitian ini didapatkan dengan metode wawancara serta mencari studi literatur penelitian sebelumnya. Wawancara dilakukan kepada narasumber selaku menjabat sebagai divisi teknis penyelenggaraan pemilu KPU Kabupaten Banyumas.

3.2.3 Analisis Kebutuhan Sistem

Dalam merancang bangun sistem, penulis menggunakan *hardware* dan *software* dengan ketentuan:

a. Spesifikasi Kebutuhan *Hardware*

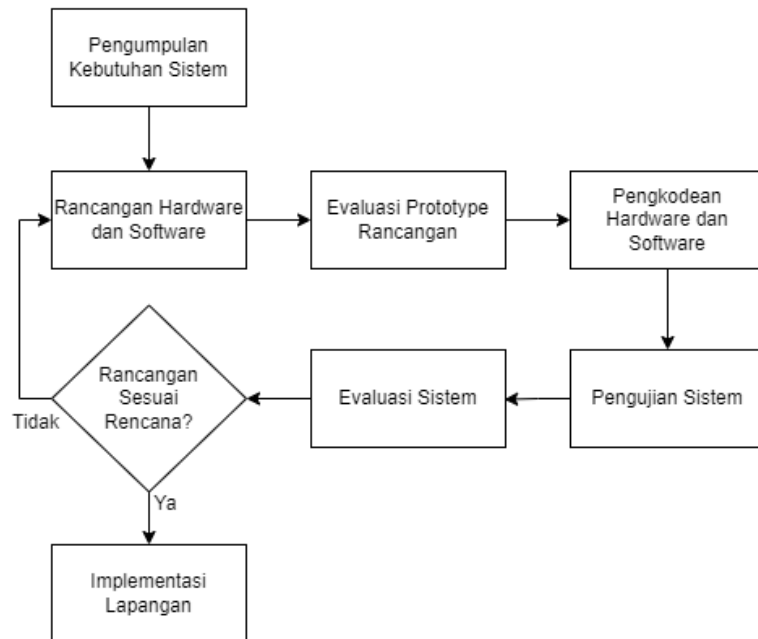
Penulis menganalisis alat serta bahan yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian rancang bangun alat *e-voting* berbasis *ESP32* studi kasus KPU Banyumas.

b. Spesifikasi kebutuhan *Software*

Analisa perangkat lunak dilakukan guna memahami spesifikasi dan jenis perangkat yang dibutuhkan untuk menyelesaikan rancang bangun yang ingin dilakukan.

3.2.4 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Prototyping* yang akan diaplikasikan dalam pembuatan sistem. Penggunaan pendekatan ini dimaksudkan untuk membantu penulis dalam membuat dan menyusun laporan penelitian ini. Alur dari pendekatan penelitian *Prototyping* yang digunakan adalah:



Gambar 3. 2 Metode Penelitian Prototyping

3.2.5 Implementasi Metode Penelitian

3.2.5.1 Pengumpulan Kebutuhan Sistem

Pada langkah ini penulis akan menyiapkan kebutuhan dalam kegiatan penelitian. Adapun alat dan bahan adalah:

a. Alat

1. *Notebook Acer Aspire E5-475G* dengan detail :
 - *Intel i5 6200U*
 - *RAM 8 GB DDR4*
 - *SSD 215GB*
 - *Graphic Card NVIDIA GeForce 940MX*
2. *Windows 10 Pro* dengan spesifikasi :
 - *Architecture 64 bit.*
3. *Arduino IDE* dengan spesifikasi :
 - *Versi 1.18.19*
4. *Fritzing* dengan spesifikasi :
 - *Versi 0.9.3*
5. Solder

b. Bahan Penelitian

1. *NodeMCU ESP32 Devkit V1*

- CPU: Xtensa dual-core (or single-core) 32-bit LX6 microprocessor, operating at 160 or 240 MHz and performing at up to 600 DMIPS
- Ultra low power (ULP) co-processor
- Memory: 520 KiB SRAM
- Wi-Fi: 802.11 b/g/n
- 12-bit SAR ADC up to 18 channels
- 2 × 8-bit DACs
- 4 × SPI
- 2 × I²S interfaces
- 2 × I²C interfaces
- 3 × UART

2. *NodeMCU ESP32 Cam*

- *Built-in 520 KB SRAM, external 4MB SRAM*
- *Supports UART/SPI/I2C/PWM/ADC/DAC*
- *Support OV2640 and OV7670 cameras, Built-in Flash lamp.*
- *Support image WiFi upload*
- *Support for serial port local and remote firmware upgrades (FOTA)*

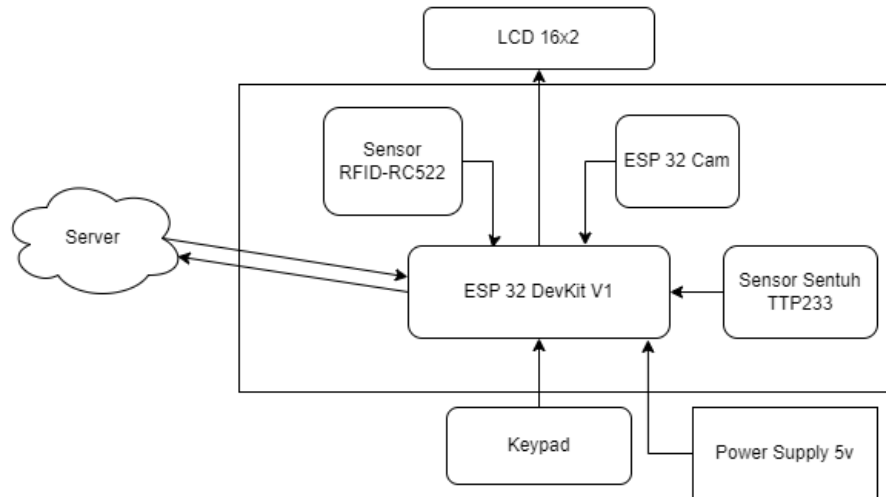
3. *Sensor RFID-RC522*

- *Operating Voltage: 2.5V~3.3V.*
- *Operating/Standby current: 13~26mA/10~13mA.*
- *Operating Frequency: 13.56MHz.*
- *Supports ISO/IEC 14443A higher transfer speed communication up to 848 Kbd.*
- *SPI bus speed up to 10Mbit/s.*
- *I2C-bus interface up to 400 kbd in Fast mode, up to 3400 kbd in High-speed mode.*

- *RS232 Serial UART up to 1228.8 kBd, with voltage levels dependant on pin voltage supply*
4. *Sensor Sentuh TTP223*
 - *Operating Voltage: 2.5V-5.5V*
 - *Startup Calibration Delay: 0.5 Sec*
 - *PCB Size: 15x11mm*
 5. *LCD 16x2*
 - *I2C Address Range 0x20 to 0x27 (Default=0x27, addressable)*
 - *Operating Voltage 5 Vdc*
 - *Backlight White*
 - *Contrast White Adjustable by potentiometer on I2c*
 - *Size interface 80mm x 36mm x 20 mm 66mm x 16mm*
 - *Viewable area 2 lines by 16 character*
 6. *Power Supply*
 - *USB 5 volt*
 - *2 Ampere*
 7. *Kabel micro USB*
 8. *Keypad 4x4*
 - *Maximum Rating 24 VDC, 30 mA,*
 - *Life Expectancy 1 million closures*
 - *Bounce time ≤ 5 ms*
 - *Insulation Resistance 100M Ohm, @ 100V*
 - *Dielectric Withstand 250VRms (@ 60Hz, 1min)*
 - *Interface 8-pin access to 4x4 matrix*
 - *Operating temperature 0 to 50°C.*
 - *Dimensions: 6.9 x 7.6 cm ,Cable: 2.0 x 8.5 cm*
 9. *Kabel jumper*
 10. *Timah Solder*
 11. *Akrilik*
 - *Tebal 3 mm*

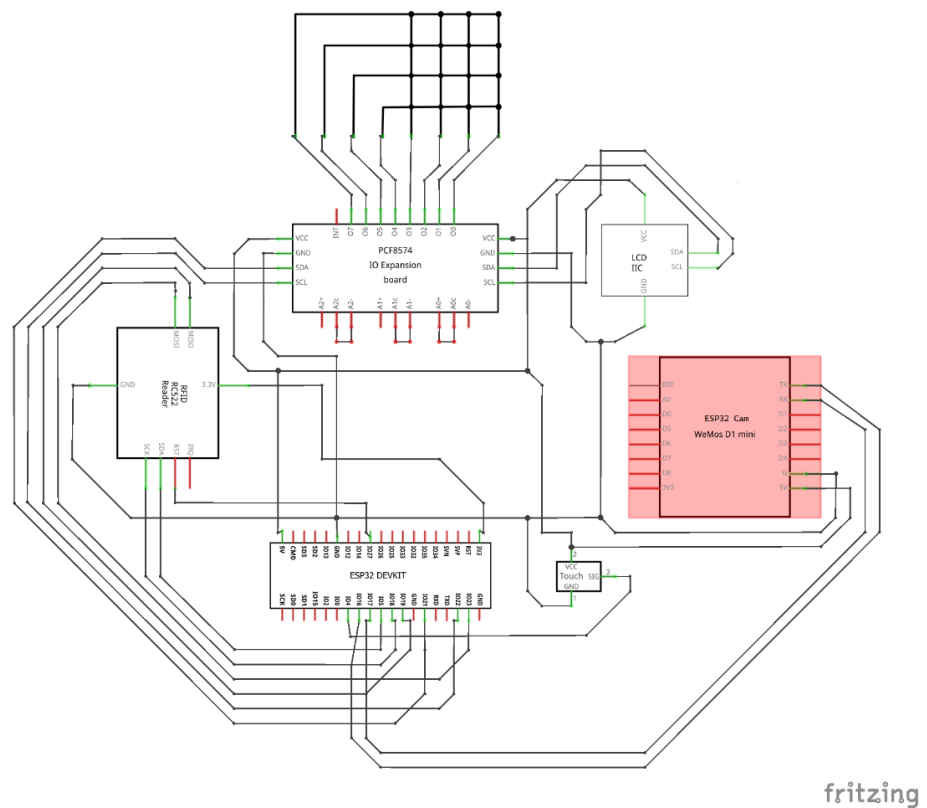
3.2.5.2 Rancangan Hardware dan Software

1. Diagram Perancangan Arsitektur Sistem



Gambar 3. 3 Diagram Perancangan Sistem

2. Skematik Perancangan Sistem



Gambar 3. 4 Skematik Sistem

Perancangan skema terdiri atas komponen-komponen yang meliputi *ESP32 Dev kit*, *ESP 32 Cam*, sensor *RFID-RC522*, sensor sentuh *TTP 223*, *LCD 16x2*, dan *keypad 4x4* dengan modul *PCF8574*. Berikut penjelasan dari komponen-komponen yang saling terhubung dari skema diatas.

1. *ESP32 Dev kit*

ESP32 menjadi pusat pemroses dari seluruh komponen yang saling terhubung.

2. *ESP 32 Cam*

ESP 32 Cam digunakan sebagai pemindai atau *scanner QR Code* melalui sensor kamera yang terpasang. Pengiriman hasil pemindaian dikirimkan ke *ESP32* melalui komunikasi *Serial*.

3. Sensor *RFID-RC522*

RFID memiliki pin *SDA*, *SCK*, *RST*, *MISO*, dan *MOSI* yang terhubung ke pin *ESP32*. Sensor ini digunakan untuk membaca nilai *UID* yang tertanam pada E-KTP pemilih dimana E-KTP termasuk *tag RFID*.

4. Sensor sentuh *TTP 223*

Pin sinyal dari *TTP223* dihubungkan ke pin *IO4* dari *ESP32*. Dengan menggunakan mode seperti *push button*, di mana saat *idle* sensor bernilai 0 dan saat disentuh bernilai 1. Sensor sentuh digunakan sebagai input pemilih dimana pemilih harus menekan selama 5 detik untuk mengirim hasil pilihan suara.

5. *LCD 16x2*

LCD menggunakan modul *I2C* dengan *address* yang tersimpan dalam modul *I2C*. Modul ini digunakan untuk menghemat pin dari *ESP32* yang terbatas dari 16 pin *LCD* menjadi 4 pin *I2C* (*VCC*, *GND*, *SDA*, dan *SCL*).

6. Keypad 4x4

Keypad 4x4 tersusun atas 4 pin vertikal dan 4 pin *horizontal* sehingga total adalah 8 pin. Dihubungkan melalui modul I2C PCF8574.

7. PCF8574

PCF8574 adalah modul yang mampu melakukan konversi komunikasi maksimal 8 pin menjadi 4 pin I2C. PCF8574 di sini digunakan sebagai penghemat pin yang terhubung ke ESP32. Modul ini mampu mengganti *address* dengan *jumper* pin seri A berdasarkan *datasheet*. Dengan alat ini memungkinkan komunikasi banyak komponen yang menggunakan I2C dalam satu bus atau jalur SDA SCL dengan syarat tiap *address* yang terhubung harus unik.

3. Pemodelan Data

data_pemilih	
PK	<u>nik</u>
	uid
	nama
	voted

Gambar 3. 5 data_pemilih

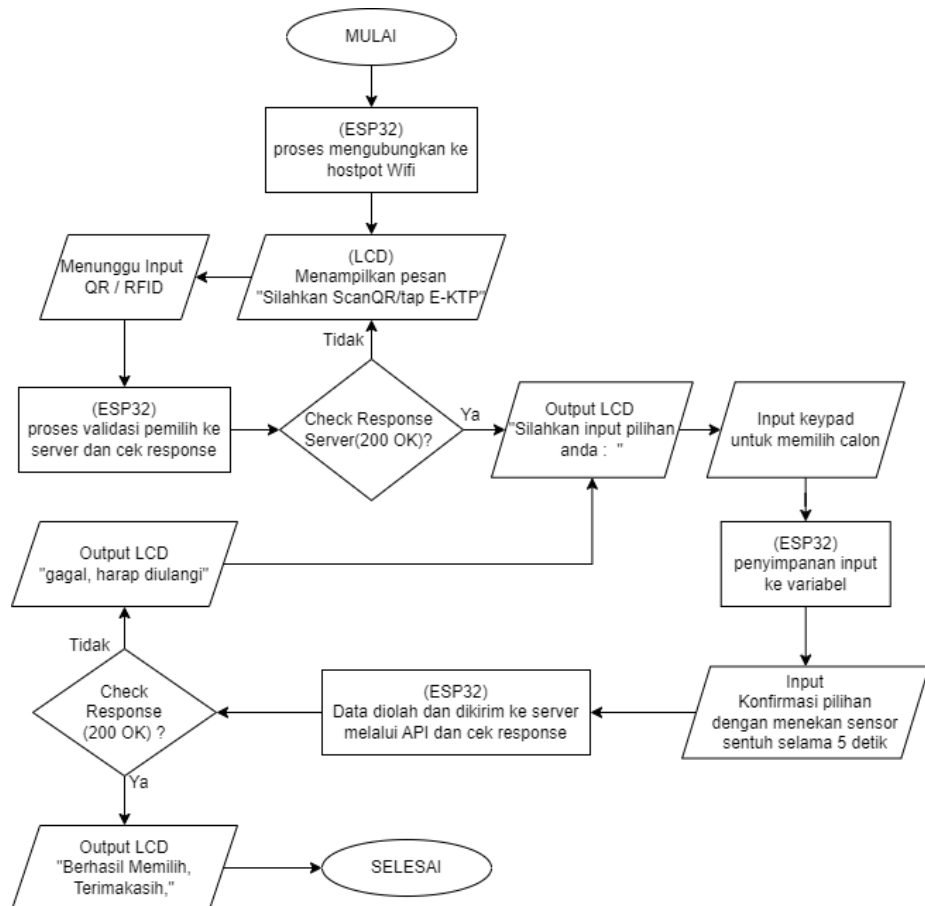
Dalam menggambarkan database yang digunakan pada sistem E-Voting ini peneliti menggunakan *Entity Relationship Diagram (ERD)*. Entitas yang dibuat yaitu data_pemilih memiliki 4 atribut dengan *primary key* nik. Nik berisikan nomor induk kewarganegaraan, uid adalah nilai atau *value* dari pembacaan *RFID reader* terhadap E-KTP yang merupakan *RFID tag*. Atribut nama merupakan nama lengkap dari pemilih. Atribut voted merupakan angka yang menunjukkan pilihan calon.

3.2.5.3 Evaluasi *Prototype* Rancangan

Evaluasi *prototype* dilakukan sebagai upaya untuk memperoleh informasi mengenai apakah *prototype* yang dirancang sudah memenuhi persyaratan yang telah dianalisis dan direncanakan.

3.2.5.4 Pengkodean Hardware dan Software

Tahap pengkodean akan dilakukan ketika rancangan sistem sudah dilakukan. Tahap ini perangkat *ESP 32 Dev Kit V1* dan *ESP 32 Cam* akan diisi program dengan menggunakan aplikasi *Arduino IDE* untuk mengendalikan instrumen perangkat dan komunikasi data dengan server.



Gambar 3. 6 Flowchart Sistem

Bagian ini penulis membuat *flowchart* dari cara kerja perangkat yang akan dibuat. Pada saat alat diaktifkan, maka kontroler akan

memproses pencarian jaringan *Wifi* yang sudah terkonfigurasi di dalam program. Indikator keberhasilan koneksi *wifi* dan status siap alat dilihat melalui *LCD* yang menampilkan pesan “Silahkan ScanQR/tap E-KTP”. Selanjutnya kontroler akan menunggu input dari *RFID* dan *ESP 32 Cam*. Setelah menerima input *QR* atau *RFID* dari pemilih *ESP32* akan memproses validasi dengan mengirimkan *UID* atau *token* dari encoding *QR-Code* ke server melalui *API(Application Programming Interface)* dan mengecek respon dari server apakah pengguna tersebut sah atau tidak. Jika tidak maka *LCD* akan menampilkan *output* kesalahan dan jika sukses maka melanjutkan proses ke input pilihan melalui *keypad* dengan cara menekan angka sesuai pilihan dari pemilih suara. Proses selanjutnya adalah *ESP32* menyimpan angka inputan pemilih ke variabel kemudian menunggu pemilih suara untuk menekan tombol sensor sentuh selama 5 detik untuk memvalidasi bahwa pemilih memang memilih calon sesuai kehendak dan bukan *human error*. Setelah proses tadi, *ESP32* mengolah data input user menjadi *Json* kemudian dikirimkan ke server melalui *API*. Selanjutnya *ESP32* menunggu respon dari server apakah proses pengiriman data berhasil atau tidak, jika tidak berhasil maka proses akan kembali ke *input* pilihan calon ketua. Namun jika berhasil maka *LCD* memperlihatkan pesan “Berhasil memilih, terima kasih”.

3.2.5.5 Pengujian Sistem

Tahap ini sistem akan diuji menggunakan metode pengujian *Blackbox* setelah dilakukan perancangan..

a) Pengujian *Blackbox*

Bagian ini penulis melakukan pengujian pada keseluruhan alat untuk memastikan hasil sesuai harapan. Pengujian bertujuan untuk mengantisipasi apakah sistem mampu berjalan sesuai harapan dan untuk mengidentifikasi kelemahan dari sistem tersebut.

Tabel 3. 1 Pengujian Blackbox

No.	Skenario	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan

3.2.5.6 Evaluasi Sistem

Pada tahap ini dilakukan penilaian terhadap sistem yang sudah diuji sebelumnya, apabila sistem dapat berjalan sesuai skenario maka penelitian dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya. Namun ketika hasil pengujian tidak sesuai harapan maka dilakukan revisi *hardware* dan *software*.

3.2.5.7 Implementasi Lapangan

Sistem yang lolos tahap evaluasi selanjutnya akan ditujukan kepada pihak KPU Kabupaten Banyumas.

3.2.6 Evaluasi Keseluruhan Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan dan evaluasi data hasil pengamatan implementasi serta pengujian keseluruhan sistem perangkat. Apabila hasil yang diperoleh dari pengujian dan observasi dapat berjalan dengan baik maka penelitian ini dapat dianggap berhasil. Namun ketika ditemukan kekurangan atau kesalahan pada salah satu rancangan maka akan dilakukan evaluasi ulang dan perbaikan pada bagian yang mengalami masalah.

3.2.7 Penulisan Laporan

Tahap terakhir yang akan dilakukan oleh penulis adalah melampirkan dan menulis hasil penelitian yang telah dilakukan. Tujuan dari penulisan laporan ini sebagai media informasi dan dokumentasi mengenai penelitian yang telah dilakukan oleh penulis agar bermanfaat oleh pihak-pihak yang memerlukannya di masa mendatang.

