BAB III
METODE PENELITIAN

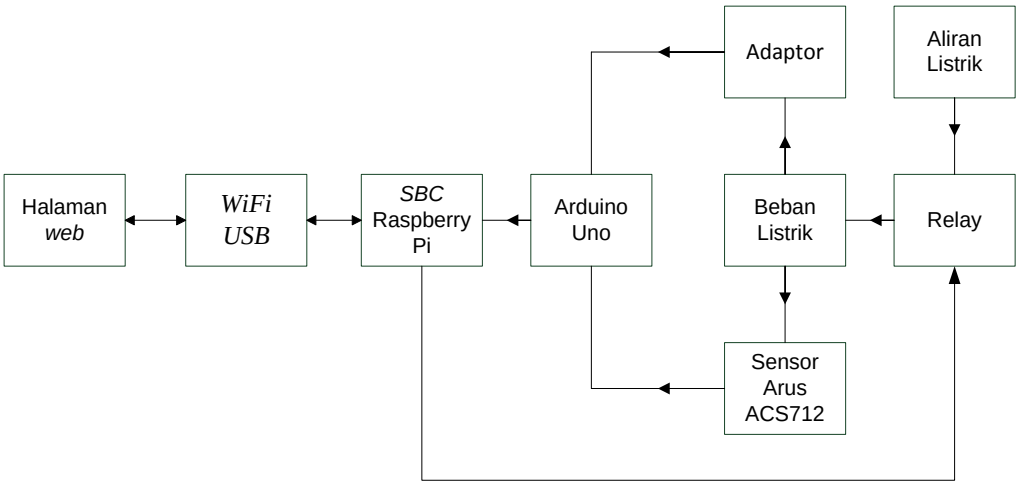
Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen (uji coba). Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah membuat suatu alat yang dapat mengendalikan suatu beban listrik dan menerima data dari sensor tegangan dan sensor arus yang akan ditampilkan melalui *interfacing* halaman *web*. Penelitian eksperimen ini dilakukan pada perancangan sistem, baik pada perancangan perangkat keras (*hardware*) maupun perancangan perangkat lunak (*software*) dari alat ini.

3.1 Diagram Blok Sistem

Alat ini terdiri dari SBC Raspberry Pi model B+, Arduino Uno, *relay*, sensor arus ACS712, adaptor 220 VAC – 5 VDC dan *Wifi USB*. Raspberry Pi digunakan sebagai *web* server yang akan digunakan sebagai media interaksi *web* yang digunakan untuk mengatur aliran listrik yang dialirkan ke *relay* dan juga digunakan sebagai media pengolahan data dari Arduino yang akan digunakan untuk membuat grafik dalam halaman *web*. Sensor arus ACS712 berfungsi untuk membaca arus yang mengalir pada beban. Adaptor 220 VAC – 5 VDC memiliki peranan sebagai sensor tegangan yang berfungsi untuk menurunkan tegangan AC yang kemudian di searahkan menjadi tegangan DC. Arduino Uno berfungsi sebagai pembaca data dari sensor arus dan sensor tegangan. Relay berfungsi sebagai *interface* antara Raspberry dengan aliran listrik AC. *Wifi usb* digunakan untuk pertukaran data yang menggunakan jaringan intranet agar sistem kontrol dan akuisisi data dapat dilakukan dari mana saja selama perangkat yang digunakan terhubung dengan jaringan intranet.

Alat yang akan diteliti ini menggunakan sensor ACS712 dan adaptor 220 VAC – 5 VDC, sensor tersebut membaca data arus dan data tegangan yang mengalir pada beban. Data arus dan tegangan tersebut kemudian akan dikirim ke Arduino melalui pin ADC, hal tersebut dikarenakan data dari sensor arus dan sensor tegangan masih berupa data analog, sehingga harus diubah menjadi data digital, setelah data yang dibutuhkan didapat, maka terjadi proses perekayasaan program agar data yang dihasilkan sesuai dengan yang dibutuhkan. Data yang

telah direkayasa menggunakan program tersebut kemudian di kirim dengan kabel ke Raspberry Pi menggunakan pengiriman serial. Data serial tersebut kemudian di proses kembali oleh Raspberry Pi agar dapat disimpan di server. Server pada Raspberry Pi ini yang kemudian akan menampilkan data dalam halaman *web* akuisisi data. Halaman *web* kontrol data akan langsung berinteraksi dengan pin output pada Raspberry Pi, pin tersebut dihubungkan ke relay, relay pada alat ini berfungsi sebagai perantara antara Raspberry Pi dan listrik 220 VAC, hal tersebut dikarenakan output dari Raspberry Pi memiliki besaran 5 VDC, sehingga dibutuhkan relay agar listrik AC tersebut dapat dikontrol (dihidupkan dan dimatikan) oleh Raspberry Pi.



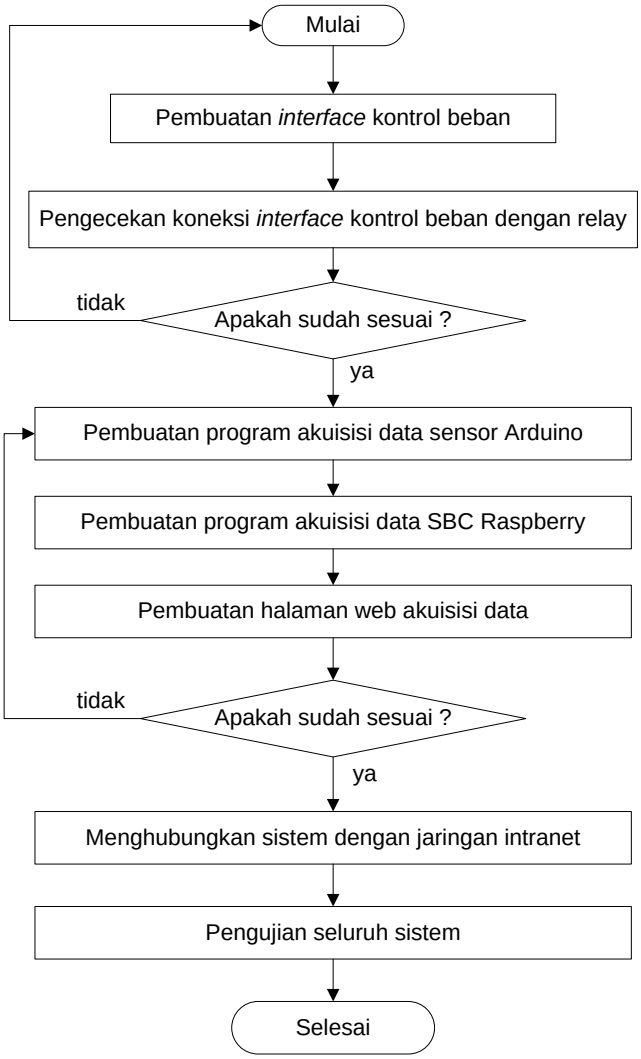
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem

3.2 Diagram Alir (*flowchart*) Perancangan Sistem

Pembuatan alat dimulai dengan pembuatan kontrol beban. Dalam proses pembuatannya menggunakan relay dan Raspberry Pi sebagai *controller* dan *web* server. Pembuatan dimulai dengan membuat script program *interface* halaman *web localhost* yang langsung dapat berinteraksi dengan relay melalui Raspberry Pi, namun masih belum terhubung dengan koneksi intranet.

Setelah pembuatan kontrol beban selesai, selanjutnya dibuatlah program akuisisi data pada Arduino dengan menggunakan Arduino IDE. Setelah program selesai, kemudian dibuatlah program akuisisi data pada Raspberry Pi. Data yang masuk ke Raspberry Pi akan dimasukkan ke dalam *database* untuk kemudian ditampilkan di halaman *web*. Setelah selesai maka dilanjutkan

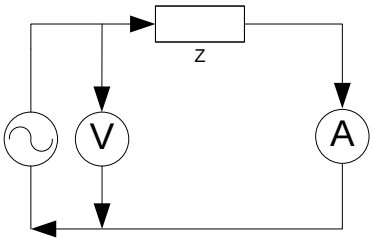
dengan pengujian sistem secara keseluruhan hingga sistem dapat dihubungkan dengan jaringan intranet. Setelah pengujian maka tahap selanjutnya adalah analisis dari keseluruhan alat dan sistem yang bertujuan agar kekurangan serta kemampuan alat dapat diketahui lebih lanjut.



Gambar 3.2 Diagram alir perancangan sistem

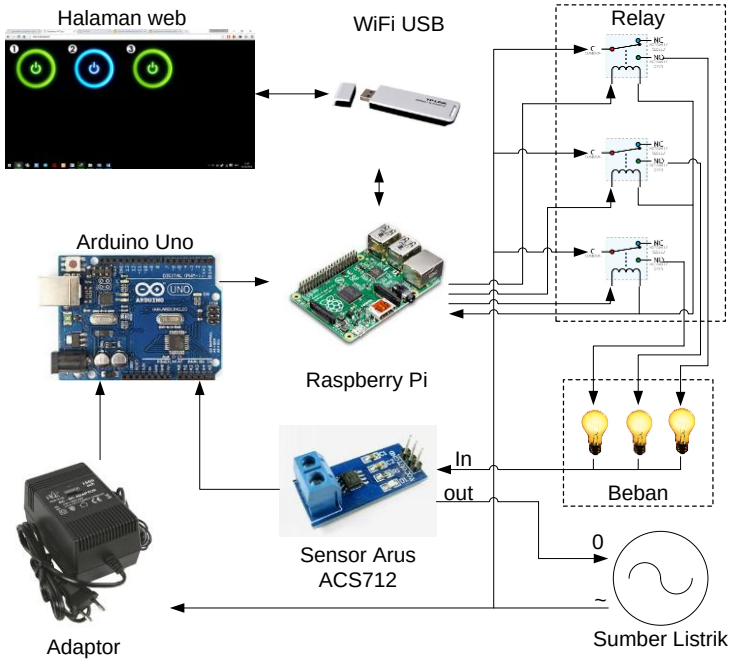
3.3 Deskripsi Kerja

Salah satu sistem dalam rangkaian sistem yang diteliti berkerja berdasarkan prinsip dari daya listrik. sebuah sensor tegangan dan sensor arus akan dibaca nilainya, setelah data dari sensor arus dan sensor tegangan didapatkan, data tersebut kemudian diproses dengan menggunakan prinsip daya listrik, yaitu dengan mengalikan nilai tegangan dan arus yang didapatkan. Sensor-sensor tersebut terhubung dengan pin ADC yang terdapat pada Arduino.



Gambar 3.3 Rangkaian pengganti pada pembacaan data listrik

Sensor arus dan sensor tegangan akan disusun seperti gambar di atas. Pengaturan penempatan pada sensor arus seperti gambar di atas adalah dikarenakan prinsip dari hukum 1 kirchoff yang menyatakan arus yang masuk sama dengan arus yang keluar, jadi apabila sensor arus dihubungkan secara paralel maka arus yang masuk akan terbagi, sehingga pembacaan sensor tidak menjadi akurat. Sedangkan untuk penempatan sensor tegangan seperti gambar di atas adalah karena nilai pembacaan tegangan akan sama dengan nilai tegangan di Z, hal tersebut terjadi karena adanya percabangan arus pada Z dan sensor tegangan, percabangan arus tersebut akan menjadi tolak ukur pada pembacaan rangkaian sensor.

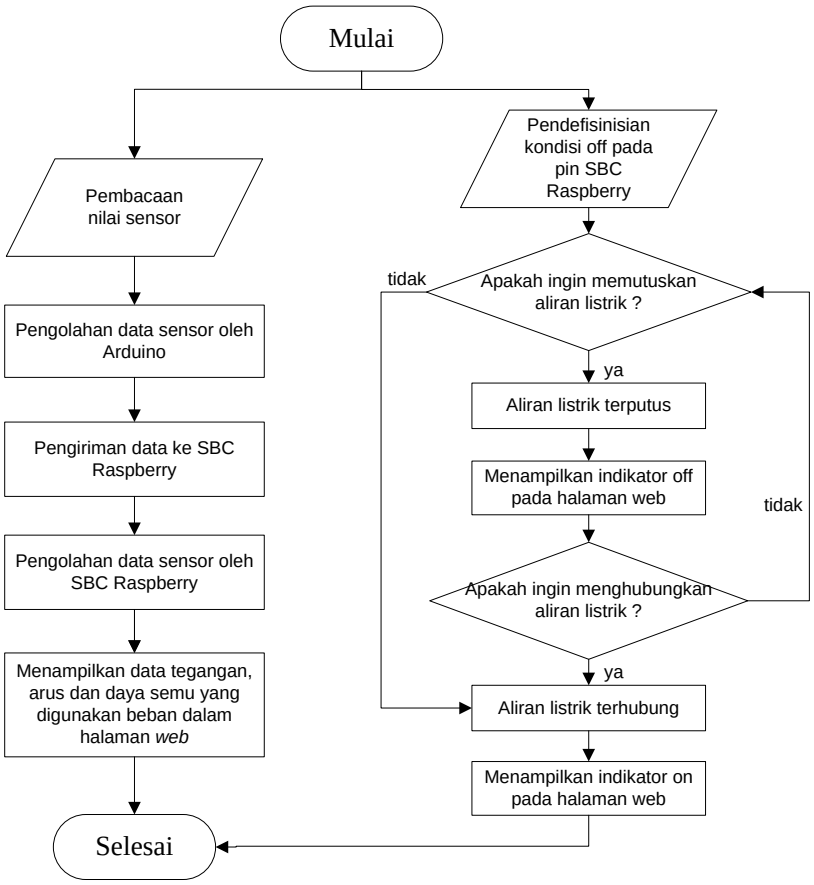


Gambar 3.4. Skematik rangkaian sistem keseluruhan

Setelah data penggunaan listrik didapatkan, Arduino akan mengirimkan data tersebut ke Raspberry Pi. Setelah data diterima oleh Raspberry Pi, data tersebut

akan disimpan kedalam *database* yang berada dalam Raspberry Pi, data dari *database* tersebut akan dikirim ke server yang kemudian akan ditampilkan dalam halaman *web* dengan menggunakan *WiFi USB* sebagai perantara antara Raspberry Pi dengan jaringan intranet.

Penggunaan kontrol beban yang digunakan menggunakan input langsung dari halaman *web*, halaman *web* tersebut mendefinisikan pin yang terdapat pada Raspberry Pi dalam keadaan *off*, namun ketika salah satu dari gambar yang bernama green.jpg di klik, membuat pin yang terhubung dengan relay dalam Raspberry Pi menjadi *on* sehingga aliran listrik terhubung dan membuat gambar green.jpg berubah menjadi red.jpg, tombol red.jpg juga akan berubah menjadi green.jpg apabila di klik dan yang akan menyebabkan relay menjadi *off* sehingga aliran listrik terputus apabila di klik. Pada halaman *web* terdapat tiga tombol green.jpg berubah ketika di klik.



Gambar 3.5 Diagram alir deskripsi kerja sistem

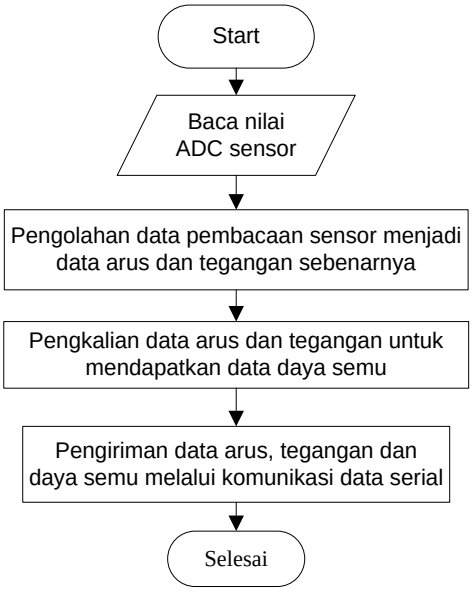
3.4 Pembuatan Perangkat Lunak Sistem

Proses pembuatan perangkat lunak dari sistem yang akan digunakan dibagi menjadi 3, yaitu pembuatan perangkat lunak untuk memprogram Arduino Uno, pembuatan perangkat lunak Raspberry Pi, dan pembuatan perangkat lunak untuk *interface* halaman *web*.

3.4.1 Pembuatan Perangkat Lunak pada Arduino Uno

Pembuatan perangkat lunak yang digunakan pada Arduino bertujuan untuk pemprosesan pembacaan data dari sensor yang digunakan. Pada pembuatan perangkat lunak pada Arduino digunakan *software Arduino IDE* dengan menggunakan bahasa C++. Untuk mendapatkan nilai pembacaan pada sensor arus ACS712 , sebuah sensor arus ACS712 dihubungkan dengan pin A2 dan Adaptor dihubungkan dengan pin A0. Pin tersebut difungsikan untuk pembacaan nilai ADC dari sensor yang digunakan.

Nilai ADC yang didapatkan dari sensor diubah oleh Arduino menjadi nilai arus dan nilai tegangan yang sebenarnya yang selanjutnya diproses dengan menggunakan rumus daya semu, agar didapatkan nilai daya. Nilai pengukuran daya yang didapatkan kemudian dikirim ke SBC Raspberry dengan menggunakan komunikasi serial.

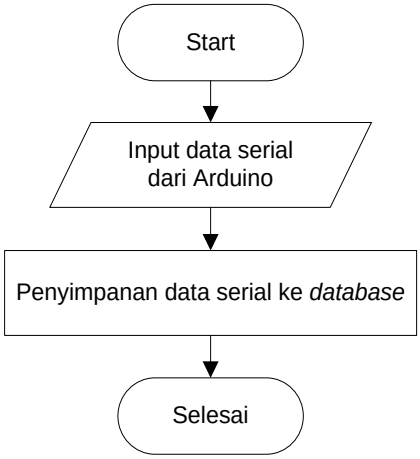


Gambar 3.6 Diagram alir perangkat lunak pada Arduino Uno

3.4.2 Pembuatan Perangkat Lunak pada SBC Raspberry Pi

Pembuatan perangkat lunak pada Raspberry Pi ini menggunakan bahasa *Python* sebagai bahasa pemrogramannya. Dalam pembuatannya digunakan *Python IDE* sebagai *software* pemrogramannya. Pembuatan perangkat lunak ini bertujuan untuk menyimpan data yang dikirim oleh Arduino.

Data yang dikirim oleh Arduino dengan menggunakan komunikasi serial akan diterima oleh Raspberry Pi, dan kemudian disimpan di dalam *database*. Data yang disimpan dalam *database* akan digunakan untuk membuat grafik pada *interface* halaman *web*.

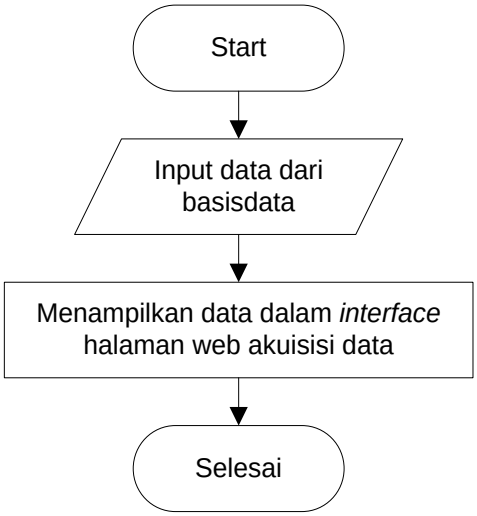


Gambar 3.7 Diagram alir perangkat lunak pada SBC Rasberry Pi

3.4.3 Pembuatan Perangkat untuk *Interface* Halaman *Web*

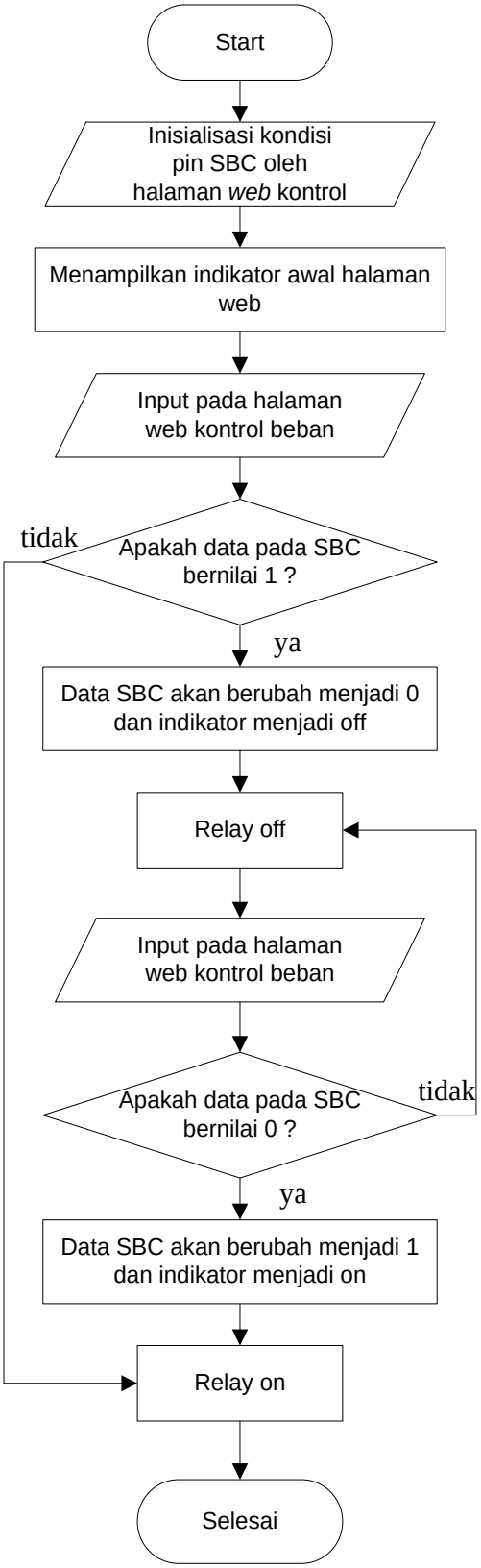
Pembuatan perangkat lunak halaman *web* bertujuan untuk membuat kontrol beban dan menampilkan grafik penggunaan daya yang digunakan oleh beban. Dalam pembuatannya menggunakan bahasa *HTML, PHP* dan *Javascript* sebagai bahasa pemrogramannya.

Pembuatan *interface* halaman *web* akuisisi data menggunakan data yang terdapat pada *database*. Pembuatan grafik yang terdapat pada halaman *web* akuisisi data menggunakan highchart sebagai *charting library* yang benar-benar menggunakan bahasa *Javascript* sebagai bahasa pemrogramannya. Gambar 3.7 menunjukkan diagram alir *interface* halaman *web* akuisisi data.

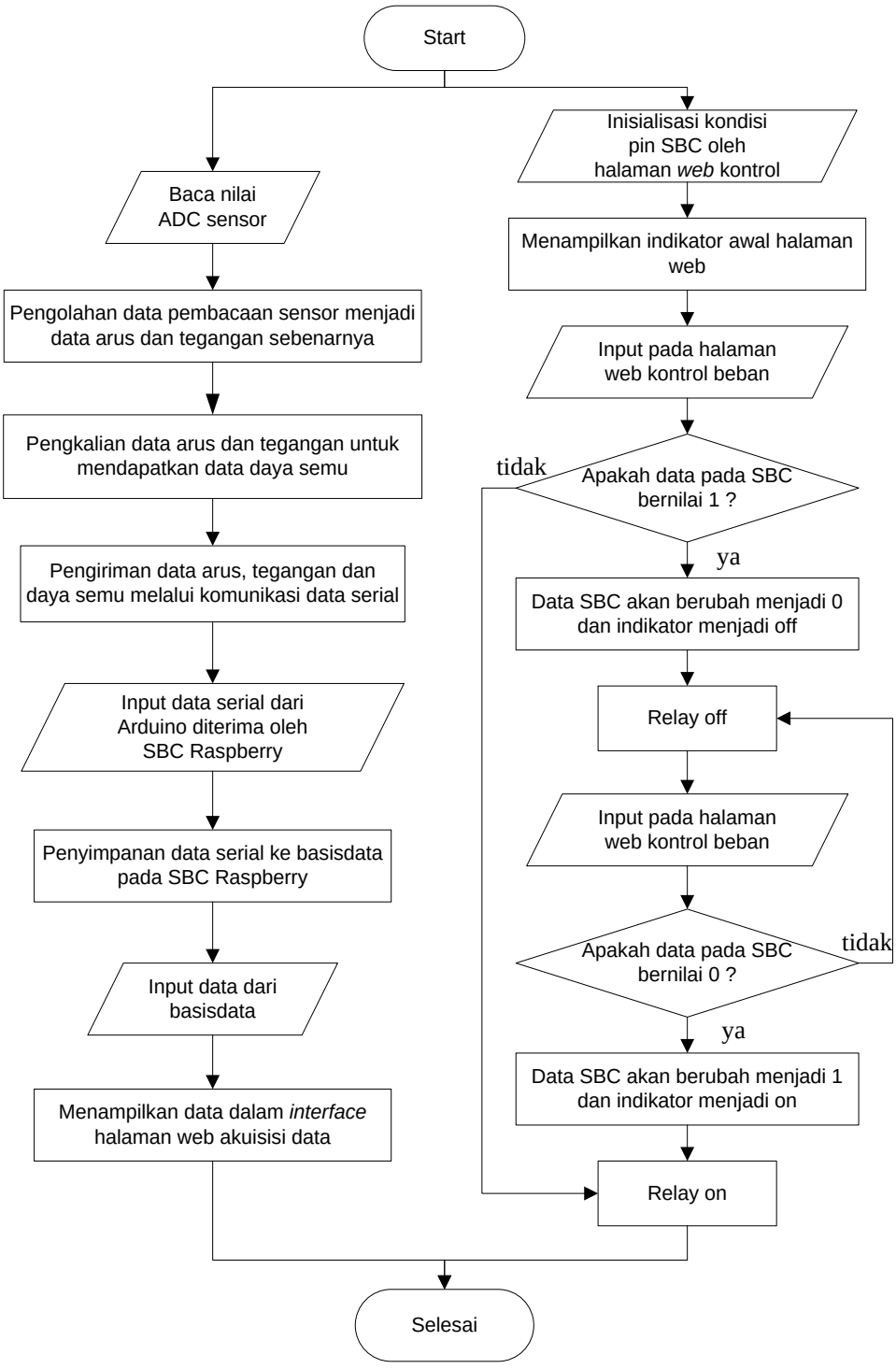


Gambar 3.8 Diagram alir interface halaman web akuisisi data

Pembuatan *interface* halaman *web* kontrol beban menggunakan pin yang terdapat pada Raspberry Pi sebagai pengontrol beban. Raspberry Pi akan menghidupkan atau mematikan pin yang terhubung dengan relay setelah ada data input yang dikirim oleh halaman *web*. Jika halaman *web* di klik, maka halaman *web* akan merubah tampilan yang ada pada *web*, proses tersebut akan terasa bersamaan dengan perubahan data pada pin Raspberry Pi. Proses yang terjadi dalam pembuatan halaman *web* kontrol beban adalah mengubah pin yang sebelumnya bernilai 0 menjadi 1, dan apabila pin yang sebelumnya bernilai 1, maka akan diubah menjadi 0. Setelah data tersebut diubah, maka halaman *web* melakukan pengecekan terhadap perubahan pin. Perubahan pin tersebut kemudian akan memicu perubahan pada tampilan halaman *web*, yang sebelumnya mengindikasikan *off*, akan berubah menjadi *on*, dan apabila indikasinya adalah *on*, makan akan berubah menjadi *off*. Gambar 3.9 menunjukkan diagram alir halaman *web* kontrol beban dan gambar 3.10 menunjukkan diagram alir program secara keseluruhan.



Gambar 3.9 Diagram alir pada halaman web kontrol beban



Gambar 3.10 Diagram alir program keseluruhan