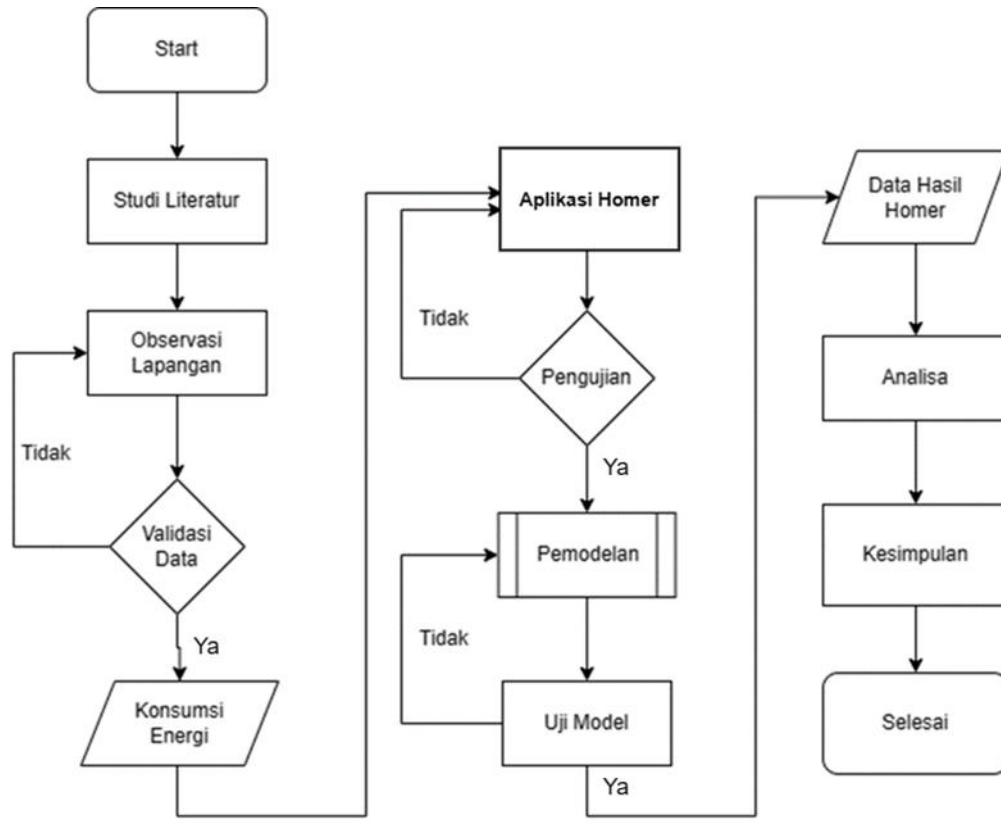


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Flowchart Penelitian

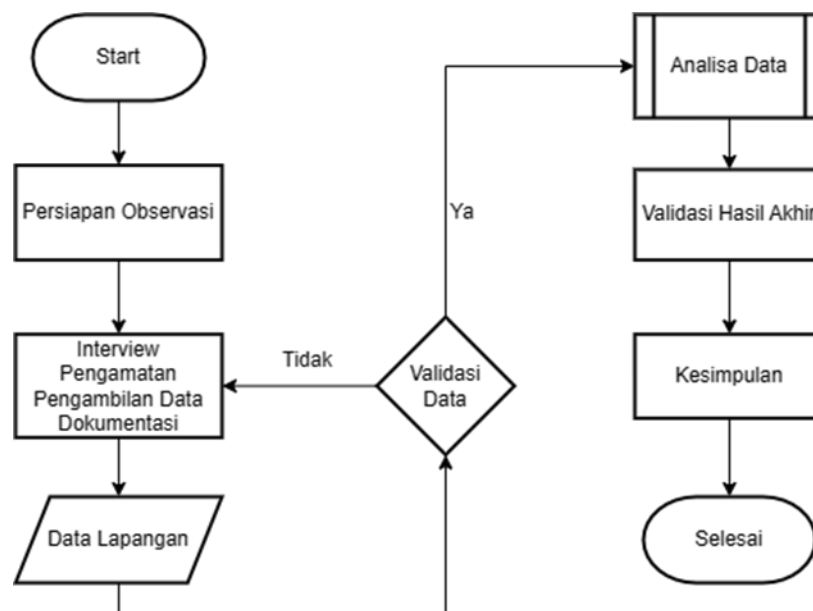


Gambar 3.1 Flowchart Penelitian

Berdasarkan **Gambar 3.1** diatas ada beberapa tahapan diantaranya untuk melakukan penelitian yang pertama observasi lapangan dilanjutkan dengan validasi data, lalu menghasilkan konsumsi energi, setelah itu dilanjutkan ke simulasi homer, lalu dilakukan pengujian, dibuatkan pemodelan, lalu uji model, dan akan mendapatkan hasil simulasi homer energi, setelah dilakukan semuanya selanjutnya Analisa dan memberikan kesimpulan. pada bagian validasi data akan memeriksa data hasil dari observasi lapangan, apakah data tersebut sudah sesuai dengan data yang ada dilapangan atau belum, jika data lapangan belum sesuai maka

akan diarahkan kembali lagi ke bagian observasi lapangan, jika sudah sesuai maka data tersebut diolah sehingga menghasilkan data berupa konsumsi energi. Setelah data konsumsi energi valid di lanjutkan kepada bagian bagian homer untuk penginputan data, lalu data yang dibutuhkan masuk ke pengujian itu diperiksa apakah sudah sesuai data yang dibutuhkan untuk dijadikan input pada homer, jika data belum sesuai Kembali ke bagian simulasi untuk membenarkan data yang dijadikan input pada homer, pada bagian uji model itu melakukan pengujian model dimana membandingkan komponen yang sesuai dikawasan peternakan ayam *cloussed house* dan memncari yang paling efisien jika belum sesuai itu Kembali lagi kebagian pemodelan.

3.1.1 Observasi Lapangan di PT. ASEP POULTRY HULDAY



Gambar 3.2 Flowchart Observasi Lapangan

Pada tahapan ini, pengumpulan data lapangan meliputi data beban yang ada di tempat penelitian, metode pengmpulan data lapangan menggunakan metode observasi lapangan sebagai pencatatan dan pengamatan secara sistematis langsung

di peternakan *Cloussed house* PT. ASEP POULTRY HULDAY Mandirancan, Data yang diambil yaitu data beban terpasang pada Peternakan *Cloussed house* dengan mendokumentasikan *name plat* yang ada pada *Heater, Blower, Lampu* dan lain-lain. Tahapan pengumpulan data lapangan dijelaskan lebih detail sebagai mana pada **Gambar 3.2.** data yang diambil adalah data konsumsi energi di PT. ASEP POULTRY HULDAY.

3.1.2 Validasi Data

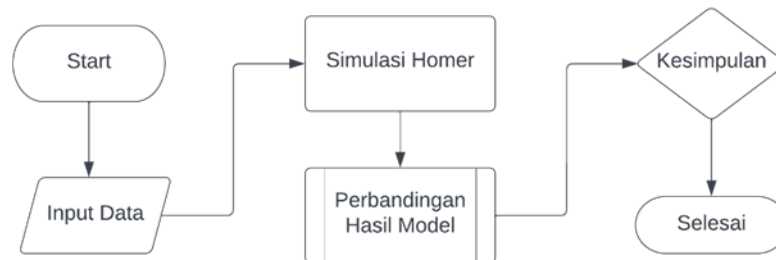
Pada tahapan Validasi Data akan dilakukan pada data konsumsi daya yang ada di PT. ASEP POULTRY HULDAY mandirancan dalam konsumsi energi 1 x 24 jam, data beban yang dipilih adalah data pada waktu yang paling tinggi konsumsi energinya dalam satu hari meliputi beban yang terpasang pada area peternakan seperti lampu, *blower*, heater dan lain-lain, setelah dipilih waktu yang paling tinggi konsumsi energinya dalam satu hari, maka data diolah menjadi sesuai kebutuhan pada penelitian ini, validasi ini nantinya akan dilakukan dalam penentuan koordinat lokasi perancangan topologi sistem pembangkit, data potensi energi sesuai koordinat yang telah ditentukan seperti data potensi energi biogas dan energi matahari. Validasi juga dilakukan dalam faktor ekonomi seperti harga jual listrik oleh PLN serta nilai inflasi yang nanti harus dimasukkan di *Homer*.

3.1.3 Konsumsi Energi

Hasil dari pengolahan data observasi lapangan yang telah di validasi berupa data jumlah total konsumsi energi per hari di PT. ASEP POULTRY HULDAY yang sesuai dengan ketentuan untuk menjalankan aplikasi homer energi yaitu konsumsi energi dalam 1x24 jam ditempat tersebut. Hasil dari konsumsi beban tersebut akan di input ke dalam aplikasi *Homer Energy*, dalam menjalankan aplikasi tersebut data

yang di butuhkan salah satunya adalah konsumsi energi yang ada di kawasan peternakan tersebut.

3.1.4 Aplikasi Homer



Gambar 3.3 Flowchart Simulasi Homer

- a. Input data adalah memasukan data yang meliputi konsumsi energi di peternakan ayam *cloussed house*, data potensi energi yang ada di peternakan ayam seperti intensitas radiasi matahari yang ada pada aplikasi homer energi yang terhubung langsung dengan nasa dan input manual data potensi biogas yang dihasilkan oleh peternakan tersebut lalu diinput ke aplikasi homer.
- b. Simulasi Homer adalah simulasi topologi sistem integrasi pembangkit listrik *hybrid* meliputi beberapa pembangkit seperti PLTS dan PLTBg dengan komponen pendukung lainnya seperti inverter dan baterai system.
- c. Perbandingn hasil model yaitu melakukan perbandingan antara model sistem integrasi pembangkit listrik dengan berbagai tipe alat pengubah potensi energi menjadi listrik, seperti penggunaan beberapa model PLTS dan PLTBg yang berbeda dari setiap pemodelannya nantinya untuk melihat mana yang paling efisien untuk digunakan ditempat penelitian tersebut.
- d. Validasi Hasil adalah menentukan suatu konfigurasi model sistem yang dipilih apakah sesuai dengan harapan penelitian ini dalam hal inventasi dan

dalam pemenuhan pasokan listrik di peternakan tersebut dengan melalui perhitungan ROI. perhitungan ROI dapat membantu untuk mempertimbangkan kembali rencana investasi suatu asset. Jika hasil nilainya positif, maka itu merupakan pertanda baik yang artinya investasi yang telah di rencanakan bias memberikan laba atau setidaknya mengembalikan biaya investasi yang telah dikeluarkan. Semakin tinggi nilai hasil perhitungan yang didapat dengan harapan ROI diatas 2% dan sistem pembangkit mampu memenuhi kebutuhan listrik di peternakan untuk sekarang dan 20 tahun kedepan.

Prinsip kerja homer berdasarkan 3 hal nantinya yaitu simulasi, optimasi dan analisa sensitivitas. Ketiga hal tersebut bekerja secara beruntun dan memiliki suatu fungsi masing-masing, sehingga hasil yang didapat optimal, homer dapat mensimulasikan konfigurasi peencanaan pembangkit listrik dengan beberapa kombinasi baik *on grid* maupun *of grid* dengan komponen antara lain *photovoltaic*, *Biogas*, *microhydro*, *fuel generator*, *hydrogen conventer*, baterai, dan lain-lain. Digunakan untuk melayani beban AC maupun DC dan beban termal.

Analisis sensitivitas ini nantinya akan menunjukkan hasil konfigurasi sistem yang optimal apabila nilai parameter masukan berbeda-beda. Pengguna dapat menunjukkan sensitivitas dengan memasukan beberapa nilai variable sensitivitas. Pada tahapan ini, pengguna homer dapat memasukan rentang nilai variable tunggal maupun ganda yang dinamakan variable sensitivitas. Contohnya yaitu harga listrik pada jaringan transmisi, harga bahan bakar, suku bunga pertahun dan lain-lain. Homer akan menghitung *NPC* pada persamaan **2.11** dan *COE* pada persamaan **2.12**

serta menghasilkan perhitungan investasi seperti *IRR* pada persamaan **2.10** dan *ROI* pada persamaan **2.9**.

3.1.5 Pengujian

Pengujian atau validasi data potensi energi, nantinya akan memasukan data potensi biogass ke kolom masukan potensi biogas di homer, seterusnya sampai semua data yang diperlukan seperti data potensi radiasi matahari sudah dimasukan ke kolom masukan potensinya masing masing, setelah itu dilakukan pengecekan kembali data yang telah di input apakah sudah benar atau ada kesalahan dalam penulisannya, untuk melakukan pengecekan kembali data yang sudah di input ke homer itu bisa menggunakan persamaan perhitungan daya PV seperti persamaan **2.1** lalu perhitungan Potensi Energi Biogas pada Persamaan **2.8** dan apabila ingin melakukan pengecekan terhadap *Cost of energy* dapat diketahui pada persamaan **2.12**. hasil inputan yang telah di masukan akan di analisa terlebih dahulu hasilnya sebelum ke tahapan selanjutnya.

3.1.6 Pemodelan

Pada pemodelan pembangkit listrik sistem *hybrid* ini dapat dilakukan setelah semua data yang diperlukan telah lengkap seperti potensi energi di kawasan lokasi pemodelan, kondisi suhu dan konsumsi energi kawasan peternakan selama 1 x 24 Jam. Dalam membuat pemodelan ini diperlukan beragam merek spesifikasi perangkat atau instrument pendukung yang dapat dipilih sesuai dengan kebutuhan, dalam homer telah disediakan beragam merek dari perangkat tersebut dalam katalognya seperti tipe dari panel surya, jenis baterai, generator fuel untuk energi biogas, jenis converter dan beragam instrumen lainnya yang sesuai dengan kebutuhan penelitian. Untuk melihat model atau topologi mana yang terbaik yang

sesuai dengan kebutuhan dan potensi energi yang ada maka dalam pemodelan ini dibuat beberapa model dengan spesifikasi alat yang berbeda di tiap modelnya.

3.1.7 Uji Model

Pada uji model ini dilakukan agar mendapatkan topologi integrasi dari sistem pembangkit listrik *hybrid* yang terbaik, pengujian ini dilakukan dengan melihat variabel dari biaya energi yang dibangkitkan, efisiensi dari model terhadap potensi energi yang ada dan nilai laju pengembalian investasi. Parameter uji model dari penelitian ini yaitu ketika Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang dihasilkan ini 100%, 50% energi listrik pengaruhnya seperti apa ketika Pembangkit Listrik Tenaga Biogas (PLTBg) tidak menghasilkan energi biogas, lalu ketika energi Biogas 100%, 50% seperti apa pengaruhnya ketika Pembangkit Tenaga Surya (PLTS) terisi 100% dan faktor penyebabnya apa ketika PLTS dan PLTBg tidak 100% menghasilkan energi listrik. Model yang diharapkan dan yang menjadi pilihan dari penelitian ini adalah model yang bisa membangkitkan energi dengan biaya energi paling rendah, topologi sistem mampu memanfaatkan potensi energi dengan pemilihan perangkat yang paling efisien untuk dikawasan peternakan *cloussed house* dan nilai investasi model memiliki laju pengembalian yang paling besar.

3.1.8 Data Hasil Homer

Hasil dari simulasi homer yaitu berupa biaya keseluruhan dari pemodelan yang telah dilakukan, biaya untuk pembangkit energi, laju pengembalian investasi, perbandingan antara penggunaan sistem pembangkit *hybrid* dengan jaringan PLN saja dalam 20 tahun kedepan, dan juga biaya pemeliharaan ataupun pergantian perangkat dalam beberapa tahun sesuai dengan masa pakai perangkat. Hasil

simulasi ini menjadi bahan untuk menganalisa sistem integrasi pembangkit listrik *hybrid*.

3.1.9 Analisa

Pada bagian ini yaitu menganalisa hasil dari potensi energi yang ada di Kecamatan Mandirancan Kabupaten Kuningan tepatnya di kawasan peternakan PT. ASEP POULTRY HULDAY, menganalisa konsumsi beban yang dipakai pada kawasan peternakan tersebut, menganalisa densitas energi yang dihasilkan lalu simulasi topologi sistem integrasi pembangkit listrik *hybrid* dengan parameter analisisnya yaitu biaya pembangunan, biaya pembangkitan energi, laju pengembalian investasi dan optimasi potensi energi yang ada oleh sistem pembangkit serta perbandingan penggunaan pembangkit *hybrid* dengan jaringan PLN nantinya.

3.1.10 Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian ini mencakup potensi energi yang di hasilkan di Kabupaten Kuningan khususnya di Kecamatan Mandirancan sangat berpotensi untuk memanfaatkan radiasi matahari serta potensi biogas pada peternakan ayam untuk dihasilkan menjadi energi listrik. Lalu menghitung densitas energi yang di hasilkan serta biaya yang dikeluarkan meliputi biaya pembangunan, biaya pembangkitan energi, laju pengembalian investasi dan optimasi potensi energi yang dihasilkan dari pembangkit listrik *hybrid* di peternakan PT. ASEP POULTRY HULDAY.

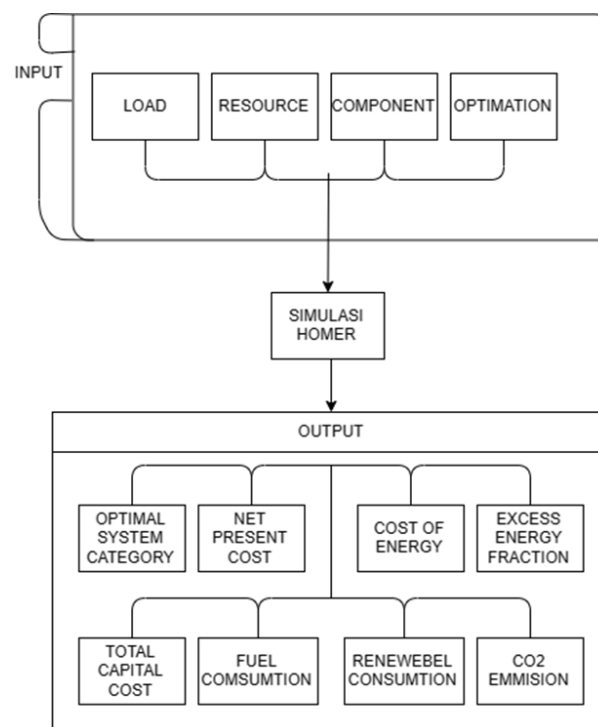
3.2 Metode Pengumpulan Data

Cara pengambilan data yang saya ambil yaitu data dari *software Homer* energi untuk potensi energi yang ada dikabupaten kuningan tersebut, lalu untuk

pengambilan data konsumsi energi dilakukan dengan cara observasi langsung ke lapangan dengan melakukan kunjungan ke PT. ASEP POULTRY HULDAY, data yang diambil adalah data penyaluran beban yang terpasang PT. ASEP POULTRY HULDAY, data tersebut lalu diolah menjadi berupa data konsumsi energi listrik kawasan dalam 1 x 24 Jam.

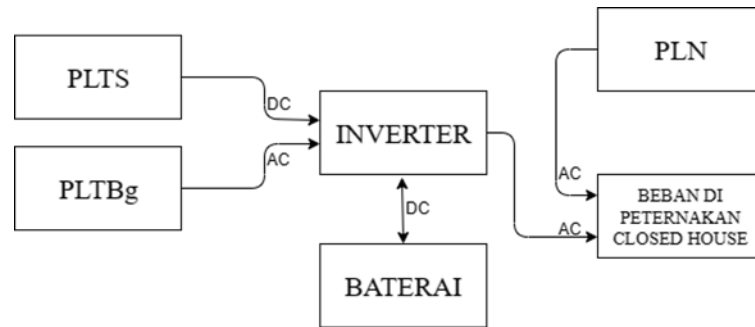
3.3 Perencanaan Sistem Energi Listrik PT. ASEP POULTRY HULDAY

Pada dasarnya simulasi menggunakan homer yaitu ada tiga bagian utama antara lain input, simulasi dan output. Seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 3.4**



Gambar 3.4 Flowchart Simulasi dan Optimasi Homer

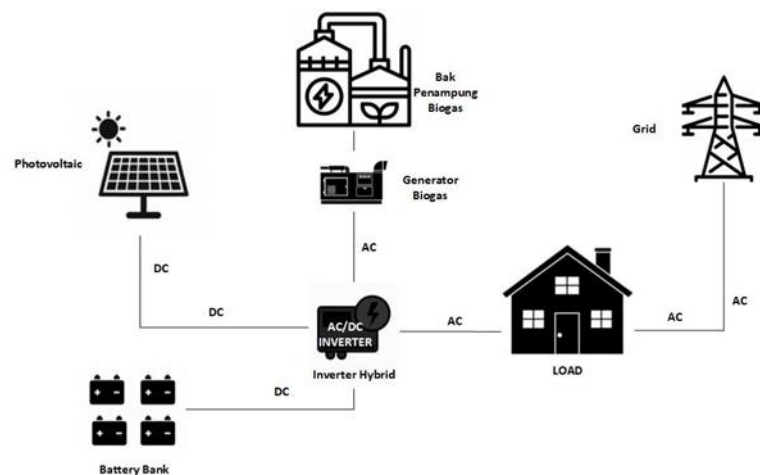
Sumber energi utama yang bekerja parallel dengan unit energi tambahan lainnya adalah sistem tenaga *hybrid*. Software Homer dipakai untuk mengetahui hasil konfigurasi sistem yang paling optimal di PT. ASEP POULTRY HULDAY. Pada konfigurasi sistem tersebut mempertimbangkan beban listrik dan kombinasi antara pembangkit tenaga surya dan pembangkit tenaga biogas.



Gambar 3.5 Blok Sistem *Hybrid on grid*

Penerapan pada penggunaan homer didapatkan *block* sistem seperti **Gambar 3.5** mempunyai beberapa konfigurasi sistem yang telah diuji sebelumnya lalu didapatkan konfigurasi terbaik untuk pemanfaatan potensi energi yang tersedia di kabupaten kuningan dalam meliputi PLTS dan PLTBg dengan suatu sistem instrument pendukung seperti baterai dan jaringan dari PLN.

3.4 Topologi Sistem Pembangkit Tenaga *Hybrid on grid*



Gambar 3.6 Topologi Sistem Pembangkit Listrik *Hybrid on grid*

Rancangan perencanaan PLTH tersusun dari komponen-komponen utama dari sistem perencanaan untuk pembangkit listrik *hybrid* di PT. ASEPPoultry HULDAY Kecamatan Mandirancan Kabupaten Kuningan adalah Kolam penampung Kotoran Ayam, Generator Biogas dan *Photovoltaic*, sedangkan Komponen Pendukung dari PLTH ini yaitu converter, baterai bank dan AC DC Bus.

Dilakukan sebuah analisis dari hasil rancangan sistem yang berupa jumlah energi listrik yang bias dibangkitkan dari potensi yang ada melalui topologi sistem yang dipilih.

Topologi atau model sistem yang sesuai dengan harapan penelitian ini adalah model yang layak sebagai investasi dan juga model sistem pembangkit listrik yang mampu memenuhi kebutuhan energi listrik nantinya di PT. ASEP POULTRY HULDAY di Kecamatan Mandirancan, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat.