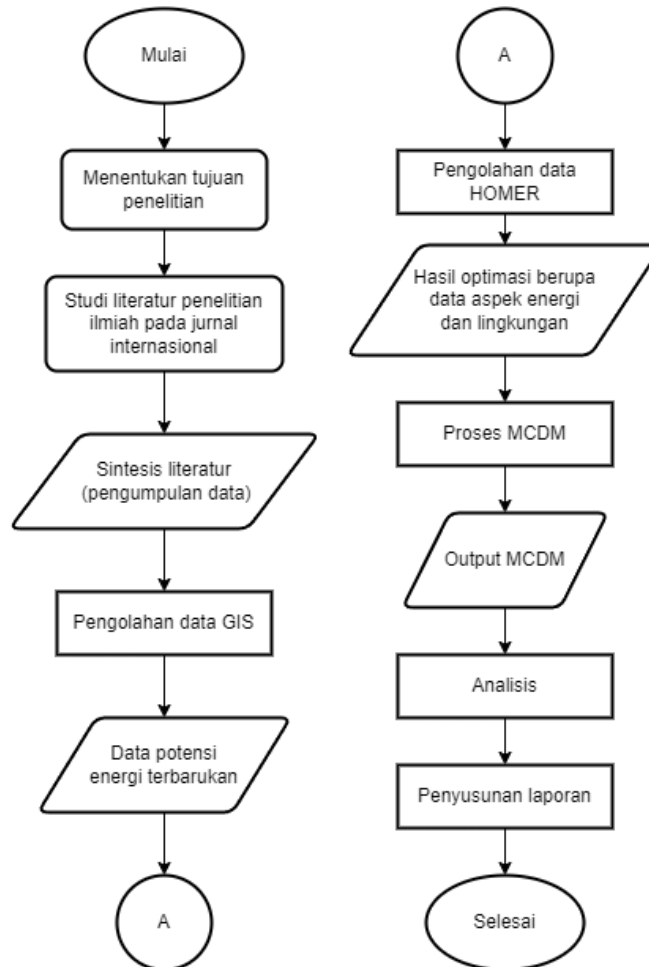


BAB III METODOE PENELITIAN

3.1. Prosedur Penelitian

Terdapat beberapa prosedur yang harus dilakukan secara terstruktur dan sistematis, agar lebih mudah memahami prosedur dari penelitian dapat dilihat pada diagram alir yang ditunjukkan pada Gambar 3.1 sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

Langkah pertama yang dilakukan adalah menetapkan tujuan mencari konfigurasi HERS paling optimal dari aspek energi dan lingkungan di kawasan IKN Nusantara. Kemudian, penulis melakukan studi literatur untuk mengumpulkan informasi yang terkait dengan energi terbarukan dan IKN Nusantara. Data-data tersebut diambil dari berbagai sumber seperti situs web

pemerintahan dan lebih dari 30 publikasi jurnal internasional yang diperoleh dari Scopus dan *Web of Science*. Setelah data terkumpul, penulis mempelajari dan mensintesis data untuk memperoleh informasi yang relevan dengan penelitian. Selain itu, data pendukung seperti kecepatan angin, data radiasi matahari dari *Geographic Information System*, dan data potensi pembangkit listrik tenaga air serta potensi biomassa dari publikasi jurnal-jurnal internasional juga dipergunakan. Setelah data terkumpul dan relevan, langkah selanjutnya adalah merancang skema desain untuk menciptakan konfigurasi dari energi terbarukan pada perangkat lunak HOMER. Skema desain ini bertujuan untuk mengetahui hasil output energi dan aspek lingkungan dari beberapa jenis energi terbarukan yang berbeda. Terakhir, output tersebut diolah menggunakan metode *Multi criteria decision making* (MCDM) untuk menentukan desain HRES yang paling optimal.

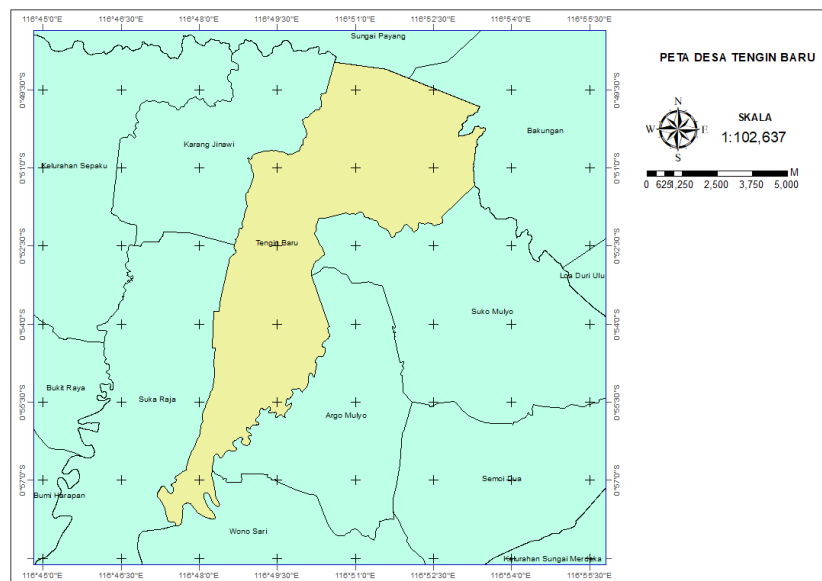
3.2. Karakteristik Area Studi

Terletak di Kabupaten Penajam Paser Utara dan Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur, IKN Nusantara akan dijadikan sebagai lokasi khusus untuk Ibu Kota Negara. Wilayah ini akan memiliki total luas 256.142,74 hektar, dengan 56.180,87 hektar untuk kota inti dan 5.664 hektar untuk pusat pemerintahan (Pranomo, 2022; Tukimun, 2022).

Pembangunan IKN Nusantara diperkirakan akan memunculkan beberapa permasalahan lingkungan, namun pemerintah berencana mengatasinya dengan menerapkan konsep *smart city* dan *forest city*. Integrasi alam dan teknologi menjadi poin utama dari konsep ini yang bertujuan untuk menciptakan kota yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Pendekatan ini diharapkan mampu mencegah kerusakan lingkungan akibat pembangunan (Fajri, 2022). Selain itu, penggunaan energi terbarukan sangat dianjurkan untuk mencukupi kebutuhan energi di IKN Nusantara. Provinsi Kalimantan Timur sendiri memiliki potensi energi terbarukan yang besar dengan sekitar 23.841 MW (Praditya Tampubolon, 2019). Dalam memenuhi kebutuhan energi listrik di lokasi penelitian diharapkan akan memprioritaskan pada penggunaan sumber energi terbarukan yang tersedia di wilayah tersebut. Konsep ini sejalan dengan prinsip integrasi alam dan teknologi yang diterapkan dalam pembangunan IKN Nusantara. Beberapa contoh

sumber energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan di IKN Nusantara adalah energi surya, energi air, energi angin, dan biomassa. Pemanfaatan sumber energi terbarukan yang berasal dari wilayah setempat akan meminimalkan penggunaan sumber daya *non-renewable* dan mendorong pembangunan yang berkelanjutan.

Melihat dari banyaknya potensi energi terbarukan, disini peneliti memilih lokasi di Desa Tengin Baru, Kecamatan Sepaku, Kabupaten Penajam Paser Utara, tepatnya di dekat Bendungan Sepaku Semoi dengan koordinat $0^{\circ}54'32.01''$ Lintang Selatan dan $116^{\circ}50'25.72''$ Bujur Timur dikarenakan lokasi ini memiliki potensi energi terbarukan yang tinggi dan lahan seluas 6230,87 hektar yang mana memungkinkan untuk membangun pembangkit hibrida antara hydro power dan energi terbarukan lainnya. Selain itu, pemilihan lokasi ini juga dipertimbangkan berdasarkan jaraknya yang tidak terlalu jauh dari titik nol IKN Nusantara, hanya sekitar 16,3 km.



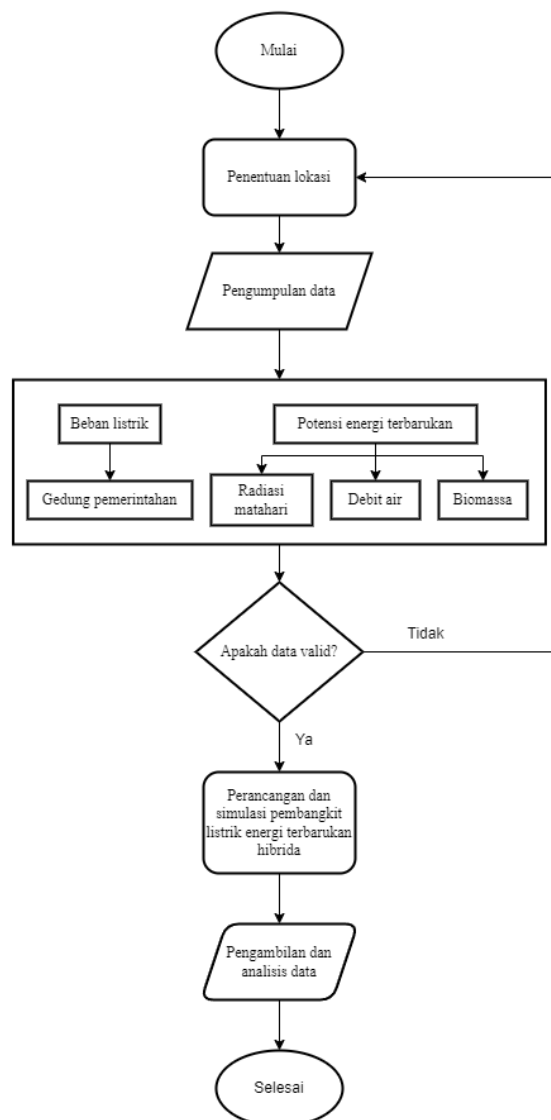
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian Perancangan HRES

3.3. Teknik Pengolahan Data

Dalam penelitian ini hardware pendukung berupa laptop dan software berupa Microsoft Word, Microsoft Excel, HOMER dipergunakan untuk pengolahan data. Tahap pertama pengolahan data menggunakan HOMER dan tahap kedua pengolahan data dengan *Multi Criteria Decision Making* (MCDM).

3.3.1. Pengolahan Data Pada HOMER

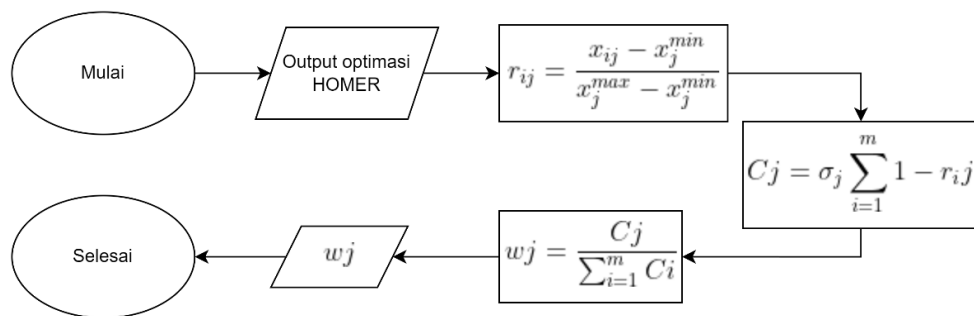
Pada Gambar 3.3 pengolahan data pada HOMER dimulai dengan menentukan lokasi untuk pelaksanaan perancangan serta melakukan pengumpulan data dari jurnal-jurnal internasional. Berikutnya melakukan identifikasi pada potensi energi terbarukan di wilayah tersebut serta menentukan beban listrik pada kawasan IKN nusantara. Selanjutnya dilakukan validasi data, apabila data sudah valid langkah berikutnya melakukan perancangan dari beberapa kombinasi energi terbarukan secara *on-grid*. Tahap terakhir pengambilan dan analisis data hasil optimasi.



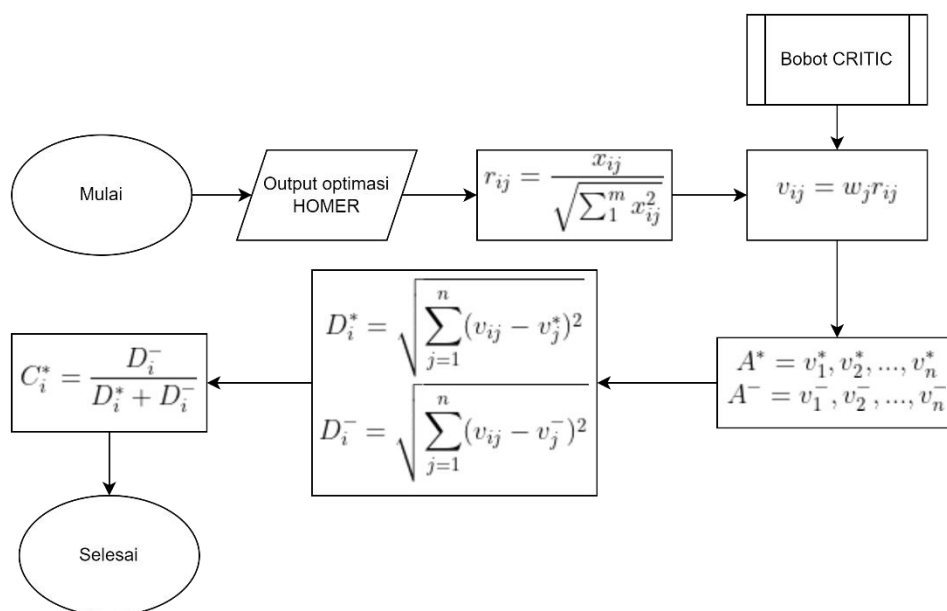
Gambar 3.3 Diagram Alir HOMER

3.3.2. Tahap Multi Criteria Decision Making (MCDM)

Pada tahap kedua, dimulai dengan menentukan kriteria yang berupa output optimasi HOMER khususnya aspek energi dan lingkungan dari setiap alternatif desain HRES, kemudian data tersebut dibuat menjadi sebuah matriks keputusan yang selanjutnya akan diproses menjadi matriks keputusan ternormalisasi dimana matriks ini akan melalui tahap pembobotan dengan menggunakan metode *Criteria Importance Through Intercriteria Correlation* (Gambar 3.4) untuk selanjutnya diproses menjadi matriks ternormalisasi dan terbobot. Dari matriks ternormalisasi dan terbobot tersebut, nilai solusi ideal positif dan negatif dapat dicari. Dengan nilai-nilai ini, jarak nilai setiap alternatif dapat ditentukan dan nilai preferensi (mendekati 1) dapat dihitung untuk selanjutnya dilakukan perankingan. Proses ini tertuang lebih rinci pada Gambar 3.5.



Gambar 3.4 Diagram Alir CRITIC



Gambar 3.5 Diagram Alir TOPSIS