

## BAB V

### SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI

#### 5.1. Kesimpulan

Dalam rangka membangun sistem energi terbarukan hibrida, penggunaan perangkat lunak GIS dapat membantu mengidentifikasi sumber energi terbarukan yang paling berpotensi. Dalam konteks ini, pemetaan daerah aliran sungai (DAS) di Desa Tengin Baru melalui pengolahan GIS menunjukkan bahwa wilayah tersebut memiliki banyak aliran sungai yang dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga air. Selain itu, perangkat lunak GIS juga memungkinkan penilaian potensi energi surya dan angin.

Potensi energi surya di Desa Tengin Baru dapat dimanfaatkan dengan baik karena rata-rata radiasi matahari di lokasi tersebut relatif tinggi, sehingga memungkinkan pengembangan pembangkit listrik tenaga surya yang efisien. Namun, potensi energi angin di lokasi penelitian terbatas karena kecepatan angin yang masih tergolong rendah, sesuai dengan klasifikasi *very low*. Meskipun demikian, penelitian juga menunjukkan bahwa Desa Tengin Baru memiliki potensi energi terbarukan lainnya, yaitu biomassa, yang diperoleh melalui studi literatur. Potensi biomassa ini cukup besar dan dapat menjadi sumber energi yang berkelanjutan. Berdasarkan hasil pemetaan dan penelitian menggunakan perangkat lunak GIS, dapat disimpulkan bahwa Desa Tengin Baru memiliki potensi yang cukup baik dalam memanfaatkan energi terbarukan, seperti energi air, surya, dan biomassa.

Berdasarkan temuan potensi energi terbarukan tersebut, dilakukan pengaturan konfigurasi melalui perangkat lunak HOMER. Konfigurasi ini menghasilkan empat opsi yang menggabungkan tiga jenis energi terbarukan yang terhubung ke jaringan listrik (*on-grid*). Keempat konfigurasi tersebut adalah PV-Biomass (desain 1), PV-Hydro (desain 2), Biomass-Hydro (desain 3), dan PV-Biomass-Hydro (desain 4).

Selanjutnya, dilakukan optimasi sistem energi terbarukan hibrida untuk mencapai desain yang paling optimal. Aspek energi dan lingkungan diperhitungkan dalam proses ini dan dipergunakan sebagai kriteria dalam pertimbangan pengambilan keputusan, dengan urutan prioritas yang di dapat dari

kalkulasi CRITIC sebagai berikut: *energy sold, max renewable energy penetration, production, energy purchased, carbon dioxide, sulfur dioxide, nitrogen oxides, renewable fraction*. Pendekatan MCDM CRITIC-TOPSIS digunakan untuk mencari desain yang paling optimal di antara keempat konfigurasi tersebut. Hasilnya menunjukkan bahwa desain 4 merupakan desain yang paling optimal untuk diterapkan di IKN Nusantara, dengan nilai kedekatan relatif terhadap solusi ideal sebesar 0.8566. Desain 4 menunjukkan potensi yang sangat tinggi dalam memenuhi kebutuhan energi dan mengurangi dampak lingkungan di lokasi penelitian. Dengan desain ini dapat memberikan solusi yang efisien dan berkelanjutan untuk kebutuhan energi di IKN Nusantara.

## **5.2. Implikasi**

Dari penelitian ini diharapkan hal-hal yang terdapat di dalam penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk pengembangan penelitian selanjutnya. Termasuk metode yang dipergunakan yaitu kombinasi dari perangkat lunak HOMER dengan MCDM CRITIC-TOPSIS karena pendekatan ini sangat efektif, komprehensif dan andal untuk menilai kelayakan dari suatu pembangkit hibrida dalam area tertentu.

## **5.3. Rekomendasi**

Untuk meningkatkan signifikansi ilmiah, penulis menyarankan untuk melakukan penelitian di lokasi yang berbeda dan mengeksplorasi berbagai sistem pembangkit untuk memperluas cakupan dan penerapan penelitian. Disarankan juga untuk mencari data yang terbaru dan komprehensif, agar dapat dilakukan analisis yang lebih akurat dan mendalam, serta memastikan keputusan yang diambil dalam merancang sistem energi terbarukan dapat menghasilkan kinerja yang optimal. Dengan menggabungkan kemajuan ini, hasil penelitian akan menjadi lebih kuat dan relevan, mengarah pada pengembangan sistem energi terbarukan yang sangat efisien dan efektif. Selanjutnya, sangat dianjurkan bagi para peneliti untuk menggunakan metode yang dipergunakan dalam penelitian ini bersamaan dengan metode MCDM lainnya. Pendekatan kolaboratif ini juga akan menghasilkan analisis yang lebih akurat, kuat dan komprehensif. Pada akhirnya, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam kemajuan dan peningkatan studi kelayakan energi terbarukan hibrida.