

PENGUNAAN AIR SEBAGAI SUMBER ENERGI TERBARUKAN UNTUK ENERGI LISTRIK**Cindy Asa Putri ¹, Sudarti ², Yushardi ³**

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember

Email : cindyasaputri00@gmail.com**Abstract**

Water is a renewable energy source that has the potential to make a significant contribution to Indonesia's energy needs. This includes hydroelectric power plants, which can be harnessed from the potential energy of water and converted into mechanical energy via turbines, and then into electrical energy via generators, by utilizing the height and speed of the water. Hydroelectric power plants are a clean and renewable energy source that can help reduce greenhouse gas emissions, which are mainly produced by fossil fuel-based power plants. Additionally, water can be used for other purposes, such as industrial processes, water treatment, and heating applications. Hydroelectric power plants can be categorized into large-scale and small-scale systems. The development of hydroelectric power plants in Indonesia is vital for the country's energy security, as it has the potential to reduce dependence on fossil fuels and contribute to the government's goal of increasing the share of renewable energy in the country's energy mix. The Indonesian government has recognized the potential of hydroelectric power generation and has implemented policies to encourage its development, including the establishment of a regulatory framework for small-scale hydroelectric power plants. Key words: biomass, alternative energy.

Article History*Submitted: 15 Mei 2024**Accepted: 22 Mei 2024**Published: 23 Mei 2024***Key Words**

Water Management, alternative energy

Abstrak

Air merupakan sumber energi terbarukan yang berpotensi memberikan kontribusi signifikan terhadap kebutuhan energi Indonesia. Hal ini termasuk pembangkit listrik tenaga air, yang dapat dimanfaatkan dari energi potensial air dan diubah menjadi energi mekanik melalui turbin, dan kemudian menjadi energi listrik melalui generator, dengan memanfaatkan ketinggian dan kecepatan air. Pembangkit listrik tenaga air merupakan sumber energi bersih dan terbarukan yang dapat membantu mengurangi emisi gas rumah kaca, yang terutama dihasilkan oleh pembangkit listrik berbasis bahan bakar fosil. Selain itu, air dapat digunakan untuk keperluan lain, seperti proses industri, pengolahan air, dan aplikasi pemanas. Pembangkit listrik tenaga air dapat dikategorikan ke dalam sistem skala besar dan skala kecil. Pengembangan pembangkit listrik tenaga air di Indonesia sangat penting bagi ketahanan energi negara, karena berpotensi mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan berkontribusi terhadap tujuan pemerintah untuk meningkatkan porsi energi terbarukan dalam bauran energi negara. Pemerintah Indonesia telah menyadari potensi pembangkit listrik tenaga air dan telah menerapkan kebijakan untuk mendorong pengembangannya, termasuk pembentukan kerangka peraturan untuk pembangkit listrik tenaga air skala kecil.

Sejarah Artikel*Submitted: 15 Mei 2024**Accepted: 22 Mei 2024**Published: 23 Mei 2024***Kata Kunci**

Pengelolaan Air, energi alternatif

PENDAHULUAN

Energi terbarukan merupakan sumber energi alternatif yang tersedia melimpah di alam. Energi ini tidak akan pernah habis walaupun terus menerus digunakan. Energi terbarukan dapat dimanfaatkan secara terus

menerus dan tidak akan habis. Beberapa sumber energi terbarukan dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan rumah tangga dan industri.

Banyak sekali sumber energi yang digunakan sehari-hari berasal dari sumber energi terbarukan, seperti energi air, energi

angin, dan energi panas matahari. Energi ini dapat di konversi menjadi bentuk energi lainnya. Salah satu pemanfaatan yang paling banyak digunakan adalah energi Air. Energi air merupakan salah satu sumber daya energi terbarukan yang paling luas dimanfaatkan di dunia. Pemanfaatan energi air memiliki sejarah yang panjang, mulai dari penggunaan kincir air sederhana hingga pembangkit listrik tenaga air berkapasitas besar. Energi air dianggap sebagai sumber daya yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, menjadikannya salah satu fokus pengembangan energi terbarukan saat ini.

Penggunaan energi terbarukan sebagai energi alternatif sudah merupakan suatu keharusan karena kebutuhan konsumsi energi yang meningkat setiap tahun berbanding terbalik dengan produksi energi (energi konvensional) yang semakin menurun. Hal ini dapat memicu ketahanan energi dimassa yang akan datang. Sehingga perlu dilakukan penganekaragaman penggunaan energi dalam menyelesaikan permasalahan kebutuhan energi.

Kebutuhan energi yang semakin meningkat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya peningkatan jumlah penduduk, peningkatan taraf hidup masyarakat, jumlah kendaraan yang semakin meningkat serta pertumbuhan industri semakin pesat sehingga menyebabkan konsumsi energi yang meningkat. Pemerintah melalui Kebijakan Energi Nasional (KEN) mengeluarkan beberapa solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut, yaitu dengan melakukan konversi, diversifikasi dan intensifikasi energi.

Air adalah sumber daya alam yang terus-menerus diperbarui oleh siklus hidrologi. Berbagai bentuk pemanfaatan energi air, seperti pembangkit listrik tenaga air, irigasi, dan penggunaan industri. Potensi energi air tersebar di berbagai wilayah, terutama di daerah dengan sungai, danau, dan aliran air yang memadai. Beberapa negara memiliki potensi energi air yang sangat besar, seperti Cina, Brasil, Kanada, dan Rusia.

Dari definisinya, semua energi terbarukan sudah pasti juga merupakan energi berkelanjutan, karena senantiasa tersedia di alam dalam waktu yang relatif sangat panjang sehingga tidak perlu khawatir atau antisipasi akan kehabisan sumbernya. Para pengusung energi non-nuklir tidak memasukkan tenaga nuklir sebagai bagian energi berkelanjutan karena persediaan uranium-235 di alam ada batasnya, katakanlah ratusan tahun. Tetapi, para penggiat nuklir berargumentasi bahwa nuklir termasuk energi berkelanjutan jika digunakan sebagai bahan bakar di reaktor pembiak cepat (FBR: Fast Breeder Reactor) karena cadangan bahan bakar nuklir bisa "beranak" ratusan hingga ribuan kali lipat.

METODOLOGI PENELITIAN

Teknologi pemanfaatan energi air meliputi Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) yang memanfaatkan aliran air untuk memutar turbin dan menghasilkan listrik, Pembangkit Listrik Tenaga Ombak (PLTO) yang memanfaatkan gerakan naik-turun atau hempasan ombak laut, Pembangkit Listrik Tenaga Pasang Surut (PLTP) yang memanfaatkan perbedaan ketinggian air laut saat pasang dan surut, serta Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro yang memanfaatkan aliran air sungai atau saluran irigasi skala kecil. Selain itu, energi air juga dimanfaatkan untuk irigasi pertanian dan penggunaan di industri.

Keunggulan energi air antara lain sumber daya yang terbarukan dan berkelanjutan, ramah lingkungan, efisiensi konversi energi yang tinggi, biaya operasional yang relatif rendah setelah pembangunan awal, serta dapat diintegrasikan dengan sumber energi terbarukan lainnya. Namun, terdapat juga tantangan dan kendala, seperti ketergantungan pada ketersediaan air yang dipengaruhi oleh musim dan iklim, dampak lingkungan dari pembangunan infrastruktur, biaya investasi awal yang

tinggi, serta keterbatasan lokasi yang sesuai untuk pengembangan.

Energi air merupakan sumber daya terbarukan yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan. Pemanfaatan energi air dapat memberikan kontribusi signifikan dalam memenuhi kebutuhan energi masa depan yang berkelanjutan. Pengembangan teknologi dan infrastruktur energi air perlu terus didorong untuk meningkatkan pemanfaatannya secara optimal. Energi air dapat dikelola secara berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan energi. Terdapat beberapa cara pengelolaan energi air sebagai energi terbarukan seperti Perencanaan dan Pengembangan Infrastruktur, Teknologi dan Inovasi, Manajemen Sumber Daya Air, Kebijakan dan Regulasi.

Perencanaan dan Pengembangan Infrastruktur

Perencanaan dan pengembangan infrastruktur merupakan langkah penting dalam memanfaatkan sumber daya air secara efektif dan berkelanjutan. Hal ini meliputi pemetaan dan analisis potensi sumber daya air, perencanaan infrastruktur air, pembangunan infrastruktur air, manajemen dan operasional infrastruktur air, serta partisipasi pemangku kepentingan. Perencanaan infrastruktur air meliputi perancangan dan perencanaan pembangunan infrastruktur air, seperti bendungan, waduk, saluran irigasi, sistem distribusi air, dan instalasi pengolahan air. Faktor-faktor teknis, ekonomis, sosial, dan lingkungan dipertimbangkan dalam perencanaan infrastruktur, yang juga diintegrasikan dengan perencanaan tata ruang dan pembangunan wilayah.

Teknologi dan Inovasi

Dalam upaya memanfaatkan sumber daya air secara efektif dan berkelanjutan, teknologi dan inovasi memainkan peran penting. Berbagai teknologi dan inovasi telah dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi, keandalan, dan keberlanjutan dalam pemanfaatan air.

Salah satu area teknologi yang berkembang pesat adalah teknologi pengolahan air. Teknologi ini mencakup sistem pengolahan air minum, pengolahan air limbah, dan desalinasi air laut atau air payau. Teknologi pengolahan air yang efisien dan ramah lingkungan, seperti penggunaan membran, ozonisasi, dan teknologi berbasis energi terbarukan, telah memungkinkan pemanfaatan sumber daya air yang sebelumnya tidak dapat digunakan.

Inovasi dalam sistem distribusi air juga menjadi fokus penting. Teknologi sensor, sistem kontrol otomatis, dan jaringan pipa yang lebih efisien telah membantu mengurangi kehilangan air dan meningkatkan keandalan pasokan air. Selain itu, teknologi pemantauan dan deteksi kebocoran juga berkembang pesat, memungkinkan identifikasi dan perbaikan masalah secara cepat.

Dalam bidang irigasi, teknologi seperti irigasi tetes, irigasi sprinkler, dan sistem irigasi presisi telah meningkatkan efisiensi penggunaan air untuk pertanian. Teknologi ini memungkinkan pengaturan dan distribusi air yang lebih akurat, sesuai dengan kebutuhan tanaman, sehingga mengurangi pemborosan air.

Selain itu, teknologi dan inovasi juga berkembang dalam bidang pengelolaan sumber daya air secara keseluruhan. Sistem informasi geografis (GIS), pemodelan hidrologi, dan analisis data besar (big data) telah membantu dalam perencanaan, pengambilan keputusan, dan pengelolaan sumber daya air yang lebih efektif.

Teknologi dan inovasi juga berperan dalam meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat. Aplikasi seluler, platform digital, dan teknologi visualisasi data telah memfasilitasi keterlibatan masyarakat dalam pemantauan, pelaporan, dan pengambilan keputusan terkait pengelolaan air.

Dengan terus berkembangnya teknologi dan inovasi, pemanfaatan air dapat dilakukan secara lebih efisien, andal, dan berkelanjutan. Integrasi teknologi yang

tepat, didukung oleh kebijakan dan regulasi yang mendukung, akan membantu menjamin ketersediaan air bersih dan terjangkau bagi semua orang.

KESIMPULAN

Energi terbarukan adalah energi yang berasal dari "proses alam yang berkelanjutan", seperti tenaga surya, tenaga angin, arus air, proses biologi, dan panas bumi. Konsep energi terbarukan mulai dikenal pada tahun 1970-an, sebagai upaya untuk mengimbangi pengembangan energi berbahan bakar nuklir dan fosil. Definisi paling umum adalah sumber energi yang dapat dengan cepat dipulihkan kembali secara alami, dan prosesnya berkelanjutan. Dengan definisi ini, maka bahan bakar nuklir dan fosil tidak termasuk di dalamnya.

Energi air terbarukan merupakan salah satu sumber energi yang memiliki potensi besar dalam mendukung transisi energi menuju keberlanjutan. Sumber daya air, baik dalam bentuk aliran sungai, gelombang laut, maupun pasang surut, dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik melalui teknologi pembangkit listrik tenaga air.

Pembangkit listrik tenaga air memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan sumber energi fosil. Pertama, energi air terbarukan bersifat ramah lingkungan, tidak menghasilkan emisi gas rumah kaca atau polutan, sehingga berkontribusi dalam mengurangi dampak perubahan iklim. Kedua, energi air terbarukan memiliki biaya operasional yang relatif rendah setelah tahap konstruksi awal. Ketiga, teknologi pembangkit listrik tenaga air telah terbukti andal dan dapat beroperasi dalam jangka waktu yang lama.

Pemanfaatan energi air terbarukan juga memiliki beberapa tantangan. Ketersediaan sumber daya air yang bergantung pada kondisi alam, seperti curah hujan dan aliran sungai, dapat menyebabkan fluktuasi dalam produksi listrik. Selain itu, pembangunan infrastruktur pembangkit listrik tenaga air,

seperti bendungan dan turbin, memerlukan investasi awal yang cukup besar.

Untuk mengoptimalkan pemanfaatan energi air terbarukan, diperlukan upaya-upaya seperti perencanaan dan pengembangan infrastruktur yang komprehensif, integrasi dengan sistem kelistrikan yang lebih luas, serta inovasi teknologi yang terus berkembang. Selain itu, dukungan kebijakan dan regulasi yang mendorong investasi serta insentif bagi pengembangan energi air terbarukan juga menjadi faktor penting.

Dengan potensi yang besar, teknologi yang terus berkembang, dan komitmen dari berbagai pemangku kepentingan, energi air terbarukan memiliki peran strategis dalam mendukung transisi energi menuju masa depan yang lebih berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- FAO. (2016). Water for Sustainable Food and Agriculture: A Report Produced for the G20 Presidency of Germany.
- Hydropower & Dams World Atlas. (2020). Hydropower & Dams.
- International Energy Agency. (2020). World Energy Outlook 2020.
- IRENA. (2018). Renewable Power Generation Costs in 2018.
- IRENA. (2019). Future of Solar Photovoltaic: Deployment, investment, technology, grid integration and socioeconomic aspects.
- IRENA. (2020). Renewable Capacity Statistics 2020.
- Renewables 2020 Global Status Report. (2020). REN21.
- UNEP. (2016). Global Environment Outlook GEO-6: Regional Assessment for Asia and the Pacific.
- World Bank. (2018). Renewable Energy Policies in a Time of Transition.