Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin
Volume 2, Nomor 3, 2024, Halaman 529-532
Licenced by CC BY-SA 4.0
E-ISSN: 2986-6340
DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.12705634

Penerapan Teknologi Building Integrated Photovoltaic (BIPV) Pada Bidang Pertanian

M. Ziaul Fikar[1]
[1]Program studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Bima
Email: Ziaul.fikar210492@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membandikan mengairi sawah dengan menggunakan mesin diesel bertenaga bensin/pertalite dan mesin pompa air sanyo bertenaga Photovoltaic. Dengan menerapakan system bangunan terintegrasi photovoltaic (BIPV) kita akan memcoba mengganti penggunaan bahan bakar mesin (Non-Renewable Energi) dengan energi matahari atau Photovoltaic (Renewable Energi). Hasilnya untuk mengairi sawah sekitar 25-30 are dengan mesin diesel di butuhkan biasa sekitar 500 per satu kali musim tanam dengan biaya keseluruhan sekitar 6 sampai 7 juta rupiah dan biaya menggunakan mesin air sanyo secara keseluruhan sekitar 6 juta juga tetapi biaya yang di butuhkan selama pengairan satu musim tanam adalah 0 rupiah. Pengairan menggunakan mesin pompa air sanyo membutuhkan waktu yang relative lama jika di bandikan dengan pengairan menggunakan mesin diesel.
Kata kunci : *BIPV, Photovoltaic, Renewable Energi, Bahan Bakar Mesin*

Article Info
Received date: 10 June 2024 Revised date: 18 June 2024 Accepted date: 27 June 2024

PENDAHULUAN

Kabupaten Bima adalah suatu daerah yang terletak di Indonesia bagian timur tepatnya di wilayah propinsi Nusa Tenggara Barat yang memiliki jumlah penduduk per 2023 sebanyak 535.530 jiwa, mayoritas penduduk Bima berprofesi sebagai petani. Rata-rata masyarakat Bima bertani padi, jagung, bawang dan berbagai macam sayuran. Lahan pertanian di Bima biasanya mengandalkan curah hujan atau disebut sawah tadah hujan, namun pada saat musim kemarau petani mengalami kesulitan air untuk mengairi lahan pertanian mereka, dan mengakibatkan penghasilan petani menurun. Biasanya para petani menggunakan sumber air tanah (sumur bor) dibantu dengan mesin diesel untuk mengairi lahan pertanian mereka, sehingga membutuhkan biaya tambahan. Salah satu alternatif untuk menggantikan penggunaan mesin diesel adalah dengan menggunakan teknologi BIPV (*Building Integrated Photovoltaic*).

BIPV merupakan bagian dari sistem photovoltaic untuk menghasilkan energi yang dipasang pada bangunan, sistem ini dapat menghasilkan energinya sendiri untuk memenuhi kebutuhan energi pada bangunan tersebut. Teknologi ini dapat diaplikasikan juga pada bidang pertanian untuk mengatasi masalah kekurangan air di saat musim kemarau, dengan menggunakan metode *Off Grid* atau PV (*photovoltaic*) yang berdiri sendiri. Photovoltaic dapat menggantikan penggunaan bahan bakar minyak (BBM). Penggunaan BBM yang berlebihan dapat menyebabkan polusi dan rusaknya lapisan ozon. Sebaliknya teknologi photovoltaic merupakan energi yang ramah lingkungan.

Penelitian kali ini bertempat di desa Nata Kecematan Palibelo Kabupaten Bima, yang masih memiliki lahan persawahan yang luas. Namun di beberapa tempat pada lahan pertanian di desa Nata tidak terjangkau oleh saluran air dari Sungai utama, sehingga para petani mengandalkan sumur air bor untuk mengairi lahan pertanian mereka. Penelitian ini bertujuan membandingkan biaya yang dibutuhkan untuk mengairi sawah dengan mesin diesel bahan bakar Pertalite (Non-Renewable Energy) dan mengairi sawah dengan mengunakan mesin Pompa air yang bertenaga Photovoltaic (Renewable Energy).

METODE PENELITIAN

Pada penelitan ini membahas cara penggunaan teknologi BIPV (*photovoltaic)* untuk menggantikan bahan bakar minyak pada mesin diesel. Metode yang digunakan adalah membandingkan biaya yang dibutuhkan saat menggunakan mesin diesel bahan bakar minyak dan

mesin pompa air yang berteknologi *photovoltaic* sebagai sumber energinya.Tempat yang dijadikan sample adalah daerah persawahan di wilayah Kecamatan Palibelo Kabupaten Bima.

Pertama kita gambarkan skenario menggunakan mesin diesel untuk mengairi sawah yang di tanami padi seluas 25 are. Scenario ini biasanya akan terjadi jika perkiraan petani salah dalam memprediksi curah hujan yang akan turun selama satu kali musim tanam. Kita analogikan selama satu kali musim tanam ini jarang sekali turun hujan atau tidak ada hujan sama sekali. Umur padi atau waktu yang dibutuhkan untuk padi mencapai kematangan atau siap panen bisa bervariasi tergantung pada jenis varietas padi yang ditanam, kondisi lingkungan tumbuh, dan teknik bercocok tanam yang digunakan. Umur padi umumnya berkisar antara 90 hingga 150 hari setelah tanam. Jadi selama kurang lebih 3 bulan tersebut jarang sekali hujan sehingga di butuhkan pengairan menggunakan mesin diesel sumber air yang berasal dari sumur bor. Jika terjadi demikian dari proses sebelum tanam atau pembajakan sampai panen di butuhkan sekitar 9 sampai 10 kali pengairan. Biaya yg dibutuhkan sekitar 500 ribu per satu kali tanam dan biaya secara keseluruhan menggunakan mesin diesel sekitar 7 juta rupiah seperti yang tertera pada tabel 1.

Tabel 1. Perhitungan biaya menggunakan mesin diesel dan bahan bakar *Pertalite*

No	Nama Barang	Harga
1	Mesin Diesel (5.5 pk)	Rp. 5.500.000,00
2	Selang Air Plastik 3 Inci (100 m)	Rp. 700.000,00
3	Selang Pengisap 3 Inci (3 m)	Rp. 108.000,00
4	Pertalite 5 ltr x 9 kali pengairan	Rp. 450.000,00
5	Oli mesin 2 ltr	Rp. 90.000,00
Jumlah		Rp. 6.848.000,00

Gambar 1. Mesin diesel air

Kedua kita gambarkan scenario pengairan menggunakan mesin sanyo dengan tenaga listrik yang berasal dari Photovoltaic atau tenaga matahari. Dengan menggunakan 5 Penel PV 100 watt dan lama penyinaran 5 sampai 8 jam perhari, kita akan memeperoleh energi sekitar 20.000-30.000 watt perhari. Mesin air sanyo akan mengabiskan 200 watt per jam. Jadi mesin air sanyo dapan menyala sepanjang hari selama persedian energi ada di battery. Dan jika di lihat pada tabel 2 jumlah biaya yang di butuhkan di awal hampir sama besar dengan biaya menggunakan mesin diesel. Namun pada saat mengairi sawah biaya yang dibuthkan adalah 0 rupiah, karena energinya atau bahan bakarnya gratis dari matahari

Tabel 2. Perhitungan biaya mesin pompai air (Sanyo) menggunakan teknologi photovoltaic

No	Nama Barang	Harga
1	Mesin Sanyo pompa air sumur	Rp. 1.000.000,00
2	Pipa air 3/4 Inci (40 m)	Rp. 700.000,00
3	Pipa 1 Inci (8 m)	Rp. 200.000,00

4	Panel surya 100 wath poly crystalline (5 buah)	Rp. 3.000.000,00
5	Baterai panel surya 12 volt/12 ah	Rp. 200.000,00
6	Kabel listrik 12 m	Rp. 203.000,00
7	Rangka besi 4 batang	Rp. 800.000,00
8	Ongkos las	Rp. 300.000,00
10	MCB listrik	Rp. 80.000,00
11	Stop kontak	Rp. 25.000,00
12	Steker	Rp. 15.000,00
Jumlah		Rp. 6.523.000,00

Gambar 2. Mesin Pompa air dan satu set Photovoltaic

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian kali ini kita akan mebandingkan penggunaan Non-Renewable Energy dan Renewable Energy. Ketergantungan kita terhadap Non Renewable energi menyebapkan ketersediaannya semakin menipis dan juga penggunaan Non Renewable energi secara besar-besaran meyebapkan dampak negative pada lingkungan oleh sebap itu kita perlu mencari sumber energi lain yang lebih ramah lingkungan yaitu Renewable energi. Energi terbarukan merupakan sumber energi yang berasal dari sumber alam yang dapat diperbaharui secara terus-menerus atau dalam skala manusia, seperti matahari, angin, air, dan biomassa. Berbeda dengan sumber energi fosil seperti batu bara dan minyak bumi yang terbentuk dalam skala waktu geologis yang sangat panjang dan tidak dapat diperbaharui dalam waktu singkat, energi terbarukan dapat diperbaharui dalam waktu yang relatif singkat. Di antaranya ada energi matahari adalah energi yang dihasilkan dari sinar matahari dapat dimanfaatkan melalui panel surya untuk menghasilkan listrik (energi surya) atau untuk pemanasan (energi panas matahari), energi angin adalah energi kinetik dari angin dapat dikonversi menjadi energi listrik melalui turbin angin dan energi air Energi dari air dapat dimanfaatkan melalui pembangkit listrik tenaga air (PLTA) yang memanfaatkan arus sungai atau air terjun, serta pembangkit listrik tenaga ombak atau pasang surut dan sebagainya. Pada penelitian ini kita menggunakan energi matahari atau Phovoltaic dengan menerapakan system bangunan yang terintegrasi photovoltaic yang energi nya berdiri sendiri atau *Off Grid.*

Berdasarkan Tabel 1 kita dapat mengetahui besar biaya yang di butuhkan petani padi untuk mengairi lahan persawahan 25 are dengan total secara keseluruhan yaitu Rp. 6.848.000. Untuk petani padi waktu yang dibutuhkan dari menanam sampai panen sekitar 3-4 bulan tergantung jenis padi yang di tanam, dalam jangka waktu tersebut besar biaya yang dibutuhkan sekitar 450 ribu rupiah untuk biaya bensin / bahan bakar untuk 9 kali pengairan dan sekitar 90 ribu rupiah untuk 2 kali ganti oli mesin. Jadi total biaya yang di butuhkan untuk satu kali masa tanam sekitar 500 ribu. Sedangkan pengairan dengan menggunakan mesin Pompa air bertenaga PV biaya yang di butuhkan 0 rupiah per satu kali musim tanam (Tabel 2). Penggunakaan Mesin diesel tenaga bensin/pertalite dan penggunaan Pompa air tenaga PV memiliki masing-masing kekurangan dan kelebihan. Salah satu keuntungan

pengairan menggunakan mesin diesel adalah jumlah atau debit air yang hisap perdetiknya sekitar 5 liter/detik atau sekitar 300 liter/menit sedangkan mesin pompa air sanyo hanya mampu menghisap air sekitar 32 liter/menit, jadi akan membutuhkan waktu yang lebih lama mengairi sawah dengan mesin pompa air sanyo di bandingkan dengan mesin diesel.

SIMPULAN

Dari data di atas dapat simpulkan bahwa pengairan sawah menggunakan mesin air sanyo bertenaga Photovoltaic cocok di gunakan di pertanian yang tidak membutuhkan jumlah air yang cukup besar dalam satu kali waktu, contohnya seperti pertanian bawang, tomat, kol dan tanaman-tanaman sejenisnya.

REFERENSI

Andriansyah, Okky. Studi Konservasi Energi dengan BIPV (Building Integrided Photovoltaic) pada Bangunan Perpustakaan Universitas Surabaya. Universitas Surabaya. 2018.

J.Ramaji, Issa. Interpretation of structural analytical models from the coordination view in building information models. Department of Construction Management and Department of Civil Engineering, University of North Florida. 2018.

Fitriaty, Puteri. Predicting energy generation from residential building attached Photovoltaic Cells in a tropical area using 3D modeling analysis. Urban Planning Laboratory, Environmental Design Division, Graduate School of Natural Science and Technology.Kanazawa University. 2018.

Olawale Fadeyi, Moshood. The role of building information modeling (BIM) in delivering the sustainable building value. Singapore Institute of Technology. 2017.

Gupta, Rajat. Assessing energy use and overheating risk in net zero energy dwellings in UK. Oxford Brookes University. 2018

Chen, Xi. Integrated energy performance optimization of a passively designed highrise residential building in different climatic zones of China. The Hong Kong Polytechnic University. 2018.

Huang, Zhijia. Performance analysis of optimal designed hybrid energy systems for grid-connected nearly/net zero energy buildings. Anhui University of Technology. 2017.