

DAMPAK PENERAPAN TEKNOLOGI TENAGA SURYA DI RT. 50 KELURAHAN SEPINGGAN-BALIKPAPAN

Wahyu Anhar¹, Syaeful Akbar¹, Agus Laksito², dan Nurul Huda¹

¹). Jurusan Teknik Mesin, Program Studi Alat Berat, Politeknik Negeri Balikpapan

²). Jurusan Administrasi Kebijakan Publik, Fakultas Isipol, Universitas Tridharma
Balikpapan

Email : wahyu.anhar@poltekba.ac.id

ABSTRAK

Minimnya fasilitas umum di wilayah pemukiman, dan kondisi masyarakat akan mempengaruhi kehidupan masyarakatnya. Wilayah RT. 50 Kelurahan Sepinggan-Balikpapan merupakan salah satu wilayah dengan fasilitas umum yang masih kurang memadai, khususnya lampu penerangan jalan umum (PJU). Program Kemitraan Masyarakat (PKM) dilaksanakan di wilayah RT. 50 Kelurahan Sepinggan-Balikpapan yang menjadi sasaran mitra untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi di wilayah tersebut. Pelaksanaan PKM meliputi penerapan lampu PJU menggunakan tenaga surya, bimbingan teknik (bimtek) teknologi tenaga surya, dan penilaian dampak penerapan teknologi tenaga surya di lokasi mitra. Lampu PJU berbasis tenaga surya telah mampu diterapkan di lokasi mitra. Komponen-komponen lampu PJU yang digunakan untuk menyalakan lampu dc LED dengan kapasitas 24 W-12V selama 12 jam/hari terdiri dari *solar cell* 100 Wp, *battery* 35 Ah-12 V, dan *charge control* 10 A. Kegiatan bimtek dilakukan menggunakan metode ceramah, diskusi, demonstrasi, dan praktek secara langsung di lokasi mitra. Hasil akhir kegiatan dilakukan penilaian meliputi 3 aspek yaitu sosial, pengetahuan, dan keterampilan terhadap dampak penerapan teknologi tenaga surya. Penerapan lampu PJU mampu meningkatkan aktivitas (interaksi) sosial masyarakat. Aspek pengetahuan dan keterampilan terkait teknologi tenaga surya juga telah mengalami peningkatan.

Kata Kunci: tenaga surya, lampu pju, penerapan, bimtek, dampak

PENDAHULUAN

Artikel ini disusun berdasarkan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) Kemenristekdikti tahun 2019. Sasaran mitra PKM adalah wilayah RT. 50 Kelurahan Sepinggan-Balikpapan. Wilayah RT. 50 merupakan salah satu Rukun Tetangga di wilayah

Kelurahan Sepinggan, Kecamatan Balikpapan Selatan.

Kegiatan PKM ini merupakan upaya keberlanjutan terhadap kegiatan pengabdian tahun 2018 sebelumnya yakni peningkatan fasilitas umum di wilayah RT. 50 Kelurahan Sepinggan-Balikpapan berupa penerapan lampu penerangan jalan umum (PJU) berbasis tenaga surya sebanyak 2 perangkat

(Anhar dkk, 2019). Kegiatan PKM tahun 2019 ini memfokuskan pada penambahan lampu PJU berbasis tenaga surya dengan memodifikasi kapasitas

perangkat, bimbingan teknik (bimtek), dan dampak penerapan teknologi tenaga surya.



Gambar 1. Kondisi dan situasi mitra

Kondisi lingkungan mitra seperti ditunjukkan dalam Gambar 1. Terlihat bahwa minimnya fasilitas umum seperti kondisi jalan, penerangan lingkungan, dan jaringan listrik yang terbatas serta tiang penyangga kabel listrik PLN masih menggunakan batang kayu. Kondisi masyarakat mitra secara sosial, ekonomi, dan pendidikan juga rendah. Pekerjaan rata-rata masyarakat adalah buruh, selebihnya adalah karyawan swasta, dan ibu rumah tangga. Selain itu, terlihat kondisi lingkungan yang sepi di siang hari karena mayoritas masyarakat bekerja sebagai buruh. Tidak adanya penerangan lingkungan

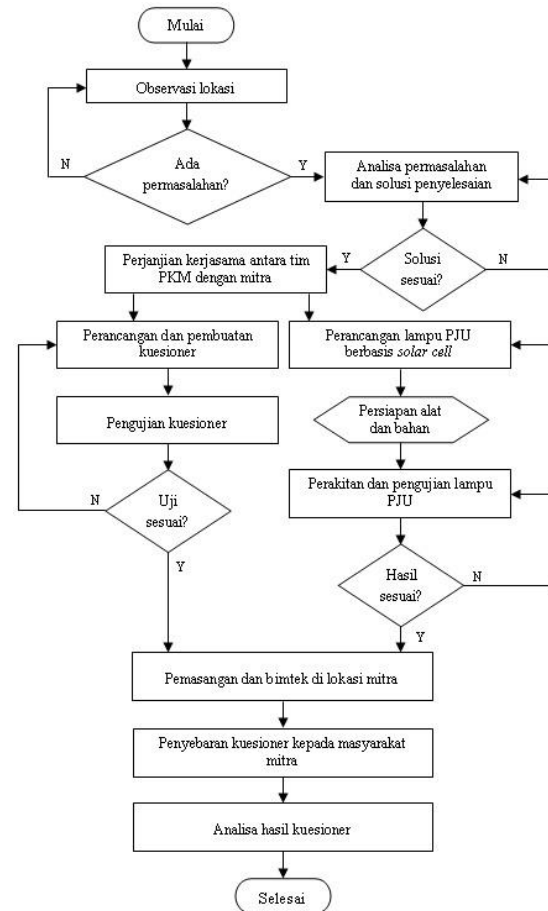
menjadikan aktivitas (interaksi) sosial semakin terhambat di malam hari. Hal ini menyebabkan interaksi sosial antar masyarakat menjadi rendah.

Berdasarkan hasil diskusi bersama pengurus mitra bahwa penambahan lampu PJU menggunakan tenaga surya merupakan solusi yang dipilih untuk menyelesaikan permasalahan minimnya fasilitas umum, dan akan berdampak terhadap aspek sosial, pengetahuan, dan keterampilan masyarakat mitra. Bimtek terkait teknologi tenaga surya juga diperlukan bagi masyarakat mitra sehingga terjadi transfer pengetahuan dan kemampuan teknologi. Masyarakat

mitra dapat secara mandiri mengembangkan perangkat-perangkat teknologi yang memanfaatkan tenaga surya. Perangkat kuesioner diperlukan untuk dapat menilai kemajuan yang terjadi di masyarakat mitra meliputi aspek sosial, dan pengetahuan-keterampilan teknologi tenaga surya sebelum dan sesudah adanya penerapan lampu PJU, dan penyelenggaraan bimtek.

Penerapan teknologi tenaga surya ke masyarakat mitra adalah dalam rangka ikut meningkatkan penggunaan energi baru dan terbarukan (EBT) di masyarakat. Menurut Lampiran PP RI No. 2 tahun 2017 bahwa penggunaan EBT di Indonesia tahun 2015 masih sangat rendah yaitu berkisar 5% dari total persentase bauran energi nasional. Selain itu, Kalimantan Timur merupakan daerah ketiga tertinggi untuk potensi tenaga surya. Tingginya potensi tenaga surya tersebut menjadi peluang untuk mengembangkan penggunaan energi listrik yang bersumber dari tenaga surya. Penggunaan tenaga surya juga menghasilkan emisi rendah, dan biaya pemakaian jangka panjang terhadap perangkat elektronik adalah rendah (Demirbas, 2009).

METODE PELAKSANAAN



Gambar 2. Alur kegiatan

Kegiatan PKM yang dilaksanakan memiliki langkah-langkah seperti dalam Gambar 2. Kegiatan PKM terlebih dahulu diawali dengan observasi lokasi mitra. Berdasarkan hasil observasi dapat diketahui permasalahan yang terjadi pada mitra, dan solusi untuk menyelesaikan permasalahan mitra.

Kegiatan PKM selanjutnya terbagi menjadi 3 yakni perancangan dan pembuatan lampu PJU menggunakan tenaga surya, pembuatan kuesioner guna

menilai dampak penerapan teknologi tenaga surya, dan bimtek.

Perancangan lampu PJU menggunakan tenaga surya meliputi perhitungan kapasitas *solar cell*, *battery*, *charge control* berdasarkan lampu dc (*load*) yang digunakan (Suriadi, dan Syukri, 2010). Perakitan dan pengujian awal lampu PJU dilakukan di *Workshop* Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Balikpapan. Pemasangan akhir lampu PJU dilakukan di lokasi mitra bersama-sama dengan masyarakat mitra. Proses monitoring dilakukan terhadap lampu yang telah selesai dipasang untuk mengetahui kinerja lampu PJU.

Pelaksanaan bimtek di masyarakat mitra dilakukan dengan cara ceramah, diskusi, demonstrasi, dan praktek. Kegiatan ceramah diperlukan untuk menjelaskan pengetahuan teknologi tenaga surya. Kegiatan demonstrasi dilakukan untuk menambah pemahaman pengetahuan dan cara kerja teknologi tenaga surya. Kegiatan praktek diberikan kepada masyarakat mitra untuk meningkatkan keterampilan merangkai komponen-komponen teknologi tenaga surya. Dalam pelaksanaan bimtek telah dipersiapkan juga alat peraga rangkaian lampu PJU

berbasis tenaga surya. Buku panduan/petunjuk kerja alat peraga rangkaian lampu PJU berbasis tenaga surya telah memiliki hak cipta dengan nomor EC00201970392. Bentuk alat peraga yang digunakan dalam bimtek seperti ditunjukkan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Alat peraga bimtek

Penilaian dampak penerapan teknologi tenaga surya menggunakan kuesioner yang terbagi menjadi 3 aspek penilaian yakni sosial, pengetahuan dan keterampilan. *Output* dari kuesioner ini akan diketahui perbedaan sebelum dan sesudah penerapan teknologi tenaga surya (lampu PJU), dan pelaksanaan bimtek. Distribusi kuesioner ke masyarakat mitra dilakukan ketika pelaksanaan bimtek.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lampu PJU yang akan digunakan adalah lampu dc LED dengan kapasitas

24 W-12 V, dengan lama penyalan lampu adalah 12 jam/hari. Berdasarkan hasil perhitungan dan perancangan maka diperlukan kapasitas *solar cell* sebesar 100 Wp, *battery* sebesar 35 Ah-12 V, dan *charge control* untuk 10 A.

Jumlah lampu PJU berbasis tenaga surya yang dipasang adalah sebanyak 8 unit. Gambar 4 menunjukkan kegiatan penerapan dan pengadaan lampu PJU menggunakan tenaga surya di lokasi mitra.

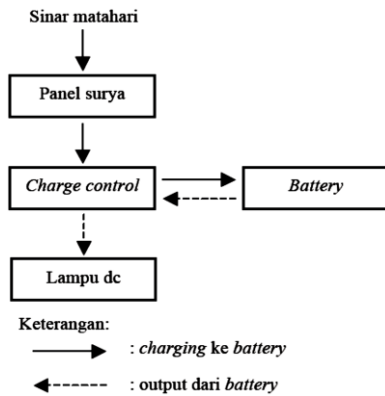


Gambar 4. Kegiatan penerapan lampu PJU berbasis tenaga surya

Sistem kerja lampu PJU menggunakan sistem otomatis untuk proses *on* dan *off*. Kerja otomatis lampu PJU diatur melalui *charge control*. Prinsip kerja lampu PJU seperti diperlihatkan dalam Gambar 5. Kondisi siang hari *charge control* mengatur energi listrik dari *solar cell* menuju *battery*. Jika kapasitas *battery* telah penuh maka *charge control* akan

memutus aliran energi listrik dari *solar cell*, sehingga *battery* tidak mengalami *overcharge*. Ketika *solar cell* tidak lagi menerima cahaya matahari (kondisi malam hari), maka energi listrik yang ada pada *battery* akan dialirkan oleh *charge control* menuju ke beban (penyalan lampu dc). Aliran energi listrik ke beban akan dihentikan oleh *charge control* ketika *solar cell* mulai

menerima cahaya matahari kembali (sesuai dengan pengaturan durasi penyalaan).



Gambar 5. Prinsip kerja rangkaian lampu PJU dengan tenaga surya (Anhar dkk, 2018)

Pelaksanaan bimtek penerapan teknologi tenaga surya dilakukan secara langsung di lokasi mitra. Beberapa perwakilan warga ikut hadir dalam pelaksanaan bimtek. Gambar 6 menunjukkan pelaksanaan bimtek penerapan teknologi tenaga surya.

Kuesioner dibagikan kepada 11 peserta bimtek selaku perwakilan masyarakat mitra. Hasil penilaian terhadap aspek sosial (interaksi masyarakat) adalah:

1. Kepuasan dengan suasana jalan lingkungan sebelum penerapan lampu PJU dalam kondisi malam hari (puas 45,5%; tidak puas 54,5%;).



Gambar 6. Kegiatan bimtek di lokasi mitra

2. Tidak adanya lampu PJU menjadi penghambat dalam melakukan interaksi sosial di malam hari (setuju 81,8%; tidak setuju 18,2%).
3. Kepuasan dengan suasana jalan lingkungan setelah penerapan lampu

PJU dalam kondisi malam hari (puas 81,8%; tidak puas 18,2%;).

4. Lampu PJU menjadi faktor penting dalam menunjang interaksi sosial di malam hari (setuju 90,9%; tidak setuju 9,1%).
5. Pengaruh lampu PJU terhadap faktor lain selain untuk memudahkan aktivitas sosial di malam hari (setuju 90,9%; tidak setuju 9,1%).
6. Jawaban pertanyaan untuk faktor lain (terkait nomor 5) rata-rata adalah keamanan.

Berdasarkan penilaian aspek sosial (interaksi sosial) bahwa lampu PJU berperan penting terjadinya interaksi masyarakat mitra. Interaksi sosial yang baik di masyarakat dapat berdampak terhadap kesolidan dan kebersamaan di masyarakat. Bahkan adanya lampu PJU tidak hanya menunjang aktivitas sosial di malam hari tetapi juga berpengaruh terhadap hal lain yakni keamanan. Tetapi juga terdapat kepuasan 45,5% (mendekati ketidakpuasan) terhadap kondisi lingkungan tanpa PJU. Hal ini dapat disebabkan karena masyarakat sudah terbiasa dengan kondisi tanpa penerangan lingkungan dalam waktu yang lama.

Hasil penilaian terhadap aspek pengetahuan dan keterampilan teknologi tenaga surya sebelum dilakukan bimtek adalah sebagai berikut:

1. Mengenal teknologi tenaga surya (ya 45,4%; tidak 54,5%).
2. Mengetahui pemanfaatan tenaga surya (ya 72,7%; tidak 27,3%).
3. Memiliki kemampuan dalam merancang teknologi tenaga surya (ya 18,2%; tidak 81,8%).
4. Memiliki kemampuan merakit dan membuat teknologi dengan memanfaatkan tenaga surya (ya 27,3%; tidak 72,7%).
5. Minat untuk mempelajari pemanfaatan teknologi tenaga surya (ya 90,9%; tidak 9,1%).

Berdasarkan penilaian pengetahuan dan keterampilan sebelum bimtek masyarakat telah cukup mengenal dan mengetahui pemanfaatan teknologi tenaga surya. Penerapan lampu PJU berbasis tenaga surya sebelum dilakukan bimtek, secara sederhana telah mampu mensosialisasikan pemanfaatan tenaga surya ke masyarakat mitra. Peranan pemanfaatan tenaga surya secara nyata dapat dirasakan oleh masyarakat mitra. Oleh karena itu keinginan untuk mempelajari pemanfaatan teknologi

tenaga surya menjadi tinggi. Kemampuan masyarakat mitra dalam merancang dan merakit sebelum dilakukan bimtek sangat rendah.

Hasil penilaian terhadap aspek pengetahuan dan keterampilan teknologi tenaga surya setelah dilakukan bimtek adalah sebagai berikut:

1. Mengenal teknologi tenaga surya (ya 81,8%; tidak 18,2%).
2. Mengetahui pemanfaatan tenaga surya (ya 100%; tidak 0%).
3. Teknologi tenaga surya mudah untuk dipelajari (ya 90,9%; tidak 9,1%).
4. Minat mengembangkan pemanfaatan teknologi tenaga surya (ya 90,9%; tidak 9,1%).

Berdasarkan penilaian pengetahuan dan keterampilan sesudah bimtek masyarakat menjadi lebih mengenal dan mengetahui pemanfaatan teknologi tenaga surya. Tingginya nilai kemudahan dalam mempelajari teknologi tenaga surya menunjukkan terjadi peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat mitra. Tingginya nilai kemudahan tersebut juga menjadi indikator keberhasilan penerapan lampu PJU berbasis tenaga surya, dan pelaksanaan bimtek. Selain itu, masyarakat mitra juga sangat

berminat dalam mengembangkan pemanfaatan tenaga surya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil PKM di lokasi mitra menunjukkan bahwa telah mampu diterapkannya lampu PJU menggunakan tenaga surya sebagai penerangan lingkungan. Dampak penerapan lampu PJU menggunakan tenaga surya dan pelaksanaan bimtek mampu meningkatkan aspek sosial, pengetahuan, dan keterampilan masyarakat mitra.

DAFTAR PUSTAKA

- Anhar, W., Basri, Amin, M., Randis, & Sulistyo, T. (2018). Perhitungan lampu penerangan jalan berbasis *solar system*. *Jurnal Sains Terapan*, 4 (1), 33-36. DOI: <https://doi.org/10.32487/jst.v4i1.449>
- Anhar, W., Akbar, S., Laksito, A., & Huda, N. (2019). Penerapan Lampu Penerangan Jalan Umum Berbasis *Solar System* Di RT 50 Kelurahan Sepinggan Kota Balikpapan. *Kacanegara*, 2 (2), 67-74. DOI: 10.28989/kacanegara.v2i2.433
- Demirbas, A. (2009). Green energy and technology biohydrogen for future engine fuel demands. *Springer-Verlag London*, 31-32. DOI: 10.1007/978-1-84882-511-6
- Lampiran I Peraturan Presiden Republik Indonesia. (2017).

Rencana Umum Energi Nasional
(Nomor 22).
Suriadi, & Syukri, M. (2010).
Perencanaan pembangkit listrik
tenaga surya (PLTS) terpadu

menggunakan *software* PVSYST
pada Komplek Perumahan di
Banda Aceh. *Jurnal Rekayasa
Elektrik*, 9 (2), 77-80.