

PENYULUHAN ENERGI SOLAR SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF RAMAH LINGKUNGAN MENGGUNAKAN RANCANG BANGUN KONTROL MONITORING IMPLEMENTASI *REAL TIME CLOCK* (RTC) PADA *SOLAR CEL TRACKER* MENGGUNAKAN METODE *NAIVE BAYES* BERBASIS *WEB SERVICE* DI SMA NEGERI 1 SOOKO, MOJOKERTO

Yudhis Thiro K.Y., Gunawan Sakti, Hartono, Slamet Hariyadi, Dwiyanto, Siti Julaihah, Tekat Sukomardojo, Rifdian I.S.

D3 Teknik Listrik Bandara, Politeknik Penerbangan Surabaya
*Correspondence author: yudhis.kabul@poltekbangsby.ac.id

Abstrak

Efisiensi panel surya seringkali terkendala oleh posisi matahari dengan mengembangkan sistem pelacak matahari yang menggunakan RTC dan metode Naive Bayes untuk secara otomatis mengoptimalkan sudut panel, sehingga meningkatkan produksi energi. Para dosen Program Studi D3 Teknik Listrik Bandara Politeknik Penerbangan Surabaya mengadakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang merupakan bagian dari tri dharma perguruan tinggi dengan melakukan penyuluhan energi solar sebagai sumber energi alternatif ramah lingkungan menggunakan rancang bangun kontrol monitoring implementasi *real time clock* (RTC) pada *solar cell tracker* menggunakan metode *Naive Bayes* berbasis *Web Service*. Kegiatan ini dilaksanakan di SMA Negeri I Sooko Mojokerto pada tanggal 11 September 2024 dengan peserta dari siswa-siswi sebanyak 95 orang dan didapatkan kesimpulan bahwa Kegiatan penyuluhan berjalan dengan lancar, ditunjukkan melalui hasil Quiz Pre-Test Kahoot yang dilakukan sebelum penyuluhan, dengan nilai rata-rata pemahaman peserta sebesar 65%. Setelah penyuluhan, nilai rata-rata pemahaman pada Quiz Post-Test Kahoot meningkat menjadi 94%. Hasil evaluasi dengan kuis Kahoot ini menunjukkan peningkatan pemahaman yang signifikan pada siswa setelah menerima penyuluhan mengenai energi matahari sebagai sumber energi alternatif ramah lingkungan. Peningkatan sebesar 29% ini mengindikasikan bahwa program penyuluhan berhasil meningkatkan pengetahuan siswa SMA Negeri 1 Sooko, Mojokerto.

Kata Kunci : *Solar Cell, Solar Cell Tracker, Energi Terbarukan. Naive Bayes*

Abstract

The efficiency of solar panels is often hindered by the position of the sun by developing a solar tracking system that uses RTC and the Naive Bayes method to automatically optimize the panel angle, thereby increasing energy production. Lecturers from the D3 Airport Electrical Engineering Program at the Aviation Polytechnic Surabaya conducted a community service activity, part of the university's tri dharma, by providing outreach on solar energy as an environmentally friendly alternative energy source. This activity involved the design and monitoring control of a real-time clock (RTC) implementation on a solar cell tracker using the Naive Bayes method and Web Service-based technology. The event was held at SMA Negeri 1 Sooko Mojokerto on September 11, 2024, with 95 students participating. It was concluded that the outreach event ran smoothly, as evidenced by the Quiz Pre-Test on Kahoot conducted before the session, which showed an average participant understanding score of 65%. After the session, the average understanding score on the Quiz Post-Test Kahoot increased to 94%. This Kahoot quiz evaluation indicates a significant improvement in student understanding after receiving information on solar energy as an environmentally friendly alternative energy source. The 29% increase demonstrates the effectiveness of the outreach program in enhancing the knowledge of students at SMA Negeri 1 Sooko, Mojokerto.

Keywords: *Solar Cell, Solar Cell Tracker, Renewable energy. Naive Bayes*

PENDAHULUAN

Energi terbarukan, seperti energi matahari yang ditangkap oleh sel surya, menawarkan alternatif bersih dan berkelanjutan dibandingkan bahan bakar fosil. Namun, efisiensi sel surya dapat menurun pada suhu lingkungan yang tinggi, terutama pada tegangan keluarannya. Untuk mengatasi masalah penurunan efisiensi sel surya akibat suhu tinggi, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan teknologi sel surya yang lebih tahan suhu dan memiliki efisiensi yang lebih tinggi.

Efisiensi panel surya konvensional terkendala oleh posisi statisnya yang tidak dapat mengikuti pergerakan matahari. Penelitian ini mengusulkan sebuah sistem pelacak matahari yang memanfaatkan RTC dan algoritma *Naive Bayes* untuk secara otomatis mengorientasikan panel surya ke arah matahari. Dengan demikian, diharapkan dapat meningkatkan penyerapan energi matahari secara signifikan.



Gambar 1. Kontrol Monitoring Panel Surya

Sistem pelacak matahari konvensional seringkali menggunakan sensor LDR yang memiliki keterbatasan. Penelitian ini menawarkan inovasi dengan mengganti sensor LDR dengan RTC dan menerapkan algoritma *Naive Bayes* untuk memprediksi posisi matahari secara lebih akurat. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi panel surya secara signifikan. Untuk mengatasi masalah efisiensi panel surya statis, penelitian ini mengembangkan sistem pelacak matahari yang cerdas. Sistem ini menggunakan RTC dan algoritma *Naive Bayes* untuk menentukan sudut optimal panel surya sesuai dengan waktu. Dengan demikian, panel surya dapat selalu berada pada posisi yang tepat untuk menangkap sinar matahari secara maksimal.

Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah energi di masyarakat mendorong untuk memperkenalkan teknologi energi surya kepada masyarakat dan memberikan solusi praktis dalam mengatasi permasalahan energi. Sebagai percontohan, kami telah memasang panel surya di SMA Negeri 1 Sooko, Mojokerto pada tanggal 11 September 2024.

Tujuan dan Sasaran

Tujuan dari Pengabdian Masyarakat ini tentang penyuluhan energy solar sebagai sumber alternative energi ramah lingkungan menggunakan rancang bangun

kontrol monitoring implementasi *real time clock* (RTC) pada *solar cell tracker* menggunakan metode *Naive Bayes* berbasis *web service* adalah dapat mengeksplorasi potensi dan tantangan pengembangan panel surya sebagai solusi energi terbarukan dengan memberikan sosialisasi rancang bangun kontrol monitoring implementasi *real time clock* (RTC) pada *solar cell tracker* menggunakan metode *Naive Bayes* berbasis *Web Service*, agar para generasi muda sekolah menengah atas sadar akan pentingnya penggunaan energi terbarukan sebagai upaya untuk meniadakan kemungkinan terjadinya krisis energi.

Perencanaan Kegiatan

1. Penyusunan terkait penyuluhan kegiatan pengabdian kepada masyarakat mengenai dampak dan manfaat energi terbarukan solar panel dan kontribusinya.
2. Rencana pelatihan teknis untuk mempersiapkan masyarakat dalam proses operasi dan pemeliharaan rancang bangun kontrol monitoring implementasi *real time clock* (RTC) pada *solar cell tracker* menggunakan metode *Naive Bayes* berbasis *Web Service*.
3. Identifikasi lokasi implementasi rancang bangun kontrol monitoring implementasi *real time clock* (RTC) pada *solar cell tracker* menggunakan metode *Naive Bayes* berbasis *Web Service*.

METODE PELAKSANAAN

Berikut adalah beberapa metode yang dapat diterapkan dalam melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat rancang bangun kontrol monitoring implementasi *real time clock* (RTC) pada *solar cell tracker* menggunakan metode *Naive Bayes* berbasis *Web Service*:

1. Melakukan penyuluhan, Menyampaikan konsep, teknologi, dan peluang energi terbarukan kepada siswa SMA.
2. Pelatihan teknis, Memberikan keterampilan teknis kepada siswa dalam mengoperasikan, merawat, dan memperbaiki perangkat energi surya.
3. Demonstrasi peralatan, Menyajikan cara kerja panel surya dan komponen pendukungnya secara visual dan interaktif.
4. Keterlibatan Masyarakat, Membentuk tim kerja yang melibatkan siswa dan masyarakat untuk merancang, membangun, dan mengelola proyek energi surya secara mandiri.
5. Pengukuran kinerja, Mengevaluasi kontribusi panel surya dalam mengurangi emisi karbon dan meningkatkan ketersediaan energi bersih.
6. Evaluasi dampak dan umpan balik, Mengukur tingkat kepuasan peserta, efektivitas program, dan mengidentifikasi kendala yang dihadapi untuk perbaikan di masa mendatang.

7. Diseminasi hasil, Membagikan hasil penelitian dan pengalaman kepada masyarakat luas melalui berbagai media untuk mendorong adopsi energi terbarukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diawali dengan pembacaan laporan kegiatan yang dilakukan oleh Ketua Program Studi D3 Teknik Listrik Bandara Politeknik Penerbangan Surabaya oleh Bapak Dr. Gunawan Sakti, ST, MT sebagaimana pada gambar 2. sebagai berikut:



Gambar 2. Pembacaan Laporan Kegiatan PKM

Kegiatan dilanjutkan dengan sambutan dari Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Sooko, Mojokerto Bapak Sutoyo, S.Pd, M.Pd perihal penyambutan tim beserta jajaran civitas Program Studi D3 Teknik Listrik Bandara Politeknik Penerbangan Surabaya atas pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat sebagaimana pada gambar 4. sebagai berikut :



Gambar 3. Sambutan Kepala Sekolah

Kegiatan selanjutnya sambutan dari Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya yang diwakili oleh Wakil Direktur 3 Bapak Dwiyanto, ST, M.Pd sebagaimana ditunjukkan dalam gambar 4. sebagai berikut :



Gambar 4. Sambutan Wadir 3

Kegiatan selanjutnya yaitu penandatanganan berita acara serah terima (BAST) alat oleh Ketua Program Studi D3 Teknik Listrik Bandara Politeknik Penerbangan Surabaya oleh Bapak Dr. Gunawan Sakti, ST, MT dan Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Sooko, Mojokerto Bapak Sutoyo, S.Pd, M.Pd sebagaimana pada gambar 5. dan 6. sebagai berikut :



Gambar 5. Tanda Tangan BAST



Gambar 6. Serah Terima Alat

Selanjutnya dilakukan penyerahan cinderamata dan foto bersama oleh Wakil Direktur 3 Politeknik Penerbangan Surabaya bapak Dwiyanto, ST, M.Pd kepada bapak Sutoyo, S.Pd, M.Pd selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Sooko, Mojokerto sebagaimana pada gambar 7. sebagai berikut :



Gambar 7. Serah Terima Cinderamata

Kegiatan inti dilanjutkan dengan sosialisasi dan penyuluhan

kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) oleh Bapak Yudhis Thiro Kabul Yunior ST, M.Kom mengenai prinsip kerja alat, konsep, instalasi, pengoperasian dan pemeliharaan solar panel sebagaimana pada gambar 8. dan 9. sebagai berikut :



Gambar 8. Kegiatan Sosialisasi dan Penyuluhan



Gambar 9. Suasana Kegiatan Sosialisasi dan Penyuluhan

Metode Evaluasi Dampak dan Umpan Balik

Metode Evaluasi Dampak dan Umpan Balik didapatkan data responden sebagai peserta dari siswa-siswi SMA Negeri I Sooko, Mojokerto:

Data Responden

Data responden sebagai peserta kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan sebaran data

responden kegiatan sosialisasi penerapan Energi Solar Cell sebanyak 95 responden yang terdiri dari siswa-siswi di SMA Negeri 1 Sooko, Mojokerto ditunjukkan pada gambar 10 sebagai berikut:

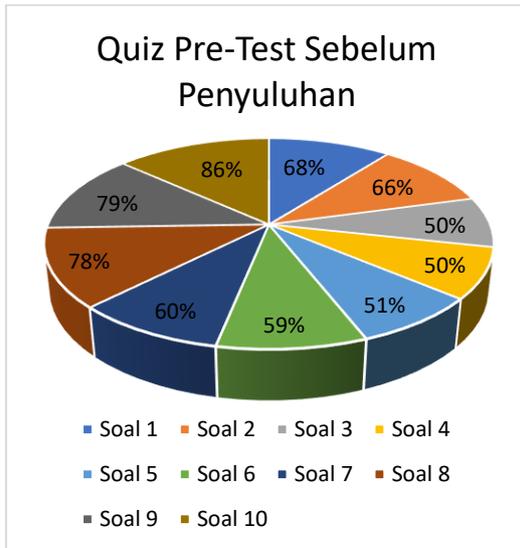


Gambar 10. Sebaran data jumlah siswa responden survey kegiatan PKM

Hasil Evaluasi Dampak dan Umpan Balik

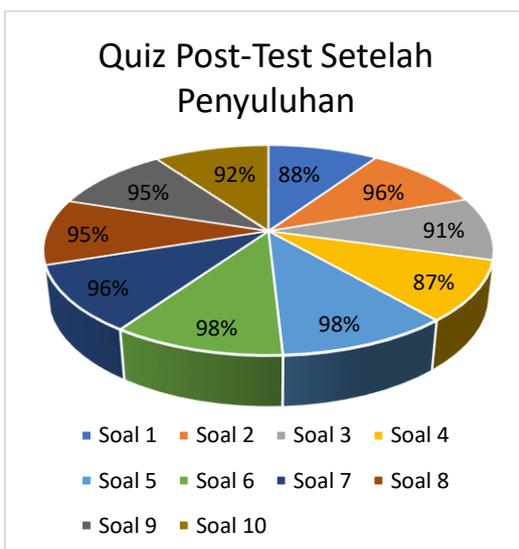
Hasil evaluasi dampak dan umpan balik ini memberikan beberapa analisa perbandingan tentang dampak sosialisasi penerapan Energi Solar Panel dari total 95 responden di SMA Negeri 1 Sooko, Mojokerto. Pada kegiatan sebelum dilakukan penyuluhan tersebut dilakukan *Quiz Pre-Test* terlebih dahulu, demi mengetahui kemampuan para siswa sebelum dilakukannya penyuluhan tersebut mengenai Energi Solar Sebagai Sumber Energi Alternatif Ramah Lingkungan yang ditunjukkan pada gambar 11. Berikut ini beberapa *Quiz* yang diberikan kepada para siswa dengan menggunakan aplikasi *Kahoot* secara *live* dengan soal sebagai berikut:

1. Apa nama komponen utama di dalam *solar cell* dengan metode *Naive Bayes* yang bertugas mengubah cahaya matahari menjadi listrik?
2. Apa yang dapat mempengaruhi umur baterai dalam system *solar cell* dengan metode *Naive Bayes*?
3. Apa yang dapat terjadi jika baterai pada *solar cell* tidak dirawat dengan baik?
4. Apa fungsi *solar charger controller* (SCC) pada *system solar cell* dengan metode *Naive Bayes*?
5. Apa yang biasanya dilakukan saat melakukan perawatan *solar cell*?
6. Apa keuntungan utama dari memasang *solar tracker* dengan metode metode *Naive Bayes* pada wilayah industri?
7. Apa yang dimaksud dengan "sistem on-grid" dalam sistem *solar tracker* dengan metode *Naive Bayes*?
8. Apa yang dimaksud dengan "sistem off-grid" dalam sistem *solar tracker* dengan metode *Naive Bayes*?
9. Apa yang bisa terjadi bila *solar tracker* dengan metode *Naive Bayes* dipasang pada posisi yang salah?
10. Apa yang dimaksud dengan "shading" dalam sistem *solar tracker* dengan metode *Naive Bayes*?



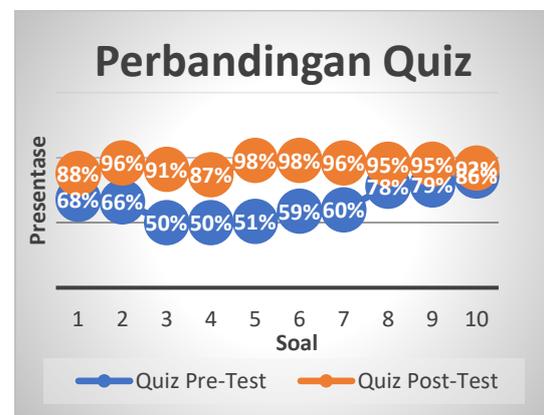
Gambar 11. Quiz Pre-Test Sebelum Penyuluhan

Diketahui pada gambar 11. besaran nilai persentase tingkat pemahaman siswa-siswa SMA Negeri 1 Sooko, Mojokerto sebelum dilakukannya penyuluhan mengenai Energi *Solar Tracker* dengan metode *Naive Bayes* Sebagai Sumber Energi Alternatif Ramah Lingkungan dengan diberikan 10 soal *Quiz* menyatakan bahwa rata-rata pemahaman para siswa sebesar 65%.



Gambar 12. Quiz Post-Test Setelah Penyuluhan

Diketahui pada gambar 12. Persentase Tingkat Pemahaman Siswa terhadap Energi *Solar Tracker* dengan metode *Naive Bayes* Sebagai Sumber Energi Alternatif Ramah Lingkungan setelah dilakukannya penyuluhan. Bisa dilihat pada gambar diatas bahwa rata-rata pemahaman para siswa meningkat menjadi 94%. Hasil itu dapat dikatakan baik karena terlihat bertumbuh tingkat presentasinya.



Gambar 13. Perbandingan Quiz

Pada gambar 13. didapatkan nilai persentase perbandingan dari Quiz *Pre-Test* dan *Post-Test* sebelum dan sesudah penyuluhan bahwa pemahaman para siswa-siswi terjadi peningkatan sebesar 29% setelah mendapatkan penyuluhan mengenai Energi *Solar Tracker* dengan metode *Naive Bayes* Sebagai Sumber Energi Alternatif Ramah Lingkungan.

SIMPULAN

Kegiatan Penyuluhan Energi Solar Sebagai Sumber Energi Alternatif Ramah Lingkungan di SMA Negeri 1 Sooko, Mojokerto pada hari Rabu tanggal 11 September 2024 telah terlaksana dengan baik dengan memperoleh hasil *Quiz Pre-Test Kahoot* sebelum dilakukan penyuluhan didapatkan nilai rata-

rata pemahaman sebanyak 65% kemudian setelah dilakukannya penyuluhan *Quiz Post-Test Kahoot* didapatkan nilai rata-rata pemahaman sebesar 94%. Berdasarkan analisis perbandingan antara *pre-test dan post-test live Kahoot*, tercatat peningkatan signifikan sebesar 29%. setelah penyuluhan membuktikan bahwa metode penyampaian yang digunakan efektif dalam menyampaikan konsep-konsep yang kompleks, seperti Solar Tracker dengan metode Naive Bayes

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akhinov, Ihsan Auditia, and Devi Handaya. 2019. "Sistem Kontrol Pengisian Baterai Pada Penerangan Jalan Umum Berbasis Solar Cell." *JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa)* 4(1): 93.
- [2] Anwar, Syaiful, and Nazori Az. 2020. "Sistem Tracking Berbasis Pid Dan Monitoring Arus Dan Tegangan Solar Panel Sebagai Internet of Things." *Jurnal Maestro* 3(2): 451–60.
- [3] Bachtiyar Nur Taofik, Roni Musto Imam, Anisatu Zahroh, and Ricky Eko Saputra. 2022. "Perancangan Dan Simulasi Sistem Charging Station Dengan Mempertimbangkan Tegangan Masuk Pada Buck-Boost Converter." *E-JOINT (Electronica and Electrical Journal Of Innovation Technology)* 3(1): 36–41.
- [4] Chatrina Siregar, Naomi et al. 2020. "Implementasi Metode Naive Bayes Classifier (NBC) Pada Komentar Warga Sekolah Mengenai Pelaksanaan Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ)." *Jurnal Teknologi Aliansi Perguruan Tinggi (APERTI) BUMN* 3(1): 102–10.
- [5] Harahap, Partaonan. 2020. "Pengaruh Temperatur Permukaan Panel Surya Terhadap Daya Yang Dihasilkan Dari Berbagai Jenis Sel Surya." *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi) : Jurnal Teknik Elektro* 2(2): 73–80.
- [6] Kosasih, Deny Poniman. 2018. "Pengaruh Variasi Larutan Elektrolite Pada Accumulator Terhadap Arus Dan Tegangan." *Mesa Jurnal Fakultas Teknik Universitas Subang* 2(2): 33–45.
- [7] Litji, Jt. 2019. "Bab Ii Dasar Teori 2.1." *Pengaruh Perlakuan Panas Dan Penuaan*: 5–18.
- [8] Rudiyanto, Bayu, Risse Entikaria Rachmanita, and Azamataufiq Budiprasojo. 2023. ... Panel Surya *Dasar-Dasar Pemasangan Panel Surya*. [https://sipora.polije.ac.id/27973/2/ebook panel surya.pdf](https://sipora.polije.ac.id/27973/2/ebook%20panel%20surya.pdf).
- [9] Saleh Muhamad, and Haryanti Munnik. 2017. "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay." *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana* 8(2): 87–94.
- [10] Meyra Nanditta (2024): rancang bangun kontrol monitoring implementasi *real*

time clock (RTC) pada solar cell tracker menggunakan metode Naive Bayes berbasis Web Service.