

# Pemanfaatan Tenaga Surya Untuk Portal Semi-Otomatis di Pondok Pesantren At-Tajdid Kedungtuban-Blora

*Utilization of Solar Power for Semi-Automatic Portals at The At-Tajdid Islamic Boarding School Kedungtuban-Blora*

Eko Sutarto<sup>1\*</sup>, Hendri Suryanto<sup>1</sup>, Drajat Indah Mawarni<sup>1</sup>, Lastoni Wibowo<sup>1</sup>, Mudjijanto<sup>1</sup>, Helmi Gunawan<sup>1</sup>, Alfi Tranggono Agus Salim<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teknik Mesin, STT Ronggolawe, Cepu

<sup>2</sup>Prodi Perkeretaapian, PNM, Madiun

\*Korespondensi: [ksutarto@gmail.com](mailto:ksutarto@gmail.com)

## Info Artikel

Diterima:

22 Juli 2024

Dipublikasikan:

30 Juli 2024

## ABSTRAK

At-Tajdid salah satu pondok pesantren (ponpes) modern yang menyiapkan Muslim Berkemajuan sebagai kader persyarikatan maupun kader bangsa yang berintegritas, sebagai penyelenggara pendidikan di dalam pondok pesantren tentunya terdapat fasilitas pendukung proses belajar mengajar santri/santriwati yang saat ini berjumlah 215 orang. Untuk akses masuk-keluar lingkungan ponpes terdapat gerbang terbuka karena belum/tidak ada pintu yang membatasi akses ke dan dari lingkungan pondok pesantren. Selama ini, siapapun bebas masuk/keluar lingkungan ponpes, baik siang maupun malam. Dengan kondisi seperti itu, maka permasalahan yang dihadapi mitra adalah kerawanan lingkungan terhadap terjadinya kejahatan, utamanya kasus pencurian di lingkungan pondok pesantren. Hal ini disebabkan tidak adanya kendali akses di pintu gerbang. Berdasarkan situasi dan kondisi yang dihadapi mitra tersebut, maka solusi dan target luaran yang ditawarkan dalam program PkM ini yaitu Mitra dibuatkan pintu atau portal yang dipasang pada gerbang pondok dengan sistem buka-tutup pintu atau portal dibuat semi-otomatis bertenaga surya guna membatasi akses masuk/keluar lingkungan pondok pesantren. Dengan adanya pembatasan tersebut, dapat memberikan rasa aman dan nyaman bagi seluruh penghuni di lingkungan pondok pesantren, sehingga konsentrasi proses belajar mengajar meningkat.

**Kata kunci:** At-Tajdid Kedungtuban-Blora, Keamanan dan kenyamanan, Pondok pesantren, Portal semi-otomatis

## ABSTRACT

*At-Tajdid is one of the modern Islamic boarding schools that prepares progressive Muslims as religious cadres and national cadres with integrity. As an education organizer in Islamic boarding schools, of course there are facilities to support the teaching and learning process of Islamic boarding school students, which currently number 215 people. For access to and from the Islamic boarding school environment, there is an open gate because there are no doors that limit access to and from the Islamic boarding school environment. During this time, anyone is free to enter/exit the Islamic boarding school environment, both day and night. With conditions like these, the problem faced by partners is the vulnerability of the environment to the occurrence of crime, especially cases of theft in the Islamic boarding school environment. This is due to the absence of access control at the gate. Based on the situation and conditions faced by the partners, the solutions and output targets offered in this PkM program are: Partners have a door or portal installed on the cottage gate with a solar-powered semi-automatic door or portal opening and closing system to limit entry access. /leave the Islamic boarding school environment. With these restrictions, it can provide a sense of security and comfort for all residents in the Islamic boarding school environment, so that concentration in the teaching and learning process increases.*

**Keywords:** At-Tajdid Kedungtuban-Blora, Islamic boarding school, Semi-automatic portal, Safety and comfort.



This is an open access article under the [CC BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) 4.0 license.

## 1. Pendahuluan

Rasa aman merupakan salah satu kebutuhan hidup masyarakat yang harus terpenuhi. Suatu kemustahilan apabila membicarakan tentang kesejahteraan masyarakat dengan mengabaikan aspek keamanan (BPS Kab. Blora, 2021). Merujuk data dari Satreskrim Polres Blora yang di muat di laman situs pemkab. Blora, tindak pidana yang dilaporkan masyarakat kepada Polres Blora sepanjang tahun 2020 telah terjadi sebanyak 135 kasus yang didominasi kasus tindak pidana pencurian dengan pemberatan (Currat) sebanyak 22 kasus. (Tim Dinkominfo/Tim Humas Polres Blora, 2020). Terlebih menjelang Pemilu serentak yang akan dilaksanakan pada 14 Februari 2024, yang menurut BPS Kab. Blora (2021) Situasi politik kerap kali berimbas pada situasi keamanan. Politik dan keamanan merupakan dua hal yang selalu terkait dan saling mempengaruhi. Ada kalanya politik memengaruhi keamanan, atau sebaliknya dan menurut Kasat Reskrim Polres Blora; daerah paling rawan Curanmor di wilayah Kabupaten Blora ada dua yakni Kecamatan Blora Kota dan Cepu (Solikin, 2022).

Pondok pesantren (ponpes) Muhammadiyah AT-Tajdid Cepu beralamat di Kampus 1 (khusus Putri) Jl. Raya Cepu-Randublatung km. 2,5 Tambakromo Cepu Kab. Blora, sedangkan Kampus 2 (khusus Putra) Jl. Raya Cepu-Randublatung km 8 Betekan, Ngraho Kedungtuban, Kab. Blora. At-Tajdid merupakan salah satu ponpes moderen penyelenggara pendidikan terintegrasi untuk menyiapkan muslim berkemajuan sebagai kader persyarikatan maupun kader bangsa yang berintegritas, selain itu juga menyelenggarakan pendidikan sekolah umum setingkat SLP dan SLA yang terakreditasi Baik Sekali (B) di dalam lingkungan ponpes. Sehingga di dalam lingkungan ponpes terdapat fasilitas dan perlengkapan untuk proses belajar mengajar moderen seperti LCD proyektor, komputer/laptop, AC dan peralatan pendukung lainnya. Di dalam lingkungan ponpes terdapat juga asrama guna menampung para santri/santriwati yang saat ini berjumlah 215 berasal dari berbagai daerah di pulau Jawa, bahkan ada yang berasal dari Sumatera utara dan Kalimantan utara. Akses masuk/keluar

lingkungan ponpes kampus 1 terdapat gerbang terbuka karena belum/tidak adanya pintu atau portal yang membatasi akses orang, kondisi ini tentunya menjadikan keamanan dan kenyamanan penghuni ponpes kampus 1 sebagai sebuah permasalahan yang harus dihadapi mitra. Dengan aset lahan ponpes seluas 1.250 m<sup>2</sup>, 4 lokal kelas, 4 lokal asrama, 1 masjid, dan fasilitas lain, maka rawan terjadi tindak pidana pencurian di lingkungan ponpes kampus 1. Disebabkan belum adanya pintu sebagai pembatas guna pengawasan terhadap orang yang tidak berkepentingan masuk/keluar di lingkungan ponpes At-Tajdid kampus 1.



Gambar 1. Gerbang ponpes At-Tajdid kampus 1.

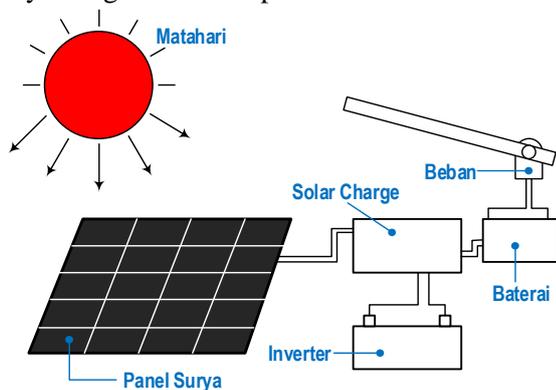
Peraturan Bupati Blora No.37 tahun 2020 tentang Ketentuan Pelaksanaan Peraturan Daerah Kabupaten Blora Nomor 1 Tahun 2017, Bab II pasal 3 ayat 1.b. tentang Ketertiban Umum menyatakan bahwa, setiap orang atau Badan yang melakukan kegiatan membuat atau memasang portal wajib mendapat izin dari Bupati, namun portal yang dimaksudkan dalam Peraturan ini adalah sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b merupakan kegiatan pembuatan atau pemasangan tonggak atau palang yang dipasang secara permanen pada ujung jalan/gang untuk menghalangi masuknya kendaraan tertentu. Demikian juga dengan peraturan pemerintah yang lebih tinggi, yaitu Undang-Undang No. 1 Tahun 2011 tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman serta Undang-Undang Republik Indonesia No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan. Pembangunan portal terdapat dalam Pasal 4 ayat (5) huruf b Peraturan Menteri Perumahan Rakyat No. 10 Tahun 2010 tentang Acuan Pengelolaan Lingkungan Perumahan Rakyat. Pasal tersebut

mengatakan bahwa salah satu pengelolaan lingkungan perumahan mencakup pelayanan jasa yang kegiatannya antara lain meliputi ketertiban dan keamanan lingkungan, salah satunya kegiatan pelayanan pengaturan pemasangan portal jalan dan polisi tidur di jalan lingkungan. Sedangkan istilah portal yang dipasang pada gerbang pompa At-Tajdid, berupa palang lengan yang dapat di buka/tutup secara semi-otomatis dan dibangun di lingkungan tersendiri, sehingga keberadaannya tidak melanggar aturan dan memerlukan izin/legal.

Berdasarkan situasi dan kondisi rawan yang dihadapi mitra tersebut, maka tujuan dari program PkM ini adalah; mencari dan memberikan solusi dan target luaran yang ditawarkan pada mitra dengan dibuatkan pintu atau portal yang dipasang pada gerbang masuk pompa kampus 1 dengan sistem buka-tutup semi-otomatis bertenaga surya sebagai salah satu upaya meminimalisasi terjadinya tindak pencurian. Portal ini digunakan pengasuh pompa untuk mengontrol akses masuk/keluar kampus 1, sehingga dapat memberikan rasa aman dan nyaman penghuni karena tidak semua orang bebas masuk-keluar lingkungan pompa kampus 1 yang pada akhirnya dapat meningkatkan ketenangan dan ketekunan proses belajar mengajar, apalagi mayoritas penghuninya adalah santriwati..

## 2. Metode Kegiatan

Guna merealisasikan solusi untuk membantu mitra menghadapi permasalahan mereka, kami, tim PkM STTR Cepu menawarkan pembuatan portal dengan sistem buka-tutup semi-otomatis bertenaga surya dengan skema seperti Gambar 2.



Gambar 2. Skema mekanisme penggerak portal.

Bahan/peralatan pembuatan portal, meliputi:

- 1) Panel surya merek Visero 50 Wp (*Watt-peak*) (Gambar 3a), tegangan dan arus maksimum masing-masing = 17,6v dan 2,8A. Alat ini berfungsi sebagai penyerap radiasi matahari yang mencapai bumi terdiri dari 49,4% cahaya tampak dan 42,3% radiasi inframerah, dan sekitar 8% ultraviolet (Tambunan, 2020). Mampu menghasilkan daya sebesar 50 Watt, berdimensi 776 x 540 x 25 mm dengan berat 5 kg. Panel surya merupakan peralatan terpenting, sehingga perlu perawatan agar tidak mengganggu kinerja pembangkit-walaupun bergaransi dari 5 hingga 25 tahun (Sumadi et al, 2019).
- 2) *Solar Charge Controller* (Gambar 3b), kapasitas 12/24v adalah salah satu komponen di sistem pembangkit listrik tenaga surya berfungsi sebagai pengatur tegangan dan arus dari panel surya ke baterai agar pengisian tidak berlebihan. (Purwoto et al, 2018).
- 3) *Inverter* kapasitas 12v/500A (Gambar 3c), berfungsi untuk mengubah tegangan DC menjadi AC.
- 4) Baterai berfungsi menyimpan energi yang dihasilkan sehingga portal tetap berfungsi ketika matahari tertutup awan atau pada malam hari, menggunakan *accumulator* kering berdaya 12v/500A.
- 5) Motor listrik 0,25hp/1.420rpm dan *gear box* (Gambar 3d), motor listrik berfungsi sebagai penggerak portal mendapat tenaga dari baterai, sedangkan *gear box* sebagai penurun putaran dari motor listrik dengan rasio 1:50, sehingga portal dapat bergerak dengan pelan dan halus.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di pompa kampus 1 At-Tajdid ini berlangsung secara akumulatif selama empat bulan, mulai Oktober 2023 hingga Januari 2024.



Gambar 3. Bahan dan piranti pembuatan portal, a. panel surya, b. *inverter* dan *solar charge*, c. motor listrik, d. *gear box*

Prosedur pembuatan dan pemasangan portal semi otomatis dengan tenaga surya dilaksanakan dalam 5 tahapan, yaitu:

- 1) Identifikasi masalah mitra, mencari informasi tentang kondisi pompa kampus 1 dan permasalahan yang dihadapi kepada pengelola pompa, koordinasi untuk memperdalam pemahaman lingkungan pompa serta mensosialisasikan rencana pelaksanaan kegiatan kepada pengelola pondok pada pertengahan bulan Oktober 2022.
- 2) Desain dan perencanaan bentuk alat sesuai dengan kebutuhan dan lingkungan pompa yang dilakukan oleh tim pelaksana di kampus STTR Cepu pada akhir bulan Oktober 2023.
- 3) Pelaksanaan pembuatan alat berdasarkan desain yang telah dibuat, proses pembuatan dilaksanakan di workshop teknik mesin STTR Cepu mulai awal hingga akhir November 2023.
- 4) Pemasangan alat meliputi; pembuatan pondasi tiang portal di tempat gerbang masuk kampus 1 pompa pada awal bulan Desember 2023, perakitan lengan portal dan *solar cell*, *setting*, dan uji coba pemakaian tanggal 5 Desember 2023.
- 5) Evaluasi, dilakukan untuk mengetahui kesesuaian antara perencanaan dengan realisasi dan antara luaran yang diharapkan dengan capaian pelaksanaan yang dilaksanakan satu bulan setelah pemasangan alat di pompa At-Tajdid kampus 1 sekitar pertengahan bulan Januari 2024.

### 3. Hasil Dan Pembahasan

Kegiatan Pengabdian pemasangan portal tenaga surya telah berhasil dilaksanakan sesuai tahapan yang direncanakan oleh tim, seperti; pembuatan pondasi untuk tiang portal dengan metoda pengecoran yang dikerjakan oleh tukang bangunan yang sudah berpengalaman, agar hasilnya kokoh dan kuat menerima beban Gambar 4. Setelah pondasi pengecoran kering, tiang portal dipasang berikut lengan portal.

Langkah selanjutnya adalah *Setting* motor listrik dengan *gear box* serta sinkronisasi mekanisme gerakan antara lengan portal dengan

penggerakya langsung di kampus 1 pompa oleh tim (Gambar 5).



Gambar 4. Pembuatan pondasi tiang portal.



Gambar 5. *Setting* dan sinkronisasi gerakan portal.

Sebelum diserahkan, maka perlu dilakukan uji coba pengoperasiannya lapangan bersama pengasuh pompa di kampus 1 (Gambar 6).



Gambar 6. Uji coba penggunaan portal.

Tenaga surya merupakan energi terbarukan yang sedang dikembangkan oleh pemerintah dan berkembang menggantikan sumber energi fosil yang semakin menipis dan juga karena energi surya memiliki keuntungan (1) sumber energi melimpah,

tidak terbatas, dan gratis, (2) panel surya sistem modular, mudah dirangkai, dan kapasitas mengikuti kebutuhan, (3) perawatan mudah, (4) bersih tanpa polusi, (5) dapat diterapkan di seluruh penjuru Indonesia, bahkan di daerah terpencil, (6) aman. namun, disamping itu juga memiliki beberapa kerugian, antara lain; harga peralatan mahal dan energi hasil konversi sulit di prediksi karena anomali cuaca. (Rumbaya, 2020)

Evaluasi akan dilakukan untuk memantau kesesuaian antara luaran yang diharapkan dengan capaian pelaksanaan. Evaluasi yang akan dilakukan yaitu melakukan pemeriksaan lapangan di lokasi pemasangan portal, yaitu untuk mengetahui apakah program pengabdian ini berfungsi dengan baik dan berdampak pada mitra. Survey lapangan ke tempat mitra dilakukan 1 bulan setelah program ini selesai.

Jika energi listrik yang tersimpan dalam *accu* tidak mencukupi karena kondisi langit berawan/mendung, panel tertutup pohon yang ada di sekitar panel berada, dan/atau malam hari (Soeparman, 2015), sehingga pasokan energi listriknya terganggu, maka untuk menjaga kinerjanya perangkat dapat disambungkan dengan jaringan listrik dari PLN.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan palang pintu semi-otomatis dengan menggunakan tenaga surya, antara lain:

- 1) Perawatan rutin transmisi roda gigi yang digunakan untuk palang pintu ini yaitu berupa pelumasan *gear box* dan mekanisme gerak lengan portal secara berkala.
- 2) Panel surya perlu dibersihkan permukaannya dari sampah daun dan debu secara berkala untuk menjamin unjuk kerja energi listrik yang dihasilkan.
- 3) *Accu* perlu diganti jika kemampuan penyimpanan dan pengeluaran energi listrik sudah menurun.

Setelah kegiatan pemasangan portal tenaga surya berakhir, tim berencana mengadakan kegiatan penyuluhan tentang pemeliharaan dan perawatan peralatan pembangkit tenaga surya serta mekanikanya kepada pengelola ponpes kampus 1 At-Tajdid lebih mendalam agar mereka dapat mengatasi kemungkinan terjadi permasalahan pada perangkat tersebut di kemudian hari secara mandiri.

## 4. Simpulan

Simpulan dari pelaksanaan kegiatan pengabdian di Ponpes kampus 1 At-Tajdid ini yaitu:

- 1) Gerbang akses masuk/keluar Ponpes At-Tajdid Cepu telah terpasang portal berbentuk lengan semi-otomatis dengan memanfaatkan tenaga surya, sehingga petugas jaga gerbang dapat mendata masuk/keluarnya individu/kelompok berdasarkan kepentingannya di lingkungan ponpes kampus 1.
- 2) Portal lengan ini dioperasikan secara semi-otomatis bertenaga surya, yaitu perlu operator yang menekan tombol untuk membuka dan menutup.
- 3) Sumber tenaga operasi palang pintu semi otomatis menggunakan tenaga listrik dari energi surya sebagai sumber energi utama dimana panel suryanya terletak di atas operator.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami disampaikan kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) STTR Cepu yang telah mendanai kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini pada tahun anggaran 2023 dan kepada Politeknik Negeri Madiun atas bantuan teknis dan teknisi *solar charge controller* yang dibutuhkan.

## Referensi

- BPS Kab. Blora. (2021). *Statistik Politik dan Keamanan Kabupaten Blora 2020* (p. 54), Blora. Biro Pusat Statistik Kab. Blora.
- Kabupaten Blora. 2020. *Peraturan Bupati Nomor 37 tahun 2020 tentang Ketentuan Pelaksanaan Peraturan Daerah Kabupaten Blora Nomor 1 Tahun 2017 Tentang Ketertiban Umum*. Pemerintah Kabupaten Blora: Blora.
- Rumbaya, M. (2020). *Energi Surya sebagai Energi Alternatif yang Terbarukan* (p. 44). Malang: Ahlimedia Book.
- Soeparman, S. (2015). *Teknologi Tenaga Surya: Pemanfaatan dalam Bentuk Energi Panas* (p. 224). Malang: UB Press.

- Solikin. (2022 Desember 30) Dua Kecamatan di Wilayah Blora Ini, Rawan Curanmor. Diakses dari <https://blorabaru.com/2022/12/30/dua-kecamatan-di-wilayah-blora-ini-rawan-curanmor/>
- Sumadi., Sri, R. S., Fx. Arinto, S. (2019). Pemanfaatan Lampu Tenaga Surya Sebagai Lampu Penerangan Jalan Di Pekon Kiluan Negeri Kabupaten Tanggamus. *JSS UNILA*, 3(3), 1-4.
- Tambunan, H. B. (2020). Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (p. 221). Yogyakarta: Deepublish Publisher
- Tim Dinkominfo/Tim Humas Polres Blora. Sebanyak 126 Kasus Tindak Pidana Berhasil Diungkap Polres Blora Sepanjang Tahun 2020. “Seputar Blora”. <https://www.blorakab.go.id/index.php/public/berita/detail/2521/sebanyak-126-kasus-tindak-pidana-berhasil-diungkap-polres-blora-sepanjang-tahun-2020-> (diakses pk. 00.12 WIB, tanggal 28 Februari 2023).

---

URL artikel: <https://wpcpublisher.com/jurnal/index.php/jurnalpengmas/article/view/421>