

Penerapan produk inovasi bangku taman sebagai sumber listrik *station charge* dan lampu fasilitas wisata taman kota di Balikpapan

Riklan Kango^{1*}, Yogiana Mulyani², Ezra Hartarto Pongtuluran³
^{1,2,3}Politeknik Negeri Balikpapan, Jalan Soekarno Hatta, KM. 8 Balikpapan

**riklan.kango@poltekba.ac.id.*

Kata Kunci: **Abstrak** Sumber listrik fasilitas umum Taman Ruang Terbuka Hijau di Kota Balikpapan yang digunakan sebagai tempat wisata sangat tergantung sumber PLN mengakibatkan masalah krisis energi listrik. Tujuan kegiatan ini mendiseminasikan produk teknologi *smart bench* dengan pembangkitan listrik solar cell yang berfungsi sebagai tempat duduk dan tempat pengisian daya perangkat elektronik handphone serta sebagai sumber listrik lampu penerangan sehingga meningkatkan partisipasi masyarakat untuk menggunakan taman sebagai area wisata dalam kota. Metode pelaksanaan pengabdian ini yaitu penerapan teknologi solar cell untuk suplai energi listrik fasilitas bangku taman, sosialisasi dan pelatihan kepada mitra mengenai pengoperasian *smart bench*, penyuluhan tentang pemetaan potensi wisata taman kota. Hasil kegiatan ini adalah tersedianya alat produk bangku taman multifungsi sebagai tempat duduk, *station charge* perangkat handphone serta sebagai sumber penerangan area taman. Selain itu adanya peningkatan pengetahuan mitra dalam identifikasi potensi wisata taman di kota Balikpapan.

Keywords: **Abstract** *The source of electricity for public facilities at the Green Open Space Park in Balikpapan City, which is used as a tourist spot, is very dependent on PLN sources, resulting in the problem of an electrical energy crisis. The purpose of this activity is to disseminate smart bench technology products with the generation of solar cell electricity, which functions as a seat and a place to charge mobile electronic devices as well as a source of electricity for lighting to increase public participation in using parks as tourist areas in the city. The method of implementing this service is applying solar cell technology for the supply of electric energy for park bench facilities, socialization and training to partners regarding the operation of intelligent benches, counselling about mapping the tourism potential of city parks. The result of this activity is the availability of a multifunctional park bench product as a seat, a mobile phone charging station, and a source of lighting for the garden area. In addition, there is an increase in partner knowledge in identifying the potential for park tourism in the city of Balikpapan.*

1. PENDAHULUAN

Taman Bekapai (Mitra I) dan Taman Wiluyo Puspoyudo (Mitra II) adalah wilayah Ruang Terbuka Hijau sebagaimana ditetapkan dalam Peraturan Daerah Kota Balikpapan Nomor 12 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Balikpapan Tahun 2012–2032. Kedua Taman ini memiliki potensi yang bagus untuk dijadikan tempat wisata. Namun sumber energi beberapa fasilitas di beberapa taman sepenuhnya masih disuplai oleh PLN, sehingga menyebabkan boros biaya (Hadiyanto et al., 2020) dan masalah berkelanjutan yakni krisis energi listrik (Kango, Hadiyanto, et al., 2021; Kango &

Pongtularan, 2021). Jika kita menilik pada UUD 1945 pasal 33 ayat 2, PERPRES No.5 Tahun 2006, serta PERMEN Energi dan Sumber Daya Mineral RI No. 13 Tahun 2012 tentang penghematan pemakaian tenaga listrik, maka sudah saatnya pemerintah provinsi maupun pemerintah kota menganjurkan penggunaan panel surya sebagai solusi untuk menggantikan energi fosil yang selama ini digunakan sebagai energi utama dalam membangkitkan listrik (Kango, Balikpapan, et al., 2021)(Hadiyanto et al., 2020).

Pengabdian (Apriani et al., 2019; Yuliza & Ardiansya, 2016) telah mengungkap bahwa sel surya mampu mengubah energi matahari menjadi energi cahaya penerangan di rumah. Penelitian Arrasyid, dkk (2017) telah melakukan analisis penerangan lampu taman berbasis photovoltaik, sedangkan penelitian Hasan & Husain (2018) telah mengungkap bahwa sel surya mampu mengkonversi energi dari matahari menjadi energi cahaya yang difungsikan sebagai sumber energi penerangan. Penelitian Artiani & Siswoyo (2019) dan pengabdian (Kango & Pongtularan, 2021) telah mengoptimisasi taman ruang terbuka hijau dengan energi baru terbarukan. Penelitian Kango & Pongtularan (2021) telah merancang panel surya sebagai pembangkit listrik lampu penerangan terintegrasi station charger. Dalam penelitian tersebut telah mengungkap bahwa solar cell dapat menghasilkan daya listrik untuk operasional kursi elektrik.

Selanjutnya penelitian Kango, Hadiyanto, dkk (2021) telah membuat produk *smart bench* menggunakan sel surya sebagai sumber listrik. Dalam penelitian tersebut telah mengungkap bahwa *solar cell* menghasilkan daya listrik untuk operasional produk. Pengabdian ini, merupakan diseminasi produk *smart bench* hasil penelitian tim penulis kepada mitra pengabdian yaitu dengan pembuatan bangku taman bercatu daya photovoltaik dan mengimplementasikan sistem penerangan lampu terotomatisasi serta menambahkan mobile phone charging station.

Berdasarkan analisis kondisi dan diskusi bersama mitra, maka solusi dari permasalahan mitra yang ditawarkan untuk mengatasi masalah krisis energi listrik adalah penerapan produk *smart bench* menjadi tepat untuk Taman Bekapai dan Taman Wiluyo Puspooyo. Melalui pemanfaatan teknologi panel surya untuk fasilitas umum dapat bermanfaat untuk efisiensi anggaran biaya listrik dan menambah nilai estetika taman Ruang Terbuka Hijau di Kota Balikpapan, serta meningkatkan daya tarik taman untuk dikunjungi oleh masyarakat.

Tujuan kegiatan ini mendiseminasikan produk teknologi *smart bench* dengan pembangkitan listrik *solar cell* yang multifungsi (selain sebagai tempat duduk dapat juga sebagai tempat pengisian daya perangkat elektronik handphone serta sebagai sumber listrik lampu penerangan) dengan catu daya 0,007 KWh. Selain itu, meningkatkan partisipasi masyarakat untuk menggunakan taman sebagai area wisata dalam kota. Selanjutnya sebagai bentuk aksi nyata pelaksanaan Tridharma dosen Politeknik Negeri Balikpapan dan mewujudkan realisasi program Kampus Merdeka dan Merdeka Belajar bagi mahasiswa.

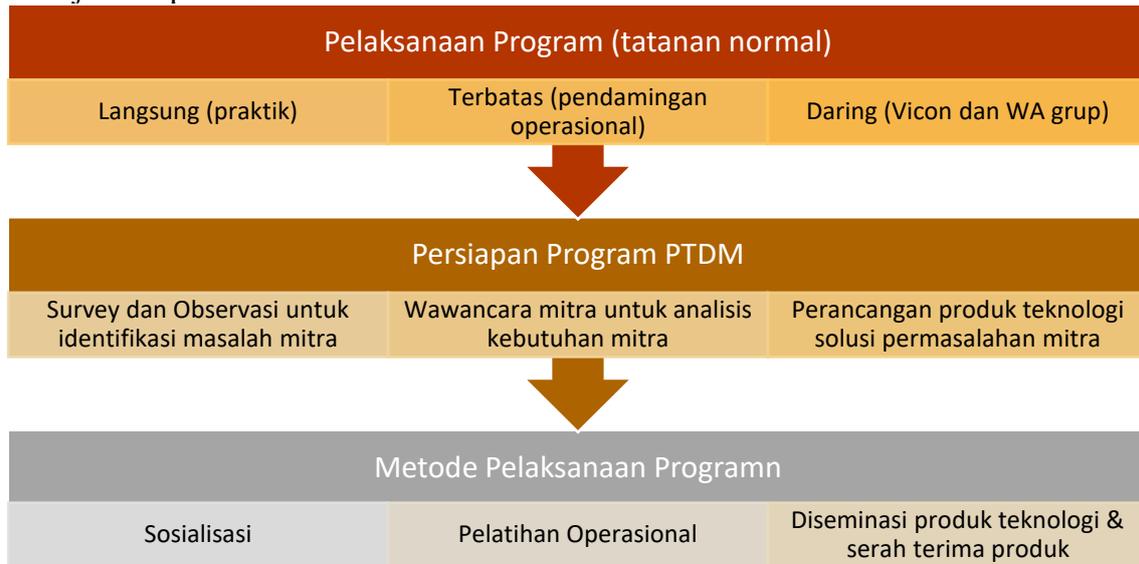
2. METODOLOGI

Metode pelaksanaan pengabdian ini dengan tahapannya, yaitu: (1) mengidentifikasi kebutuhan riil mitra terkait sumber listrik fasilitas taman; (2) merancang dan membuat bangku *smart bench* yang multifungsi dan tepat guna, (3) sosialisasi pendampingan operasional teknis mengenai pengoperasian *smart bench*; (5) evaluasi hasil pengujian *smart bench*; (6) diseminasi melalui transfer teknologi kepada mitra untuk keberlanjutan program.

Pengabdian penerapan produk *smart bench* dilakukan pada Mitra Bekapai dan Taman Mulyo Puspooyo yang dikelola UPT Pertamanan Kota Balikpapan yang diwakili 2 orang

pengelola terlibat dalam kegiatan ini. Mitra berjarak 13 km dari instansi tim pelaksana pengabdian dengan waktu tempuh 15-20 menit melalui perjalanan darat. Wilayah mitra berada di Kelurahan Klandasan Ulu, Kec. Balikpapan Kota, Kalimantan Timur. Pelaksanaan kegiatan dilaksanakan pada Rabu 9 Oktober 2021 dengan jumlah partisipasi terdiri dari 3 dosen pelaksana, 4 mahasiswa teknik elektronika dan 2 orang perwakilan mitra

Langkah-langkah strategis dibutuhkan selaku kerangka acuan pengaplikasian produk teknologi *smart bench* dimulai dari kesiapan tim pelaksana, mitra terkait serta masyarakat ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode pelaksanaan PTDM

Monitoring untuk mengetahui ketercapaian perencanaan kegiatan pengabdian yang sudah ditetapkan pada tahapan awal. Evaluasi secara berkala sebagai langkah perbaikan jika ditemukan adanya masalah dalam perjalanan pelaksanaan kegiatan. Pencatatan selama kegiatan menjadi sarana pemantauan dan evaluasi dalam pengabdian ini. Evaluasi keberlanjutan program dilaksanakan setelah penerapan alat produk dimana perlu ditingkatkan untuk kesinambungan melalui transfer IPTEK dan keterampilan mengenai maintenance produk *smart bench* yang didiseminasikan kepada mitra masyarakat, sehingga produk *smart bench* berbasis listrik solar cell dapat diproduksi dalam jumlah banyak, sehingga mencakup (area taman) pada mitra yang lain.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rangkaian kegiatan pelaksanaan PTDM dilakukan dengan hasil-hasil yang dicapai yakni:

3.1 Survey dan Observasi Mitra

Gambar 2 menunjukkan kegiatan survey dan observasi lapangan yang dilakukan tim pelaksana PTDM didapatkan bahwa masih banyak terdapat area fasilitas umum di kedua taman ini yang tidak terlistriki, bahkan tidak semua memiliki sarana dan prasarana seperti bangku tempat duduk. Hasil wawancara tim pengusul bersama mitra dan masyarakat pengunjung, masalah krisis energi listrik yang terjadi pada masyarakat Kec. Balikpapan Kota adalah keterbatasan pada akses sistem distribusi listrik dari Perusahaan Listrik Negara (PLN). Mitra mengakui adanya kesulitan dalam pemasangan jaringan listrik dengan sistem kabel disebabkan karena akan merusak estetika taman saat penanaman tiang-tiang jaringan listrik yang cukup besar serta mengingat besarnya investasi yang

harus dikeluarkan untuk membangun jaringan listrik sistem kabel. Kondisi sekarang bahwa sumber listrik untuk pencahayaan masih bergantung kepada listrik PLN, hal ini menimbulkan tambahan biaya pembayaran listrik di pihak pengelola taman menjadi besar.



Gambar 2. Survey dan Observasi di lokasi mitra

3.2 Sosialisasi Produk ke Mitra

Gambar 3, menunjukkan kegiatan sosialisasi yang dilakukan terhadap pengelola taman mitra di bawah koordinasi kepala Bidang Pertanahan dan Pemakaman, dan beberapa warga pengunjung Taman Bekapai (Mitra I) dan Taman Wiluyo Puspayudo (Mitra II). Dalam sosialisasi, tim pelaksana PTDM mengedepankan isu pentingnya penghematan listrik. Tim menyiapkan brosur (gambar 3.b) tentang cara menghemat listrik dan mendistribusikannya ke mitra maupun masyarakat umum. Materi sosialisasi mengenai solar cell sebagai teknologi sumber listrik yang memanfaatkan sinar matahari. Selain itu diperkenalkan produk *smart bench* berbasis solar cell sebagai fasilitas pembangkit listrik ruang publik tanpa mengorbankan estetika taman mitra. Penggunaan solar cell merupakan alternatif listrik untuk area minim aliran listrik di ruang publik. Hal ini secara tidak langsung berpengaruh biaya operasional Taman Bekapai (Mitra I) dan Taman Wiluyo Puspayudo (Mitra II) yang fokus pada aspek ekonomi dan aspek pariwisata dalam kota. Dengan sosialisasi ini dapat membantu mitra (pengelola taman) mengerti upaya yang dilakukan untuk menghemat pemakaian daya listrik di area taman. Selain itu dengan adanya fasilitas produk yang dididestimasikan ada keterkaitan pengunjung untuk berwisata di taman mitra. Terakhir, tim pelaksana berharap Taman Bekapai (Mitra I) dan Taman Wiluyo Puspayudo (Mitra II) tidak lagi mengandalkan sumber listrik dari PLN.



Gambar 3. (a) Sosialisai produk *smart bench* (b) brosur sosialisasi

3.3 Implementasi *smart bench* dan Pelatihan kepada Mitra

Pengabdian dilanjutkan dengan implementasi dan pelatihan produk *smart bench* (Gambar 4) oleh tim pelaksana (Riklan Kango, M.T, Ezra Hartarto Pongtuluran, M.Eng dan Yogiana Mulyani M.M.Par) dibantu 4 orang mahasiswa prodi teknik elektronika tentang instalasi listrik solar cell dengan sasaran khususnya adalah pengelola Taman Bekapai (Mitra I) dan Taman Wiluyo Puspoyudo (Mitra II). Materi yang disampaikan meliputi: spesifikasi energi listrik yang dipasang ke produk *smart bench*; komponen elektronika produk; dan proses instalasi listrik pada produk untuk memenuhi kebutuhan dan persyaratan minimum produk *smart bench*. Mitra dan para pengelola petugas taman sangat antusias memperhatikan dan disertai dengan pertanyaan yang diajukan. Proses perakitan sampai menghasilkan listrik sebagai sumber energi listrik untuk catu daya *smart bench* di lokasi mitra Taman Bekapai (Mitra I) dan Taman Wiluyo Puspoyudo (Mitra II) Kota Balikpapan.



Gambar 4. Implementasi dan Pelatihan produk *smart bench*

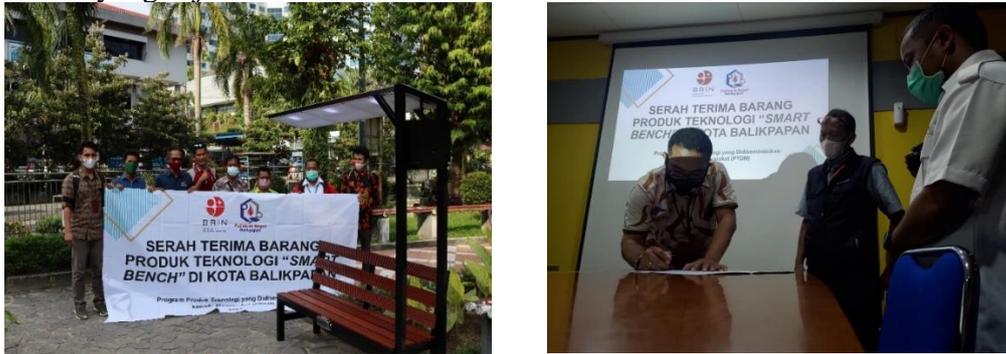
3.4 Monitoring dan Evaluasi

Tahap ini, tim pelaksana PTDM berkoordinasi dengan mitra untuk monitoring produk *smart bench*. Hal ini sebagai bentuk mengetahui dampak terhadap teknologi yang didiseminasikan dalam kegiatan PTDM. Selanjutnya tahap evaluasi untuk memantau kondisi peralatan yang terpasang di lokasi Taman Bekapai (Mitra I) dan Taman Wiluyo Puspoyudo (Mitra II) dan juga mengingatkan untuk teknisi di mitra agar senantiasa mengawasi produk tersebut agar komponen elektronika kelistrikan alat mempunyai jangka waktu yang lama. Evaluasi tim PTDM dengan kuesioner menunjukkan bahwa terjadinya peningkatan pemahaman mitra 46% mengenai penggunaan produk *smart bench* yang didiseminasikan. Produk bekerja secara efektif dilihat dari jumlah daya listrik yang dihasilkan solar cell sehingga station charge masih berfungsi dan lampu LED masih menyala.

3.5 Diseminasi Teknologi dan Serah Terima Barang

Setelah tim pelaksana PTDM melakukan implementasi dan pelatihan produk *smart bench* ke masyarakat mitra, maka tahap selanjutnya adalah serah terima barang ke mitra seperti ditunjukkan dalam Gambar 5. Hal tersebut untuk maksimalnya hilirisasi hasil penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh instansi tim pelaksana PTDM. Diseminasi produk ini dikembangkan dengan mempertimbangkan sektor pembangunan yang berkembang dan mampu bersaing karena kuatnya penerapan, penguasaan dan pemanfaatan produk teknologi. Selain itu, melalui PTDM diharapkan masyarakat terpacu

untuk meningkatkan budaya iptek serta berperan dalam aktivitas sosial ekonomi menuju Indonesia yang sejahtera.



Gambar 5. Serah terima Barang produk PTDM

3.6 Kendala yang di Hadapi

Kendala utama untuk fasilitas umum yang digunakan oleh masyarakat diperlukan perhatian pada aspek pemeliharaan (maintanance) yang berkelanjutan. Meskipun tidak bisa dipungkiri bahwa biaya operasional perawatan cukup membutuhkan biaya jika panel surya (solar cell) rusak. Adapun jika terjadi troubleshooting terhadap produk *smart bench* yang didiseminasikan ke mitra kendalanya adalah tidak ada petugas yang khusus dalam menanganinya. Mengingat faktor tersebut dan adanya keterbatasan kemampuan teknis dalam proses alih produk kepada masyarakat diperlukan bantuan tim pelaksana PTDM. Solusinya mitra diberikan manual book tentang bagaimana pengoerasional alat produk yang telah didiseminasikan oleh tim pelaksana PTDM. Mitra mengalami kesulitan dalam monitoring objek bangku yang telah terpasang di taman sehingga tim dan mitra telah menyepakati untuk semi-permanen di lokasi Taman Bekapai (Mitra I) dan Taman Wiluyo Puspyudo (Mitra II).

4. KESIMPULAN

Pelaksanaan pengabdian ini telah memperkenalkan alat produk bangku multifungsi untuk fasilitas umum area Taman Bekapai dan Taman Mulyo Puspyudo yang dapat meningkatkan efisiensi penggunaan daya listrik. Selain itu, adanya peningkatan pemahaman publik dan keterampilan petugas taman tentang teknologi solar cell melalui manual teknis produk. Kemudian ada nilai tambah estetika lingkungan taman dengan fasilitas ramah lingkungan sehingga meningkatkan animo masyarakat untuk berwisata ke Taman.

Saran sebagai tindak lanjut kegiatan program Produk Teknologi yang Didiseminasikan ke Masyarakat (PTDM) antara lain: pelaksanaan pengabdian dikembangkan pelatihan yang serupa di lokasi taman lain; pengelola taman sebaiknya berlatih memproduksi teknologi *smart bench* secara mandiri agar optimal dalam meningkatkan keterampilan dalam pengelolaan sistem kelistrika ruang terbuka hijau. Selain itu semua pihak saling bersinergi dalam menangani krisis energi listrik dimulai dari bertanggung jawab terhadap fasilitas taman yang membutuhkan energi listrik. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengetahui optimalisasi sumber daya listrik yang dihasilkan oleh objek *smart bench*.

Ucapan Terima Kasih

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada Deputi Bidang Penguatan Riset dan Pengembangan Badan Riset dan Inovasi Nasional Republik Indonesia sebagai sumber pendanaan dalam kegiatan Program Produk Teknologi yang Didiseminasikan ke Masyarakat sesuai surat kontrak Nomor: 004/SP2H/DRPM/DPTM/2021, tanggal 29 Juli 2021. Terima kasih juga kepada Pusat Penelitian Pengabdian Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Balikpapan, atas segala bimbingan dalam pelaksanaan program pengabdian ini. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Kepala Bidang Pertanahan dan Pemukiman, Dinas Perumahan dan Permukiman Kota Balikpapan atas segala bantuannya dalam proses pelaksanaan PTDM di lapangan.

Daftar Pustaka

- Apriani, Y., Anwar, W. O., & Rasyad, A. A. (2019). Sosialisasi Penggunaan Inverter Berbasis Solar Sel Di Layanan Kesehatan Cuma-Cuma (Lkc) Dompot Duafa Palembang Sebagai Upaya Peningkatan Kualitas Layanan Kesehatan. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 3(2), 125. <https://doi.org/10.31764/jmm.v0i0.1153>
- Arrasyid, A. H., Notoedjono, D., Subagya, H., Dasar, T., Studi, P., Elektro, T., & Pakuan, F. T. (2017). Analisis perencanaan penerangan jalan umum dan lampu taman berbasis photovoltaik di universitas pakuan bogor. *Fakultas Teknik Universitas Pakuan*, 1–10.
- Artiani, G. P., & Siswoyo, S. D. (2019). Optimalisasi Ruang Terbuka Hijau Berupa Taman Energi Baru Terbarukan Sebagai Upaya Pemanfaatan Lahan Kosong Di Lingkungan Kampus (Studi Kasus Kampus Stt-Pln, Jakarta). *Jurnal Konstruksia*, 11, 1–10.
- Hadiyanto, H., Suheidi, S., & Kango, R. (2020). Evaluasi Intensitas Konsumsi Energi Listrik Di Kampus Politeknik Negeri Balikpapan. *JST (Jurnal Sains Terapan)*, 6(1), 1–7. <https://doi.org/10.32487/jst.v6i1.832>
- Hasan, A. B., & Husain, S. A. (2018). Design of Light Trapping Solar Cell System by Using Zemax Program. *Journal of Physics: Conference Series*, 1003(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1003/1/012074>
- Kango, R., Balikpapan, N., Hatta, J. S., & Balikpapan, K. (2021). Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Sumber Energi Alternatif Untuk Fasilitas Bangku Taman Ruang Terbuka Hijau Taman Tiga Generasi wilayah Ruang Terbuka Hijau sebagaimana ditetapkan Peraturan. *Literasi: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 1(1), 0–5.
- Kango, R., Hadiyanto, H., Pongtularan, E. H., & Abas, M. I. (2021). Implementation Of Solar Cell Based Smart Chair As A Green Open Space Electric Energy Source. *International Journal Papier Advance and Scientific Review*, 2(1), 6–13. <https://doi.org/10.47667/ijpasr.v2i1.64>
- Kango, R., & Pongtularan, E. H. (2021). *Design and implementation of a solar integration in electric smart bench*. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1088/1/012058>
- Kango, R., & Pongtularan, E. H. (2021). Diseminasi teknologi smart bench berbasis solar cell sebagai alternatif sumber energi listrik untuk fasilitas taman ruang terbuka hijau. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 5(4), 1–8.
- Yuliza, & Ardiansya. (2016). Perancangan Lampu Taman Solarcell Otomatis Untuk Menggunakan Microcontroller Arduino Uno. *Jurnal Teknologi Elektro*, 7(1), 37–44.