

# PENINGKATAN KETAHANAN PANGAN BERKELANJUTAN MENGGUNAKAN ENERGI TERBARUKAN DI KAMPOENG OASE ONDOMOHEN, SURABAYA, JAWA TIMUR

Adi Candra<sup>1</sup>, Adriana Anteng Anggorowati<sup>2</sup>, Dyna Rachmawati<sup>3</sup>, Andrew Joewono<sup>4\*</sup>

<sup>1,2,4</sup> Program Studi Profesi Insinyur, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

<sup>3</sup> Fakultas Bisnis, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

email: \* andrew\_sby@ukwms.ac.id

## ABSTRAK

Ketahanan pangan dan ketersediaan energi terbarukan merupakan masalah global yang serius. Dimana tercantum dalam tujuan SDG's (Sustainable Development Goal's). Kampong Oase Ondomohen merupakan salah satu kampung di Kota Surabaya yang sejak tahun 2017 telah mencoba menerapkan keberlanjutan dengan menggunakan teknologi Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) serta penggunaan Pembangkit Listrik tenaga Surya (PLTS) untuk pemenuhan kebutuhan energi listriknya. Aktivitas ini bertujuan menganalisis dampak penerapan teknologi tepat guna tersebut. Dari aktivitas ini menunjukkan bahwa penerapan PLTS dan IPAL berdampak terhadap Lingkungan yaitu mengurangi dampak emisi rumah kaca, menghemat penggunaan sumber daya air dan melestarikan keanekaragaman hayati berupa tanaman sayur, tanaman buah dan ikan. Dampak Sosial mampu meningkatkan edukasi pelestarian alam juga meningkatkan kerukunan dan partisipasi warga. Sedangkan secara ekonomi, dapat menambah mata pencaharian baru berupa kelompok pembudidaya urban farming (pertanian, perikanan dan peternakan). Selain itu juga berdampak terhadap kapasitas internal masyarakat berupa menghemat konsumsi listrik dan air serta menambah penghasilan dari budidaya urban farming untuk memperkuat ketahanan pangan.

Kata kunci: Keberlanjutan; IPAL; PLTS; Panel Surya; Urban Farming; Ketahanan Pangan; Energi Baru Terbarukan; SDG's.

## ABSTRACT

*Food security and the availability of renewable energy are serious global problems. Which is stated in the SDG's (Sustainable Development Goal's) goals. Kampong Oase Ondomohen is one of the villages in the city of Surabaya which since 2017 has tried to implement sustainability by using Wastewater Treatment Plant (IPAL) technology and using Solar Power Plants (PLTS) to meet its electrical energy needs. This activity aims to analyze the impact of implementing appropriate technology. This activity shows that the implementation of PLTS and IPAL has an impact on the environment, namely reducing the impact of greenhouse emissions, saving the use of water resources and preserving biodiversity in the form of vegetable plants, fruit plants and fish. Social Impact is able to increase education on nature conservation as well as increase community harmony and participation. Meanwhile, economically, it can add new livelihoods in the form of urban farming cultivator groups (agriculture, fisheries and animal husbandry). Apart from that, it also has an impact on the internal capacity of the community in the form of saving electricity and water consumption as well as increasing income from urban farming to strengthen food security.*

*Keywords: Continuity; IPAL; PLTS; Solar Panels; Urban Farming; Food security; New Renewable Energy; SDG's.*

## PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan keberlanjutan yang menjadi konsen global adalah terkait ketahanan pangan, tertera dalam SDGs ke-2. (United Nation (n.d) THE 17 GOALS, 2019) Basuki Hadimuljono, saat memberikan sambutan di *3rd World Irrigation Forum* di *Bali Nusa Dua Convention Center* (BNDCC), menerangkan “Produksi pangan harus dua kali lipat pada 2050 untuk memenuhi permintaan populasi dunia yang terus bertambah, sementara daratan dan ketersediaan air menjadi terbatas,” (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Balai Sungai Wilayah Sumatera I, 2020)

Selain ketahanan pangan masalah keberlanjutan energi yang tertera pada SDGS ke-7 juga menjadi masalah fokus global. Penggunaan sumber energi fosil semakin besar seiring meningkatnya kebutuhan, membuat cadangan sumber energi fosil kian menipis. Untuk itu, peralihan penggunaan energi fosil menuju energi baru dan terbarukan (EBT) merupakan sesuatu yang harus dilakukan. (Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi. 2022. Menteri ESDM Beberkan Potensi Sumber Energi Hijau Indonesia, 2022)

Gentingnya kedua permasalahan keberlanjutan tersebut mendorong pentingnya penggunaan teknologi tepat guna untuk mendukung mengatasinya. Penemuan alat-alat untuk mengolah tanah dan tumbuhan membantu mengantarkan era agraris dan mengarah pada pembentukan peradaban sekitar 10.000 tahun yang lalu. Selanjutnya penemuan dan penerapan prinsip-prinsip ilmiah mekanika dan fisika mengarah pada penemuan mesin yang membawa manusia ke dalam revolusi industri ditahun 1700 hingga 1800-an. (Idam, 2022)

Di sisi lain manusia sedang berhadapan dengan krisis iklim yang terancam keberlannjutannya. Deputi TPSA (2018) menyatakan bahwa sebagai kunci penting agar memanfaatkan potensi sumber daya alam dan pelestarian bumi dapat seimbang, sehingga inovasi teknologi diharapkan dapat mengarah pada upaya pelestarian keberlanjutan bumi. Teknologi semacam itu sering disebut dengan Teknologi teknologi hijau. Teknologi hijau adalah teknologi yang diciptakan dengan memperhitungkan dampak jangka panjang dan jangka pendek sesuatu terhadap lingkungan.

Teknologi hijau memberikan harapan untuk menanggulangi efek perubahan iklim dan polusi. Hal ini membuktikan bahwa perkembangan teknologi yang maju tidak hanya memudahkan manusia, tapi juga berperan dalam menjaga lingkungan. Teknologi ini memungkinkan penangkapan energi bersih dari sumber daya alam seperti, air dan matahari, dan memiliki potensi besar untuk merevolusi energi menuju keberlanjutan. (Kurniawan, 2021)

Kegiatan ketahanan pangan berkelanjutan menggunakan energi terbarukan dilakukan di Kampoeng Oase Odomohen, lokasi ini merupakan salah satu kampung yang terletak di jantung kota Surabaya, berjarak sekitar 70-meter dari Balai Kota Surabaya. Warganya sudah aktif dalam upaya pengembangan keberlanjutan dalam berbagai bentuk kegiatan. Berbagai inovasi juga telah dilakukan melibatkan masyarakat kampung dan difasilitasi oleh Pemkot Surabaya. Kampung ini mendapatkan julukan Kampung Oase, ibarat sebuah oase di tengah padat dan panasnya kota Surabaya yang menjadi kota metropolitan kedua setelah kota Jakarta. Salah satu masyarakat yang menginisiasi upaya pengembangan keberlanjutan di kampung ini adalah bapak Adi Candra, S.Si., M.Si, (Amifia, et al., 2022)

Diantara aktivitas yang mengarah pada keberlanjutan yaitu Pengelolaan sampah kering melalui Bank Sampah dan “Ecobrick”. Sampah organiknya diolah menggunakan Komposter Aerob Skala Rumah Tangga, Biopori Jumbo serta pemanfaatan Teknologi *Black Soldier Fly* (BSF) atau maggot. Untuk dahan dan ranting pohon di kampoeng oase odomohen dimanfaatkan sebagai arang briket. Untuk pemanfaatan limbah cair diolah menggunakan IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah). Warga juga mengupayakan ketahanan pangan melalui program Urban Farming seperti Hidroponik, Aquaponik, Vertikultur, Tasapot (Tanaman Sayuran dalam Pot), Tabulampot (Tanaman Buah dalam Pot) serta Budidaya Ikan dalam Selokan.

Dalam mendukung aktifitas tersebut, warga Kampoeng Oase Odomohen sudah mulai menggunakan, Teknologi Tepat Guna sejak tahun 2015. Beberapa diantaranya adalah Komposter Aerob Skala Rumah Tangga, pengolahan limbah cair menggunakan IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) system “Gendong”. Untuk pembuatan briket arang sudah menggunakan Mesin Otomatisasi Briket, serta pemanfaatan energi alternatif menggunakan teknologi panel surya (PLTS). (Lubiansyah, 2021)

Analisa dampak penerapan Teknologi Tepat Guna dalam upaya mewujudkan lingkungan berkelanjutan, ditinjau dari dampak secara lingkungan, dampak sosial, serta dampak secara ekonomi, dengan manfaat akan menjadi masukan bagi para stakeholder dalam strategi pengembangan kampung yang berkelanjutan.

## **METODE PELAKSANAAN**

Metode yang digunakan dalam aktivitas ini adalah Analisis Deskriptif Kualitatif. Pengambilan data dilakukan dengan observasi langsung (wawancara) kepada sumber primer yakni Ketua Kampoeng Oase Odomohen, Warga Odomohen, Ketua RT, Ketua RW serta

Lurah keluraha Ketabang. Penelaahan dokumen sekunder berupa catatan, dokumentasi foto serta publikasi yang berkaitan dengan aktivitas Kampoeng Oase Odomohen. Selanjutnya data dianalisa secara triangulasi.

Dalam kegiatan ini yang menjadi obyek aktivitas adalah teknologi yang diaplikasikan di Kampoeng Odomohen, antara lain Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dan Instalasi Pengolahan Air Limbah. Dengan rincian sebagai berikut:

- (1) **PLTS**, terdiri dari Panel Surya Monokristalin 160WP yang dilengkapi dengan konektor kabel wago SPL-42, terminal blok 2P-4P, kabel AC 2x2.5mm, serta kabel penghubung panel surya ke inverter, 2x4mm dengan jumlah panel surya sejumlah 9 panel. Solar Inverter berfungsi mengubah energi listrik DC menjadi AC untuk suplai ke beban dan baterai sebagai cadangan dengan spesifikasi: Aki VRLA *Deep Cycle* 12 V 100 Ah, *Solar Charge Controller* SCC 30A BLS PWM Auto 12V/24V, dilengkapi *WiFi Switch* R2, sebagai saklar daya pintar yang dipasang secara nirkabel untuk monitor penggunaan beban listrik, yang terhubung dengan Aplikasi EweLink, seperti terlihat pada gambar 1. Saklar daya jarak jauh berfungsi seperti kalkulator konsumsi beban listrik (kalkulator kwh), hal ini memungkinkan pengguna untuk menghitung penggunaan listrik dan mengendalikan perangkat listrik jarak jauh, Alat ini berfungsi sebagai monitor kondisi kualitas penggunaan daya listrik, yang digunakan sebagai indikator kolam ikan. (Amifia, et al., 2022)



Gambar 1. Panel Surya, Inverter dan Baterai

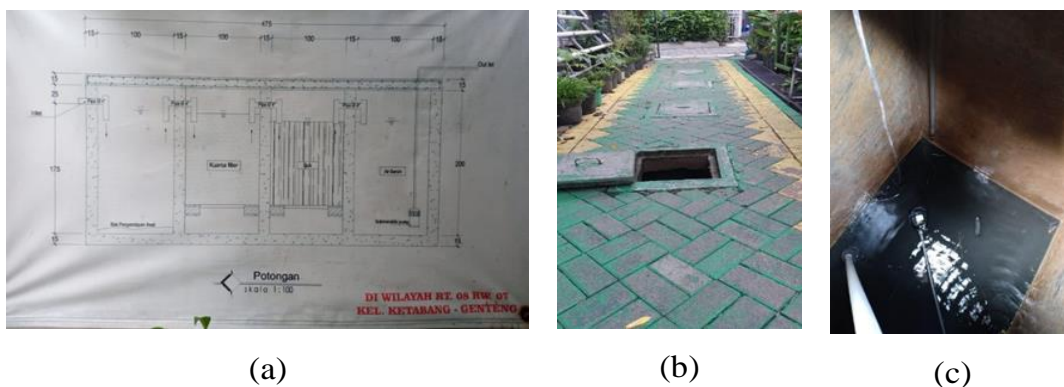
- (2) **IPAL “Grey water”**, merupakan pengolahan limbah non-kakus yang berasal dari aktivitas memasak dan mencuci atau industri rumah tangga. Dibuat Januari 2017 dengan kapasitas 1,40 ×1,70×2 m. Penyaringan menggunakan: Tandon Pengendapan, Tandon Penyaringan menggunakan filter kuarsa serta Pasir Ziolit, Ijuk, dan dialirkan pada tandon air bersih. Air hasil filtrasi dimanfaatkan untuk

menyiram tanaman, pengairan kolam ikan, cuci peralatan kerja Taman, serta pembersihan Jalan. (Amifia, et al., 2022), terlihat pada gambar 2.

Pengukuran keberlanjutan di perkotaan dikembangkan oleh Xing. Et. Al (2009) terdiri dari 2 kategori yaitu: dampak eksternal dan dampak internal. Dampak eksternal terbagi menjadi 3 aspek yakni, dampak sosial, dampak lingkungan dan dampak ekonomi. Dampak Internal terkait dengan peningkatan nilai kehidupan, baik keseluruhan biaya hidup dan keseluruhan produktivitas pendapatan. Dampak eksternal, meliputi:

1. Dampak lingkungan terdiri dari, penghematan sumber daya alam mulai dari bahan bakar fosil, material-material alam, daratan, air dan keanekaragaman hayati. Selain itu dampak lingkungan juga terkait pengurangan emisi gas, partikel, cairan maupun gelombang, serta berkaitan dengan sampah.
2. Dampak Sosial terbagi menjadi dampak langsung dan tidak langsung. Dampak langsung berupa pendidikan, partisipasi warga, kesehatan, layanan rekreasi, kesediaan perumahan, sedangkan dampak tidak langsung berupa keamanan, kesehatan, keterhubungan dan kesejahteraan.
3. Dampak ekonomi adalah efek domino yang dihasilkan dalam penyediaan lapangan pekerjaan.

Dampak internal adalah pengaruh pada nilai biaya hidup dan nilai produktivitas pendapatan. (Xing, et al., 2009)



Gambar 2. IPAL “Grey Water”

- (a) Gambar Konstruksi tandon IPAL
- (b) Foto area pemasangan IPAL (ditengah bawah jalan kampung)
- (c) Foto tampak dalam IPAL

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Fungsionalisasi Penerapan PLTS dan IPAL “Grey water” Terhadap Kegiatan Keberlanjutan Kampoeng Oase Odomohen

- PLTS di Kampoeng Oase Odomohen berfungsi sebagai substistusi dari listrik PLN yang digunakan untuk penerangan kampung, aliran listrik pompa hidroponik” (*Musmulyono- Ketua Kampoeng Wisata Oase Odomohen*).
- PLTS juga digunakan untuk aliran listrik pompa kolam ikan (sirkulasi air) serta dimanfaatkan untuk me-sangrai maggot BSF” (*Ratno Yuwono - Wakil Ketua RT 08 RW 07 Ketabang*),
- PLTS sangat menghemat biaya listrik PLN sebagai penerangan jalan kampung yang bermanfaat bagi warga” (*Domy Wahyu Nugroho, S.STP., M. PSDM. - Lurah kelurahan Ketabang*).

### 2. Dampak Lingkungan Penerapan PLTS dan IPAL “Greywater” Terhadap Kegiatan Keberlanjutan Kampoeng Oase Odomohen

*Musmulyono* menjelaskan, “Dengan memanfaatkan PLTS sudah mengurangi emisi gas buang yang dihasilkan dari listrik PLN, karena PLN secara mayoritas bahan bakunya batubata dari fosil. PLTS ini langsung dari matahari jadi tidak ada polusi dari bahan bakar fosil”.

Limbah cair rumah tangga dapat dimanfaatkan untuk penghijauan serta tanaman urban farming yang kaya oksigen, menjadikan lingkungan asri dan sehat. *Ratno Yuwono* menyampaikan, “Dari air limbah cair warga, diproses pada IPAL hingga menghasilkan air bersih yang dimanfaatkan untuk menyiram tanaman serta membersihkan peralatan kerja tanam”, Sehingga dengan adanya IPAL dapat melakukan penghematan pemakaian air untuk berbagai kebutuhan.

PLTS dan IPAL yang diterapkan di Kompoeng Oase Odomohen juga berdampak pada keanekaragaman hayati di kampung ini, terutama hasil air bersih dipergunakan untuk perawatan tanaman produktif, kegiatan warga program Tanam Sayur Dalam Pot (TASAPOT), Tanam Buah Dalam Pot (TABULAMPOT), Hidroponik dan aquaponik.

*Musmulyono* menjelaskan, “Beberapa jenis tanaman menggunakan air hasil IPAL untuk perawatan antara lain Sawi, Bayam Brazil, Kangkung, Pohon Belimbing, Pohon Sawo, serta untuk sirkulasi air dalam memelihara ikan lele, nila, dan gurami”

### **3. Dampak Sosial Penerapan PLTS dan IPAL Greywater Terhadap Keberlanjutan Kampoeng Oase Odomohen**

Kehadiran IPAL dan PLTS di Kampoeng Oase Odomohen berdampak pada edukasi warga terhadap energi baru terbarukan dalam menjaga kelestarian lingkungan. “IPAL dan PLTS yang hadir secara langsung di tengah perkampungan sangat mengedukasi warga tentang keberlanjutan alam. Selama ini warga tidak merasakan secara langsung ketika mendengar adanya pembangkit listrik tenaga matahari, ternyata menjadi sumber energi yang hemat, serta menimbulkan minat bagi warga dalam mempelajari kelimuannya yang dilakukan langsung dalam kegiatan perawatan peralatannya”

Adanya IPAL berdampak pada penambahan kesejahteraan terutama dalam pemenuhan kebutuhan air pada warga. Secara tidak langsung juga berdampak pada pemenuhan kebutuhan pangan dari hasil hidroponik dan budidaya ikan yang bisa dikonsumsi. Hasil panen buah, sayur, serta ikan, sudah dilakukan penjualan pada rumah makan “Wong Solo”, di daerah Jalan Walikota Mustajab, Surabaya.

### **4. Dampak Ekonomi Penerapan PLTS dan IPAL Greywater Terhadap Kegiatan Keberlanjutan Kampoeng Oase Odomohen**

Dengan adanya IPAL dan PLTS di Kampoeng OASE Odomohen menimbulkan lapangan pekerjaan baru bagi masyarakat, khususnya budidaya ikan pangan dan juga petani sayur. Terbukti sejak tahun 2022 telah terbentuk kelompok tani di Kampoeng Oase Odomohen. *Musmulyono* menerangkan, “Semenjak kegiatan bertani di kampung sayur dan budidaya ikan dengan adanya IPAL dan PLTS, didirikan kelompok Tani perkotaan yang sudah mendapat legalitas dari kelurahan sejak 6 Juni 2021 lalu”

### **5. Dampak Pada Kapasitas Internal dari Penerapan PLTS dan IPAL Greywater Terhadap Keberlanjutan Kegiatan Kampoeng Oase Odomohen**

Berdasarkan dokumen, sebelum menggunakan PLTS, penggunaan energi listrik sebesar 170 KWh/bulan, setelah menggunakan PLTS penggunaan energi listrik kisaran 56 Kwh/bulan. Bila dikonversikan uang, berdasarkan tarif dasar listrik tahun 2022, kategori rumah tangga dengan daya 1.300-2.200 VA. (PT. PLN (Persero), 2022) Maka pembiayaan listrik sebelum ada PLTS sebesar Rp. 245.599, -/bulan, setelah terpasang PLTS menjadi kisaran Rp. 80.903,2/bulan. Dengan demikian penghematan mencapai 67%, terlihat pada tabel 1. dan tabel 2.

Tabel 1 Perbandingan Konsumsi Sumber Daya Sebelum dan Sesudah ada PLTS dan IPAL

<b>Sumber Daya</b>	<b>Konsumsi Sebelum ada PLTS</b>	<b>Konsumsi Sesudah ada PLTS</b>	<b>Nilai Hemat</b>	<b>%</b>
Listrik	170 KWh/bln	56 Kwh/bln	114 Kwh/bln	67%
Air	30 m <sup>3</sup> /bln	17 m <sup>3</sup> /bln	13 m <sup>3</sup> /bln	43%

Sumber: diolah dari hasil pendataan dan tarif PDAM (PDAM Surya Sembada, 2022) dan PLN berlaku (PT. PLN (Persero), 2022)

Sedangkan untuk sumber daya air, Konsumsi air PDAM di substitusi dengan pemakaian air IPAL, pembayaran air rata-rata sebanyak 30 m<sup>3</sup> atau setara Rp. 96.000, -, berkurang menjadi kisaran 17m<sup>3</sup> atau setara Rp. 54.400, - “, nilai penghematan sekitar 43%.

Perhitungan berdasarkan tarif dasar air minum PDAM Surya Sembada Kota Surabaya, dengan tarif pemakaian lebih dari 20m<sup>3</sup> sebesar Rp. 3200, - per kubik. (PDAM Surya Sembada, 2022)

Tabel 2 Perhitungan Penghematan Setelah penggunaan PLTS dan IPAL

<b>Sumber Daya</b>	<b>Nilai penghematan</b>	<b>Tarif satuan</b>	<b>Total penghematan</b>
Listrik	114 Kwh/bln	Rp1.444,7 /kWh	Rp164.695,8
Air	13 m3/bln	Rp3.200,-/m <sup>3</sup>	Rp41.600,-
Total Penghematan			Rp206.295,8,-

Sumber: diolah dari hasil pendataan dan tarif PDAM (PDAM Surya Sembada, 2022) dan PLN berlaku (PT. PLN (Persero), 2022)

Selain itu dampak pendapatan yang bisa diterima dari budidaya ikan kurang lebih Rp2.000.000, - per bulan disaat panen optimal.

## KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan di atas dampak teknologi tepat guna terhadap Kegiatan Keberlanjutan Kampung Oase Odomohen seperti berikut:

1. Dampak lingkungan, mengurangi Emisi Gas Rumah kaca dalam pemakaian energi listrik untuk penerangan dan pompa urbanfarming, meningkatkan kemampuan warga mengakses air, melalui penggunaan air hasil filtrasi limbah rumah tangga, dan penampungan air hujan, serta menimbulkan perkembangan keanekaragaman hayati berupa tanaman sayur dan buah, ikan pangan. yang dibudidayakan dalam urbanfarming



2. Dampak sosial, pemenuhan kebutuhan masyarakat terhadap listrik, pemenuhan kebutuhan air, peningkatan minat edukasi dan promosi keberlanjutan, kepedulian dan partisipasi warga terhadap lingkungannya
3. Dampak ekonomi, membuka lapangan pekerjaan baru bagi masyarakat, khususnya budidaya ikan pangan dan juga petani sayur, mengurangi biaya pemakaian energi listrik PLN, serta konsumsi air PDAM, serta mendapat tambahan pendapatan dari hasil panen budidaya ikan dan sayur.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih pada:

1. Warga dan perangkat Kampoeng Oase Ondomohen Surabaya,
2. Pengurus PERBANUSA DPD I JAWA TIMUR (Perkumpulan Pengelola Sampah dan Bank Sampah Nusantara),
3. Pengurus IFTA SURABAYA (Indonesian Fighter Tourism Association),
4. Kepala Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian (DKPP) Kota Surabaya, Ibu Antiek Sugiharti, M.Si.,
5. Kepala Bidang Pertanian, Bapak Rahmad Kodariawan, S.P., M.M.,
6. Sub Koordinator PSP4, Ibu Dian Anggraeni, S.TP.
7. Segenap Tim Urban Farming (Motivator, Tim Teknis, Petugas Penyuluh Lapangan) Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian (DKPP) Kota Surabaya.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Amifia, L. K. et al., 2022. PENERAPAN PANEL SURYA UNTUK Mendukung BUDIDAYA IKANBERBASIS INTERNET OF THINGS DI KAMPUNG OASE ONDOMOHEN. *Abdimas Galuh*, vol.4(no.2), pp. 1350-1360.
- Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi. 2022. Menteri ESDM Beberkan Potensi Sumber Energi Hijau Indonesia, 2022. *ebtke.esdm.go.id*. [Online] Available at: <https://ebtke.esdm.go.id/post/2022/11/14/3334/menteri.esdm.beberkan.potensi.sumber.energi.hijau.indonesia> [Accessed 23 Maret 2023].
- Idam, 2022. *humas.amikompurwokerto.ac.id*. [Online] Available at: Idam. 2022. Peran Teknologi Dalam Pembangunan Berkelanjutan Guardian News Nigeria, diunduh dari <https://humas.amikompurwokerto.ac.id/peran-teknologi-dalam-pembangunan-berkelanjutan-guardian-news-nigeria> [Accessed 23 Maret 2023].

- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Balai Sungai Wilayah Sumatera I, 2020. <https://sda.pu.go.id>. [Online] Available at: <https://sda.pu.go.id/balai/bwssumatera1/article/upaya-menjaga-ketahanan-pangan-Indonesia> [Accessed 23 Maret 2023].
- Kurniawan, A., 2021. <https://www.merdeka.com>. [Online] Available at: <https://www.merdeka.com/jabar/contoh-ramah-lingkungan-dalam-bidang-teknologi-bantu-lestarikan-alam-klm.html> [Accessed 23 Maret 2023].
- Lubiansyah, R., 2021. *Pengembangan Masyarakat Kampung Ondomohen Dalam Pengelolaan Persampahan Menuju “Surabaya Smart City” Yang Berkelanjutan*, Surabaya: Program Studi Antropologi Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Airlangga.
- PDAM Surya Sembada, 2022. <https://www.pdam-sby.go.id>. [Online] Available at: <https://www.pdam-sby.go.id/read/tabel-tarif-pelanggan> [Accessed 13 Mei 2023].
- PT. PLN (Persero), 2022. <https://web.pln.co.id>. [Online] Available at: <https://web.pln.co.id/media/2022/10/pemerintah-tetapkan-tarif-listrik-tidak-naik-pln-berkomitmen-jaga-pasokan-listrik-andal-gerakkan-roda-ekonomi> [Accessed 12 Mei 2023].
- United Nation (n.d) THE 17 GOALS, 2019. <https://sdgs.un.org>. [Online] Available at: <https://sdgs.un.org> [Accessed 15 Mei 2023].
- Xing, Y., Horner, R. M. W., El-Haram, M. A. & Bebbington, J., 2009. A framework model for assessing sustainability impacts of urban development. *Accounting forum*, vol.33(no.3), pp. 209-224.