

# PENGEMBANGAN ENERGI TERBARUKAN DALAM UPAYA MEWUJUDKAN PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN DI PT. PERTAMINA

Carel Anthony Filemon Patra<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Sistem Informasi, Pascasarjana STMIK LIKMI,  
Email: carelanthony@gmail.com

## Abstrak

Tujuan dari penulisan ini untuk memberikan paparan fakta tentang upaya pengembangan energi baru dan terbarukan di PT. PERTAMINA dalam upaya mewujudkan pembangunan berkelanjutan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan menggunakan data-data dari Laporan Keberlanjutan PT. PERTAMINA pada tahun 2021 dengan fokus pengambilan data pada sektor pengembangan energi baru dan terbarukan. Hasil dari penelitian yang didapat bahwa secara garis besar PT. PERTAMINA berupaya mengembangkan energi baru dan terbarukan dalam upaya mewujudkan pembangunan berkelanjutan dengan banyak melakukan kerjasama dengan berbagai perusahaan dari dalam negeri maupun luar negeri. Dengan tujuan untuk membantu melakukan riset dan inovasi untuk mewujudkan penggunaan energi baru dan terbarukan. Sebagai contoh pengembangan CCS dan CCUS yang diproyeksikan dapat mereduksi emisi hingga 300.000-ton CO<sup>2</sup>/tahun, pemanfaatan mikroalga untuk menghasilkan bioenergi, pengembangan hidrogen hijau, dan pengembangan penggunaan baterai penyimpan energi adapun melakukan pembimbingan terhadap lingkungan masyarakat terutama UMKM dalam rangka menerapkan energi baru dan terbarukan. Sebagai contoh program E-Mas Bayu dan E-Mbak Mina, dari program ini dapat dihasilkan daya sekitar 16.000 WP dan dimanfaatkan oleh 44 keluarga di Cilacap. BETTER dari program ini dapat mereduksi 8 ton sampah dan merubah menjadi 300 liter FAME/bulan, Wiralodra dari program ini dapat mereduksi 1 ton sampah anorganik/bulan dan 200 kg sampah organik/bulan dengan mengolah menjadi ecobrick, Wasteco dengan memanfaatkan gas metana sebesar 462.680 m<sup>3</sup>/tahun dan dimanfaatkan oleh 200 rumah dan 22 UMKM. Program PT. PERTAMINA bersama capaian pengolahan sampah sebagai sumber energi sehingga dapat mereduksi limbah sampah secara signifikan. Masih terdapat kendala dalam pengembangannya mulai dari sisi sumber daya manusia yang belum memadai dan juga teknologi yang belum memadai untuk proses inovasi dan riset pengembangan energi baru dan terbarukan. Pemerataan dan keikutsertaan masyarakat yang dinaungi oleh PT. PERTAMINA perlu ditambahkan dalam upaya edukasi masyarakat akan pentingnya penggunaan energi baru dan terbarukan.

Kata kunci: pembangunan berkelanjutan, sumber energi, energi baru dan terbarukan

## Abstract

*The purpose of this paper is to provide exposure to facts about the efforts to develop new and renewable energy at PT. PERTAMINA in an effort to realize sustainable development. The method used in this study uses descriptive qualitative methods using data from the Sustainability Report of PT. PERTAMINA in 2021 with a focus on data collection on the new and renewable energy development sector. The results of the study obtained that broadly PT. PERTAMINA seeks to develop new and renewable energy in an effort to realize sustainable development by collaborating with various companies from within the country and abroad. With the aim of helping conduct research and innovation to realize the use of new and renewable energy. For example, the development of CCS and CCUS which is projected to reduce emissions to 300,000 tons of CO<sub>2</sub>/year, the use of microalgae to produce bioenergy, the development of green hydrogen, and the development of the use of energy storage batteries while providing guidance to the community environment, especially MSMEs in order to apply new and renewable energy. For example, the E-Mas Bayu and E-Mbak*

*Mina programs can generate around 16,000 WP of power and are used by 44 families in Cilacap. BETTER from this program can reduce 8 tons of waste and turn it into 300 liters of FAME/month, Wiralodra from this program can reduce 1 ton of inorganic waste/month and 200 kg of organic waste/month by processing it into ecobricks, Wasteco by utilizing methane gas of 462,680 m<sup>3</sup>/year and is used by 200 houses and 22 MSMEs. PT. PERTAMINA together with the achievements of processing waste as an energy source so that it can reduce waste significantly. There are still obstacles in its development, starting from the aspect of inadequate human resources and inadequate technology for the innovation process and research on the development of new and renewable energy. Equity and community participation under the auspices of PT. PERTAMINA needs to be added in an effort to educate the public on the importance of using new and renewable energy.*

*Keywords: sustainable development, energy sources, renewable energy*

## **PENDAHULUAN**

Pembangunan berkelanjutan adalah sebuah pedoman bagi segala organisasi dan industri untuk menjalankan proses bisnisnya dengan melihat dan mempertimbangkan kerusakan yang akan ditimbulkan dari kegiatannya (Jazuli, 2015). Diharapkan para pelaku bisnis dapat mengindahkan maksud dan tujuan dari pembangunan berkelanjutan demi menjaga lingkungan yang kelak diwariskan untuk keturunan yang mendatang. Konsep awal dari tujuan pembangunan berkelanjutan sendiri telah ada sejak tahun 1992 pada KTT Bumi di Rio de Janeiro (Fauzi & Oxtavianus, 2014). Lahirnya tujuan pembangunan berkelanjutan lahir karena datangnya keresahan global tentang kerusakan lingkungan dan alam yang semakin parah akibat pembangunan yang terjadi.

Banyak sekali polusi udara yang mengakibatkan kerusakan lingkungan bahkan mengancam kesehatan manusia.

Hasil pembakaran bahan bakar minyak menghasilkan polutan yang dapat merusak lapisan atmosfer. Polutan hasil pembakaran akan membentuk asam sulfat dan asam nitrat kedua kandungan tersebut memicu hujan asam yang akan merusak ekosistem (Abidin & Hasibuan, 2019). Tumbuhan, hewan, dan manusia akan terdampak. Tidak hanya makhluk hidup, dengan adanya hujan asam akibat polusi akan merusak sarana dan prasarana yang ada.

Sumber energi minyak atau BBM masih menjadi sumber energi yang paling banyak digunakan di Indonesia dengan porsi 52,50%. Hal ini menjadi konsentrasi yang paling diutamakan oleh Pemerintah agar penggunaan bahan bakar minyak dapat dikurangi (Kholiq, 2015). Bahan bakar minyak sendiri dapat merusak lingkungan hidup, kerusakan lingkungan yang paling mudah terlihat adalah dengan adanya eksplorasi alam untuk mendapatkan minyak mentah, efek

pembakaran dari bahan bakar minyak yang menghasilkan CO<sub>2</sub> sehingga mengakibatkan pencemaran udara dan menyebabkan pemanasan global yang secara langsung akan mengakibatkan perubahan iklim yang berbahaya bagi kelangsungan ekosistem makhluk hidup (Gultom, 2018).

Dengan berjalannya waktu dan berkembangnya dunia industri, energi dan bahan bakar menjadi sebuah kebutuhan primer dan terus meningkat penggunaannya (Sulistiyono, 2012). Dalam penggunaan energi terutama energi fosil perlu diperhatikan dampak bagi lingkungan, mulai dari perubahan iklim akibat polusi yang dihasilkan, pemanasan global, hingga eksistensinya yang lambat laun akan habis, dikarenakan bahan bakar fosil tidak dapat diperbaharui. Maka perlu dikembangkan energi terbarukan yang tidak merusak lingkungan dan ekosistem dan dapat terus diperbaharui keadaanya. Indonesia sendiri memiliki banyak sekali sumber untuk pengembangan energi terbarukan mulai dari air, surya, panas bumi, biomassa, dan angin (Adzikri et al., 2017). Adanya energi yang dapat diperbaharui dapat mengurangi polusi dan kerusakan lingkungan. Energi terbarukan sendiri memiliki arti yakni energi yang berasal dari sumber yang dapat terus

diperbaharui dan memiliki sifat yang ramah lingkungan (Azhar & Satriawan, 2018). Hingga saat ini Indonesia masih belum bisa meninggalkan kebiasaan lama tentang penggunaan bahan bakar dan energi, Indonesia masih bertumpu pada bahan bakar fosil dan energi yang tidak dapat diperbaharui. Hal tersebut akan menjadi ancaman di masa depan karena dengan perkembangan penduduk dan industri setiap tahunnya akan mengakibatkan penggunaan bahan bakar fosil dan energi minyak akan semakin bertambah. Rata – rata konsumsi bahan bakar minyak secara nasional mencapai 1,63 juta barel per harinya (Ridlo & Hakim, 2020). Menurut Direktur Jendral Energi Baru Terbarukan dan Konversi Energi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, menyatakan bahwa persediaan minyak sebesar 3,7 miliar barel dan diperkirakan akan habis pada 2028, untuk persediaan bahan bakar gas sebesar 151,33 TCF dan diestimasi akan habis pada 2067, dan untuk batubara stok persediaan sekitar 7,3-8,3 miliar ton dan dihitung akan habis pada 2026 mendatang (Afriyanti et al., 2018). Dalam pengembangan energi terbarukan terdapat beberapa hambatan, mulai dari teknologi yang kurang laik, proses pengembangan butuh modal yang sangat besar, dan sumber daya manusia yang kurang

memadai (Caesaron & Maimury, 2014). Sehingga diperlukan dukungan dan keberanian bagi Pemerintah untuk berinvestasi dalam pengembangan energi terbarukan. Investasi yang banyak dilakukan oleh pemerintah adalah pembangunan pembangkit listrik dan bendungan.

Pengembangan energi terbarukan sendiri merupakan salah satu upaya untuk mewujudkan pembangunan berkelanjutan. Konsep dari pembangunan berkelanjutan yaitu pembangunan ekonomi dengan memerhatikan aspek lingkungan (Rahadian, 2016). Pada dasarnya pembangunan berkelanjutan berhubungan dengan upaya pengembangan energi berkelanjutan, dikarenakan selama ini banyak sekali kegiatan industri menggunakan bahan bakar minyak dan energi yang tidak dapat diperbaharui, tentu saja ini dapat merusak lingkungan dan tatanan ekosistem yang sudah ada. Tidak hanya dalam proses penggunaannya saja tetapi dalam proses eksplorasi pembuatan bahan bakarnya juga sering kali merusak lingkungan karena eksplorasi yang dilakukan (Rosana, 2018). Upaya pengembangan energi terbarukan menjadi jawaban yang sangat tepat untuk menjawab upaya mewujudkan energi terbarukan. Adanya energi terbarukan

secara langsung akan menjaga lingkungan dan mengurangi polusi dan tentu saja tidak perlu dilakukan eksplorasi dan eksploitasi lingkungan secara besar-besaran untuk mendapatkan energinya. Kebijakan, peraturan, dan hukum yang mengawal jalannya pembangunan berkelanjutan di Indonesia sudah banyak yang telah dibuat, salah satunya UU No 32 Tahun 2009 tentang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup (Siswanto et al., 2019).

## **METODOLOGI**

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif, dimana metode penelitian yang menggambarkan keadaan, peristiwa, ataupun proses yang telah terjadi, dengan kata lain data yang di dapat tidak dalam keadaan eksperimen dan dalam kondisi yang alami, sehingga penulis dapat mengeneralisasi pembahasan dari keadaan, peristiwa, ataupun proses tersebut menjadi sebuah paparan yang faktual dan akurat (Yuliani, 2018). Seluruh keadaan, peristiwa, dan proses yang akan di bahas mengacu pada Laporan Keberlanjutan PT. PERTAMINA Tahun 2021.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam melaksanakan proses bisnisnya PT. PERTAMINA memiliki

kegiatan usaha tidak hanya tentang pengolahan bahan bakar minyak, tetapi dituntut untuk melaksanakan kegiatan penyediaan bahan baku, pengolahan, pengangkutan, penyimpanan, dan niaga bahan bakar nabati (*biofuel*) dan melaksanakan kegiatan pengembangan, eksplorasi, produksi, dan niaga energi baru dan terbarukan, antara lain *Coal Bed Methane* (CBM), batubara cair, batu bara gasifikasi, *shale gas*, *shale oil*, bahan bakar nabati, energi angin, dan biomassa. PT. PERTAMINA sangat sadar akan pentingnya energi terbarukan dalam upaya pembangunan berkelanjutan, ditunjukkan dengan kegiatan usaha yang selama ini dikerjakan, terdapat upaya penelitian dan pengembangan, bahkan perdagangan energi baru dan terbarukan, ini menjadi langkah awal yang sangat baik. Pada tahun 2021 jumlah proyek yang diemban oleh PT. PERTAMINA terdiri dari 134 proyek dengan rincian, 87 proyek riset, 20 proyek pra komersial, 27 proyek

operasional. Upaya pengembangan energi baru dan terbarukan banyak terjadi pada fungsi tanggung jawab Planning and Commercial Development yang memiliki proyek prioritas (1) pengembangan pabrik katalis *hydrotreating* untuk mengurangi kadar nitrogen dan emisi sulfur pada bahan bakar (2) pengembangan produksi katalis FCC/RFCC (3) pengembangan inisiatif *Gasoline-Methanol Ethanol Blending* (4) pengembangan inisiatif Biodiesel B50 (5) pengembangan manufaktur sel surya kerjasama konsorsium BUMN (6) pengembangan *converter kit* sepeda motor listrik hibrida. Sebagian besar proyek yang dikerjakan PT. PERTAMINA masuk ke dalam tahap komersialisasi, sehingga PT. PERTAMINA berusaha untuk menjawab tentang upaya merealisasikan pembangunan berkelanjutan dengan melakukan pengembangan energi baru dan terbarukan.



Sumber: Laporan Keberlanjutan PT. PERTAMINA (2021)

**Gambar 1.** Kegiatan Inovasi dan Penelitian Berkelanjutan

Selain melakukan inovasi secara mandiri PT. PERTAMINA juga menjalin kerja sama dengan bermacam organisasi dan institusi. Kerja sama ini mengenai inovasi dan riset untuk transisi energi dan karbon netral.

### **Pengembangan CCS dan CCUS**

PT. PERTAMINA mendukung penuh upaya pemerintah dalam rangka menanggulangi perubahan iklim dan pemanasan global. CCS adalah *Carbon Capture Storage* yang bertujuan untuk mengurangi emisi CO<sub>2</sub> ke atmosfer. *Carbon Capture, Utilization, and Storage* (CCUS) memiliki tujuan serupa dengan CCS tetapi emisi CO<sub>2</sub> digunakan kembali untuk meningkatkan *oil recovery* di ladang minyak yang habis. CCS dan CCUS juga dimanfaatkan untuk *Enhanced*

*Gas Recovery* (EGR) untuk meningkatkan produksi minyak dan gas. Dalam proses pengerjaan CCUS dan EGR PT. PERTAMINA melakukan kerja sama dengan JAPAN NUS CO.,Ltd, JGC Corporation, J-Power, dan Institut Teknologi Bandung melalui kerja sama studi. Kerja sama ini terjadi pada proyek Lapangan Gundih di Cepu, Jawa Tengah. PT. PERTAMINA juga menekan nota kesepahaman dengan JAPEX dan Lemigas untuk penerapan CCUS dan EGR di proyek Lapangan Sukowati dengan potensi pengurangan emisi CO<sub>2</sub> mencapai 300.000 ton CO<sub>2</sub> per tahun. Kerja sama ini bertujuan untuk membagi karbon yang dihasilkan dari proses produksi migas antara Pemerintah Indonesia dan Jepang. Kerja sama CCS dan CCUS turut

dilakukan PT. PERTAMINA bersama Exxon Mobil yang meliputi pengembangan teknologi rendah karbon demi mencapai emisi *net-zero*. Teknologi CCS diaplikasikan melalui penerapan proses injeksi CO<sub>2</sub> ke dalam lapisan subsurface untuk diterapkan pada depleted reservoir di wilayah kerja PT. PERTAMINA.

### **Pemanfaatan Mikroalga**

Kerja sama yang dilakukan PT. PERTAMINA dengan Universitas Gadjah Mada guna memperkuat pengembangan energi baru dan terbarukan dalam hal

pemanfaatan mikroalga. Indonesia memiliki daerah lautan sekitar 70% dengan banyaknya daerah lautan, Indonesia memiliki keuntungan dari tersedianya berbagai macam mikroalga yang dapat dimanfaatkan untuk bioenergi. Hasil yang didapat dari percobaan skala laboratorium melalui proses inkubasi 48 jam, mikroalga *single strain* dapat menghasilkan 0,36-gram etanol per gram biomassa.



Sumber: *The Phrase.id*

**Gambar 2.** Proyek Lapangan Gundih, Cepu, Jawa Tengah

### **Pengembangan Hidrogen Hijau**

Pengembangan hidrogen sebagai sumber energi baru. Penelitian dan uji coba dilakukan di Wilayah Kerja Panas Bumi Ulubelu yang dikelola oleh PT. Pertamina Geothermal Energy. PT. PERTAMINA

menekan nota kerjasama dengan PT. Pupuk Indonesia (Persero) untuk mengembangkan *green hydrogen dan blue hydrogen*. Kerja sama turut mencakup pemanfaatan sarana dan teknologi dan komersialisasi *green ammonia dan blue*

*ammonia* menggunakan bahan baku hidrogen yang diproduksi oleh PT. PERTAMINA. *Green ammonia* dan *blue ammonia* merupakan sumber energi karbon rendah dan lebih ramah lingkungan. *Green ammonia* berasal dari *green hydrogen* dari sumber energi bersih. *Blue ammonia* menggunakan *blue hydrogen* yang berasal dari sumber energi fosil dan karbon, yang diolah dan diinjeksikan ke dalam perut bumi menggunakan *CCS Technology*. Kerja sama mengenai pengembangan dan produksi hidrogen hijau dari panas bumi turut dilakukan PT. PERTAMINA bersama ExplorE. ExplorE merupakan proyek kerja sama antara Direktorat Jendral EBTKE Kementerian ESDM dan Kementerian Lingkungan Hidup, Konservasi Alam, dan Keamanan Nuklir Pemerintah Jerman c.q Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ).

### **Pengembangan Teknologi Baterai Penyimpanan Energi Berbasis EBT**

Teknologi mengenai EBT juga menjadi salah satu inovasi riset dan inovasi dalam rangka transisi energi dan karbon netral. Dalam hal ini adalah Pengembangan teknologi penyimpanan energi (baterai). Hingga saat ini teknologi penyimpanan energi EBT belum tersedia secara khusus. Keberhasilan PT. PERTAMINA dalam

mengembangkan penyimpanan EBT maka akan mempercepat transisi energi.

PT. PERTAMINA juga melibatkan komunitas dan pemetaan wilayah dalam rangka mewujudkan pembangunan berkelanjutan. Dimulai dari sektor ekonomi dan lingkungan.

### **Program E-Mas Bayu dan E-Mbak Mina**

Program Energi Mandiri Tenaga Surya dan Angin (E-Mas Bayu) dan Energi Mandiri Tambak Ikan (E-Mbak Mina) yang terdapat di Dusun Bondan Desa Ujung Alang, Kecamatan Kampung Laut, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah yang mampu menghasilkan daya 16.000 WP dan dimanfaatkan oleh 44 rumah tangga.

### **Program Wasteco**

*Waste Energy for Community* (Wasteco) dimanfaatkan untuk gas rumah tangga dan UMKM oleh 200 rumah dan 22 UMKM di Kelurahan Manggar Baru, Balikpapan dengan memanfaatkan gas metana sebesar 462.680 m<sup>3</sup>/tahun oleh warga.

### **Program BETTER**

Balikpapan Energi Terbarukan (BETTER) program yang bertujuan untuk mengelola sampah dengan rata-rata sampah yang diolah sebanyak 8ton/bulan sampah menjadi FAME hingga 300 liter/bulan.

### **Program Wiralodra**

Program Wilayah Masyarakat Pengelola Daur Ulang Sampah (Wiralodra) yang

berfokus di Desa Balongan, Kabupaten Indramayu, Jawa Barat. Program ini memanfaatkan biopot dan budidaya Black Soldier Fly (BSF) dan sampah anorganik untuk pembuatan *ecobrick* dan kerajinan

limbah lainnya. Program Wiralodra mampu mengurangi sampah anorganik hingga 1 ton/bulan dan sampah organik 200kg/bulan.



Sumber: majalahfive.com(2021)

**Gambar 3.** Solar Panel dan Kincir Angin pada Program E- Mas Bayu dan E-Mbak Mina

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah disusun dapat disimpulkan bahwa PT. PERTAMINA terus berupaya untuk melakukan riset dan inovasi mengenai pengembangan energi baru dan terbarukan. Mulai dari pengembangan CCS dan CCUS, pemanfaatan mikroalga, pengembangan *green hydrogen*, dan pengembangan baterai penyimpan energi. Selain melakukan riset dan inovasi di internal perusahaan. PT. PERTAMINA juga membantu masyarakat terutama UMKM

untuk mengembangkan penggunaan energi baru dan terbarukan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Melalui Program E-Mas Bayu dan E-Mbak Mina yang memanfaatkan penggunaan tenaga surya dan angin untuk dijadikan tenaga listrik. Program Wasteco menghasilkan 462.680 m<sup>3</sup>/tahun dan dimanfaatkan oleh 200 keluarga dan 22 UMKM. Program BETTER dan Program Wiralodra keduanya memiliki tujuan program yang sama yaitu mereduksi sampah organik dan anorganik. Pada program BETTER dapat mereduksi 8ton sampah/bulan dan diolah menjadi FAME, sedangkan pada

program Wiralodra mereduksi 1-ton sampah anorganik/bulan dan 200kg sampah organik/bulan.

Terbarukan Masa Depan. *JURNAL KELAUTAN*, 11, No.1(1).  
<https://doi.org/http://doi.org/10.21107/jk.v11i1.3802>

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, J., & Hasibuan, F. A. (2019). PENGARUH DAMPAK PENCEMARAN UDARA TERHADAP KESEHATAN UNTUK MENAMBAH PEMAHAMAN MASYARAKAT AWAM TENTANG BAHAYA DARI POLUSI UDARA. *Prosiding Seminar Nasional Fisika Universitas Riau IV, September*, 978–979.
- Adzikri, F., Notosudjono, D., & Suhendi, D. (2017). STRATEGI PENGEMBANGAN ENERGI TERBARUKAN DI INDONESIA. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM)Bidang Teknik Elektro, 1, No 1*, 1–13.
- Afriyanti, Y., Sasana, H., & Jalunggono, G. (2018). ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KONSUMSI ENERGI TERBARUKAN DI INDONESIA ANALYSIS. *DINAMIC : DIRECTORY JOURNAL OF ECONOMIC*, 2. <https://doi.org/https://doi.org/10.31002/dinamic.v2i3.1428>
- Azhar, M., & Satriawan, D. A. (2018). Implementasi Kebijakan Energi Baru dan Energi Terbarukan Dalam Rangka Ketahanan Energi Nasional. *Administrative Law & Governance Journal, 1*, 398–412. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/alj.v1i4.398-412>
- Caesaron, D., & Maimury, Y. (2014). EVALUASI DAN USULAN PENGEMBANGAN ENERGI TERBARUKAN UNTUK KEBERLANGSUNGAN ENERGI NASIONAL. *Journal of Industrial Engineering & Management Systems*, 7(2), 132–139.
- Fauzi, A., & Oxtavianus, A. (2014). The Measurement of Sustainable Development in Indonesia. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 15, 68–83.
- Gultom, S. O. (2018). Mikroalga : Sumber Energi
- Jazuli, A. (2015). DINAMIKA HUKUM LINGKUNGAN HIDUP DAN SUMBER DAYA ALAM DALAM RANGKA PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN. *Jurnal RECHTS VINDING MEDIA PEMBINAAN HUKUM NASIONAL*, 4.
- Kholiq, I. (2015). PEMANFAATAN ENERGI ALTERNATIF SEBAGAI ENERGI TERBARUKAN UNTUK Mendukung Substitusi BBM. *JURNAL IPTEK, VOL 19 No*, 75–91.
- Rahadian, A. H. (2016). STRATEGI PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN. *Prosiding Seminar STIAMI*.
- Ridlo, R., & Hakim, A. (2020). Model Energi Indonesia , Tinjauan Potensi Energy Terbarukan Untuk Ketahanan Energi Di Indonesia : Literatur Review. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (ANDASIH), Vol. 1*, 1–11.
- Rosana, M. (2018). KEBIJAKAN PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN YANG BERWAWASAN LINGKUNGAN DI INDONESIA. *KELOLA : Jurnal Sosial Politik, 1*, 148–163.
- Siswanto, D., Tay, R., & Rusmiwari, S. (2019). IMPLEMENTASI KEBIJAKAN PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN. *JISIP : Jurnal Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik*, 8(4), 217–222.
- Sulistiyono. (2012). PEMANASAN GLOBAL (GLOBAL WARMING) DAN HUBUNGANNYA DENGAN PENGGUNAAN BAHAN BAKAR FOSIL. *Swara Patra, Vol. 2 No. 2 (2012): Swara Patra*.
- Yuliani, W. (2018). METODE PENELITIAN DESKRIPTIF KUALITATIF DALAM PERSPEKTIF BIMBINGAN DAN KONSELING. *QUANTA*, 2(2), 83–91. <https://doi.org/10.22460/q.v1i1p1-10.497>