

MEMPERKOKOH KESIAPAN INDONESIA DALAM MENGHADAPI ERA DISRUPSI SEKTOR ENERGI

Tgk Faathir Muhammad Akbar¹, Sri Wahyuni², Erna Wardani³, Munawara⁴
Universitas Teuku Umar¹⁻⁴
tgkfaathirm@gmail.com¹, srinbo2233@gmail.com², ernawardani20@gmail.com³,
monabrg801@gmail.com⁴

ABSTRACT

Electricity production in Indonesia is dominated by fossil fuel energy sources. Such use has a negative impact on the availability of natural resources and impacts on environmental sustainability. The first solution is changing the business model of a state electricity company in a state-owned company. The second solution is to encourage the massive and colossal use of solar panels. The third solution is to involve the participation of various components in a pentahelix manner in contributing to realizing the transformation of the energy sector. The process of realizing this idea lasts for 11 years from 2022 to 2033. This period is divided into three phases, namely the development phase, the transformation phase, and the sustainability phase. The three phases involve several parties who are members of the pentahelix concept to collaborate in implementing this idea. The implementation of this idea encourages the realization of energy independence for the people of Indonesia. For PLN as a state company, changing its business model through diversification of goods and services produced will maintain PLN's existence in the era of disruption to the energy sector. Another benefit that is no less important is reducing air pollution levels and reducing the impact of global warming in accordance with the spirit of the Paris agreement.

Keywords: *Disruption, Energy sector, Collaboration*

ABSTRAK

Produksi listrik di Indonesia sangat didominasi oleh sumber energi berbahan bakar fosil. Penggunaan tersebut memiliki dampak negatif bagi ketersediaan sumber daya alam dan dampak terhadap kelestarian lingkungan. Solusi pertama, perubahan model bisnis pada perusahaan listrik negara di salah satu perusahaan BUMN. Solusi kedua, mendorong penggunaan panel surya secara massif dan kolosal. Solusi ketiga, melibatkan peran serta berbagai komponen secara pentahelix dalam berkontribusi untuk mewujudkan transformasi sektor energi. Proses realisasi gagasan ini berlangsung selama 11 tahun dari tahun 2022 sampai dengan tahun 2033. Masa tersebut terbagi dalam tiga fase yaitu fase pengembangan, fase transformasi, dan fase keberlanjutan. Ketiga fase tersebut melibatkan beberapa pihak yang tergabung dalam konsep pentahelix untuk berkolaborasi melaksanakan gagasan ini. Implementasi gagasan ini mendorong terwujudnya kemandirian energi bagi masyarakat Indonesia. Bagi PLN sebagai salah satu perusahaan negara, perubahan model bisnis melalui diversifikasi barang dan jasa yang dihasilkan akan mempertahankan eksistensi PLN di era disrupsi sektor energi. Manfaat lain yang

tidak kalah penting yaitu mengurangi tingkat polusi udara dan menurunkan dampak pemanasan global sesuai dengan semangat perjanjian Paris.

Kata Kunci: Disrupsi, Sektor energi, Kolaborasi

PENDAHULUAN

Berdasarkan data dari Direktorat Ketenagalistrikan Kementerian ESDM, konsumsi tenaga listrik dari tahun 2011-2015 mengalami peningkatan sebesar 13,17% . Begitu juga dengan konsumsi tenaga listrik per kapita terjadi kenaikan sebesar 0,17%. Kebutuhan energi di masa mendatang diproyeksikan terus mengalami peningkatan yang diakibatkan oleh laju pertumbuhan penduduk di tanah air. oleh sebab itu, pasokan energi harus ditambah dalam rangka memenuhi permintaan energi di masa mendatang (Fachrurrozy et al., 2019).

Kebutuhan energi yang bertambah tersebut mengakibatkan krisis energi yang akan menghantui peradaban modern umat manusia jika tidak segera ditangani. Salah satu jalan alternatif yang dapat memitigasi krisis tersebut adalah dengan memanfaatkan potensi energi terbarukan. Salah satu sumber Energi Baru Dan Terbarukan (EBT) yang sangat potensial di Indonesia adalah energy yang bersumber dari matahari. Sumber energy ini dapat dikonversikan menjadi energi listrik dengan bantuan suatu alat yaitu **Panel Surya**. Alternatif ini memberikan dampak yang sangat positif bagi energi listrik masa depan, diantaranya energi yang dihasilkan sangat ramah lingkungan, lebih praktis, dan lebih ekonomis (Finthariasari & Saputri, 2020).

Tabel 1
Produksi Listrik Menurut Jenis Pembangkit Tahun 2016-2018

Produksi Listrik Menurut Jenis Pembangkit Tahun 2016-2018				
No	Jenis Pembangkit	Gigawatt hour (GWh)		
		2016	2017	2018
1	PLTA (Air)	23.670	20.102	19.193
2	PLTU (Uap)	139.741	161.798	172.438
3	PLTG (Gas)	8.448 ^r	6.325 ^r	7.288
4	PLTGU (Gas dan Uap)	47.177	42.363	47.358
5	PLTP (Panas Bumi)	7.744	10.768	12.804
6	PLTD (Diesel)	18.285	18.802	16.114
7	PLTMG (Mesin Gas)	2.642 ^r	787 ^r	690
8	PLTS (Matahari)	5	6	7
9	PLTMH (Mikrohidro)	541	532	581
10	PLT Lainnya	399	1.173	408
Total		254.741	262.656	276.881
^r =Angka Revisi ^s =Angka Sementara				

Sumber: (Energi, 2019)

Penggunaan sumber energi matahari sebagai pembangkit listrik masih sangat

minim pada saat ini di negara kita. Berdasarkan laporan BPS yang dirilis dalam buku Neraca Energi Indonesia menyajikan data produksi listrik tahun 2016-2018 menurut jenis pembangkit listrik di Indonesia sebagaimana disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) sangat mendominasi produksi listrik di Indonesia, sedangkan yang paling sedikit adalah Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Seperti yang kita ketahui dalam memproduksi energi listrik, PLTU sangat tergantung pada batu bara yang merupakan salah satu jenis bahan bakar fosil. Bahan baku tersebut diproses melalui pembakaran yang menghasilkan uap, kemudian uap tersebut dikonversi menjadi energi listrik. Jika dilihat dari segi lingkungan hasil akhir setelah listrik adalah limbah. Limbah hasil pembakaran tersebut jika tidak ditangani dengan baik maka akan berdampak negatif bagi lingkungan sekitar. Sebagai ilustrasi bagi kita, air limbah PLTU umumnya bersuhu tinggi yang mencapai 40 derajat celsius. Ketika air limbah dibuang ke laut dapat menyebabkan kenaikan suhu perairan. Limbah ini juga mengandung logam dan zat beracun lainnya yang dapat mengancam biota laut (Winata, 2018).

Penggunaan energi listrik yang bersumber dari bahan bakar fosil sangat perlu untuk dikurangi secara bertahap. Alasannya pengurangan bahan bakar fosil akan mengurangi polusi dan berdampak positif jangka panjang terhadap kelestarian lingkungan. Salah satu sumber energi pembangkit listrik yang potensial adalah energi matahari. Sumber energi ini merupakan alternatif yang dapat digunakan guna menjamin keberlangsungan energi listrik masa depan. Panel surya merupakan salah satu jawaban atas produksi energi listrik tanpa limbah dan berpotensi menjadi tren penggunaan energi di masa mendatang.

Upaya meminimalisir penggunaan energi berbahan bakar fosil selaras dengan perjanjian paris 2015. Perjanjian yang ditanda tangani oleh lebih dari 190 negara menyepakati untuk membatasi kenaikan temperatur global pada tingkat maksimal 2°C pada tahun 2030 (Mahardika, 2021). Perjanjian paris 2015 terus mendorong berbagai negara untuk menekan penggunaan bahan bakar fosil. Kondisi ini berdampak pada kebijakan di sektor perbankan yang mulai mengurangi pembiayaan pada sektor energi tradisional. Selain itu, beberapa negara juga melakukan diversifikasi penerimaan negara dari sektor energi bahan bakar fosil. Hal ini disebabkan karena disrupsi energi telah berada di depan mata.

Perusahaan-perusahaan produsen energi tradisional yaitu produsen energi yang menggunakan bahan bakar fosil dihadapkan pada tantangan untuk keberlanjutan bisnis dimasa yang akan datang. Mereka dituntut untuk tetap *survive* atau bertahan ditengah disrupsi sektor energi. Indikasi ini dilihat dari reaksi investor dipasar modal yang menuntut perusahaan sektor energi untuk mengungkap lebih banyak informasi yang berkaitan dengan strategi bertahan di tengah penurunan permintaan terhadap energi yang bersumber dari bahan bakar fosil (Finthariasari et al., 2020).

Pengurangan penggunaan energi berbahan bakar fosil secara masif dan kolosal jelas menjadi ancaman nyata bagi perusahaan energi tradisional. Kondisi ini mirip-mirip dengan pabrik es sebelum mengalami disrupsi. Pada masanya pabrik es pernah berjaya sebelum tergantikan dengan lemari es yang hari ini tersedia pada rumah masyarakat. Belajar dari sejarah pabrik es, maka tidak menutup kemungkinan juga perusahaan energi tradisional akan kehilangan pasar karena masyarakat menggunakan sumber energi secara mandiri yang bersumber dari energi matahari

dengan menggunakan panel surya.

TINJAUAN PUSTAKA

Disrupsi Industri 4.0

Disrupsi ditimbulkan oleh faktor yang mempengaruhinya. Adapun faktor tersebut yaitu peranan teknologi dan internet. Dua hal tersebut yang mengakhiri revolusi industri 3.0 pada masanya. Oleh sebab itu Indonesia harus menyiapkan sumber daya yang mumpuni, infrastruktur jaringan dan data center, infrastruktur logistik modern, serta kebijakan mengenai tenaga kerja. Penerapan industry 4.0 di Indonesia perlu mempertimbangkan ketersediaan tenaga kerja yang terampil dibidangnya secara hati-hati, karena sebagai Negara berkembang biaya untuk membayar buruh tidaklah murah (Nurjani, 2018).

Menurut (Kasali, 2017) terdapat lima hal penting mengenai disrupsi. Pertama, disrupsi membuat biaya menjadi lebih hemat melalui proses bisnis yang lebih simpel. Kedua, menjadikan kualitas apapun lebih baik. Ketiga, membuat pasar yang selama ini tertutup menjadi terbuka, karena disrupsi berpotensi membuka pasar baru. Keempat, produk/jasa lebih mudah diakses atau dijangka oleh setiap pengguna. Kelima, menjadikan semua serba pintar, lebih hemat waktu, dan lebih akurat.

Disrupsi Sektor Energi

Produksi terbesar listrik di Indonesia saat ini berasal dari pembangkit listrik berbahan bakar fosil. Energi fosil merupakan energi yang tak terbarukan, penggunaannya pun berdampak pada sumber daya alam dan lingkungan. Dampak pada sumber daya alam sangat dipengaruhi oleh peningkatan penggunaan bahan bakar fosil secara terus menerus yang mengakibatkan terjadinya peningkatan eksploitasi SDA. Hal ini membuat cadangan SDA bahan bakar fosil mengalami penurunan secara bertahap. Selain itu, dampak lingkungan juga sangat berpengaruh dalam penggunaan bahan bakar fosil diantaranya dampak pemanasan global, hujan asam dan dampak-dampak turunan lain seperti gelombang pasang, perubahan iklim, kerusakan lingkungan yang akan menjadi permasalahan yang serius di masa yang akan datang (Harjanto, 2008).

Masalah tersebut telah dibahas dalam perjanjian paris tahun 2015 dalam upaya pemenuhan komitmen penurunan tingkat emisi karbon dunia yang menimbulkan ancaman internasional akibat pemanasan global dan perubahan iklim. Keterlibatan negara-negara dengan tingkat penghasil emisi terbesar seperti Indonesia dan AS sangat diharapkan dalam upaya menjaga kenaikan rata-rata suhu bumi tetap dibawah 2°C. Upaya mewujudkan komitmen paris dapat ditempuh dengan cara menggantikan penggunaan energi yang bersumber dari bahan bakar fosil dengan berbagai sumber energi terbarukan.

Peralihan sumber energi ini tentunya akan menurunkan eksistensi penggunaan bahan bakar fosil. Cepat atau lambat perusahaan energi tradisional akan terdisrupsi oleh perusahaan energi yang lebih ramah lingkungan. Hal yang menjadi pilihan cerdas bagi perusahaan sektor energi adalah melakukan *self disruption* dengan cara melakukan perubahan pada model bisnis yang selama ini mereka geluti dengan model bisnis baru yang ramah terhadap lingkungan

(Finthariasari et al., 2020).

Self disruption yang berpeluang dilakukan oleh sektor energi di masa depan bukan semata-mata mematikan sumber pendapatan bagi perusahaan mereka (Kasali, 2017a). Justru, mendisrupsi diri bagi perusahaan tersebut akan membuka sumber pendapatan baru dan peluang pekerjaan yang beragam bagi pegawainya. Proses disrupsi pada perusahaan sector energi juga menjadi jawaban terhadap permintaan energi yang semakin meningkat dan ketersediaan sumber bahan bakar fosil yang semakin menipis.

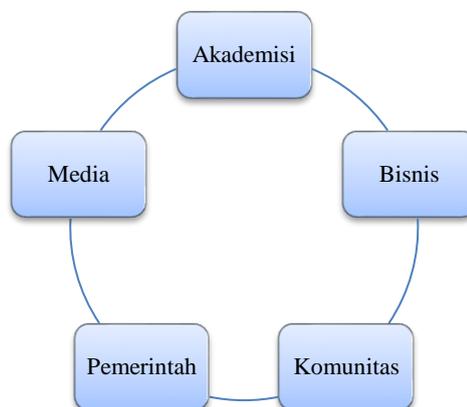
Menteri ESDM dalam siaran pers nya pada tanggal 22 oktober 2020 menegaskan bahwa transisi energi mutlak diperlukan. Menteri menegaskan bahwa menggunakan energi baru dan terbarukan sebagai pengganti energi fosil merupakan bagian dari pada menjaga ketersediaan energi dimasa mendatang. Menteri Arifin menambahkan dalam keterangannya bahwa minyak bumi di Indonesia akan habis dalam 9 tahun ke depan, gas bumi akan habis 22 tahun lagi, dan batu bara akan habis 65 tahun mendatang (EBTKE, 2020).

Kerjasama Pentahelix di Era Disrupsi Sektor Energi

Implementasi gagasan ini terdapat beberapa pihak yang memiliki peran dan kontribusi dalam membantu mengimplementasikan gagasan yang di kolaborasikan kedalam konsep *penta helix*. Konsep ini merupakan kerja sama antara *academic*, *business*, *community*, *government*, dan *media*. Berikut konsep *penta helix* dengan peranan masing-masing komponen dalam membantu mengimplementasikan gagasan, antara lain:

1. *Academic* (Akademisi)

Akademisi sangat dibutuhkan perannya sebagai pembuat kajian penelitian, pengabdian berbasis riset, dan gagasan dalam upaya penggunaan panel surya sebagai alat produksi energi listrik. Akademisi dapat memprediksi seperti apa alat yang efektif dan efisien akan dibuat, dampak atau resiko yang terjadi, peluang usaha kedepan, serta tingkat keberhasilan penerapan energi terbarukan ini bagi masyarakat dan bangsa



Bagan 1 Konsep Pentahelix

2. *Business* (Bisnis)

Entitas bisnis yang berperan dalam implimentasi gagasan ini adalah

PLN. PLN berperan dalam memproduksi panel surya. Selain memproduksi panel surya PLN juga sebagai pemasar produk tersebut kepada masyarakat, industri, komunitas, dan lembaga pemerintahan

3. *Community* (Komunitas)

Komunitas sebagai pecinta dalam penggunaan panel surya ini sangat berperan dalam mensosialisasikan kepada masyarakat pada umumnya. Peran ini sebagai bentuk komitmen komunitas dalam mendukung energi yang ramah lingkungan.

4. *Government* (Pemerintah)

Peran pemerintah sangat dibutuhkan dalam penggunaan panel surya. Pemerintah berperan sebagai pembuat regulasi untuk menciptakan kemudahan bagi masyarakat dalam penggunaan panel surya seperti, memberikan intensif berupa pengurangan pajak. Pemerintah juga berperan dalam menyusun master plan penggunaan panel surya di kalangan masyarakat. Peran pemerintah lainnya adalah kebijakan anggaran yang mendukung akselerasi penggunaan panel surya di kalangan masyarakat.

5. *Media* (Media)

Media memiliki peran sebagai pembuat kanal informasi yang mengedukasi masyarakat. Selain itu media juga dapat meningkatkan literasi energi bagi masyarakat khususnya pada penggunaan panel surya. Peran media sangat dibutuhkan untuk membangun kesadaran masyarakat dalam penggunaan energi terbarukan yang ramah lingkungan.

METODE PENELITIAN

Pendekatan metode penelitian yang digunakan dalam artikel ini adalah pendekatan kualitatif. Penelitian dilakukan dengan melakukan pengkajian terhadap literatur dan sumber-sumber informasi yang relevan yang berkaitan dengan disrupsi pada sektor energi. Berdasarkan kajian literatur, penelitian ini menawarkan solusi berupa rencana strategi/*road map* untuk mempersiapkan negara Indonesia dalam menghadapi era disrupsi pada sektor energi.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Gagasan ini menawarkan tiga solusi yang sangat penting dalam transformasi sektor energi di Indonesia. Solusi yang ditawarkan antara lain, perubahan model bisnis pada perusahaan listrik negara di salah satu perusahaan BUMN. Solusi kedua adalah mendorong penggunaan panel surya secara massif dan kolosal. Solusi ketiga adalah melibatkan peran serta berbagai komponen secara pentahelix dalam berkontribusi untuk mewujudkan transformasi sektor energi.

Perubahan model bisnis dapat dilakukan oleh PLN dengan cara melakukan proses diversifikasi barang dan jasa yang mereka sediakan. Selama ini PLN berperan sebagai penyedia energi pada masyarakat, kedepan PLN juga dituntut

untuk melakukan proses transformasi dari penyedia energi menjadi penyedia alat untuk memproduksi energi oleh masyarakat secara mandiri. Alat-alat tersebut berupa panel surya, aki baterai, inverter dan pendukung lainnya.

Solusi yang sangat tepat untuk menjadi fokus utama yang diproduksi oleh PLN sebagai bagian dari proses diversifikasi barang dan jasa yang mereka sediakan adalah panel surya. Produksi panel surya dianggap tepat karena dapat mengoptimalkan penggunaan energi matahari sebagai sumber energi listrik. Data terakhir menunjukkan bahwa penggunaan energi matahari masih sangat minim di gunakan sebagai sumber energi listrik. Penggunaan energi listrik sebagai pembangkit listrik hanya 7 GWh pada tahun 2018. Angka ini hanya berkisar pada 0,0025% dari total sumber pembangkit listrik yang digunakan. Pertimbangan lainnya adalah tenaga surya masih sangat potensial untuk di optimalisasi penggunaannya di Indonesia. Selain itu optimalisasi energi matahari dapat memungkinkan terwujudnya kemandirian energi dengan cara menggalakkan penggunaan panel surya dikalangan masyarakat. Konsep ini menjadikan masyarakat sebagai produsen sekaligus konsumen pada penggunaan energi listrik.

Diversifikasi model bisnis PLN yang memproduksi panel surya perlu didukung oleh upaya sistematis penggunaan panel surya dikalangan masyarakat umum, industri, komunitas, dan lembaga pemerintahan. Penggunaan panel surya ini dilakukan melalui 2 tahapan. Tahap pertama yaitu penggunaan panel surya pada gedung pemerintahan, industri, dan komunitas. Pada tahapan kedua penggunaan digalakkan pada masyarakat umum.

Pencapaian program ini dibutuhkan keterlibatan berbagai komponen dalam membantu mengimplementasikan gagasan ini. Keterlibatan komponen tersebut merupakan perpaduan kerja sama antara pihak akademisi, bisnis, komunitas, pemerintah, dan media yang disajikan dalam konsep pentahelix. Keterlibatan pihak-pihak ini dapat menjadi kunci sukses dalam memperkokoh transformasi era disrupsi sektor energi.

Upaya merealisasikan gagasan ini ditempuh dengan langkah-langkah strategis dan sistematis. Periode implementasi gagasan dilakukan dalam tiga fase yang terdiri dari fase pengembangan (2022-2025), fase transformasi (2026-2029), dan fase keberlanjutan (2030-2033). Ketiga fase tersebut merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan.

Fase Pengembangan merupakan langkah awal dalam persiapan menuju era transformasi. Persiapan yang dilakukan pun beragam dari berbagai pihak yang terlibat dalam konsep kolaborasi penta helix. Fase ini merupakan dasar dari kesiapan dalam menghadapi era disrupsi sektor energi. Fase Transformasi merupakan tahap pelaksanaan dalam mewujudkan penggunaan EBT sebagai solusi dari pengurangan konsumsi energi berbahan bakar fosil. Pada fase ini, PLN mendisrupsi diri melalui diversifikasi model bisnis. Sedangkan Fase keberlanjutan merupakan pengembangan dari fase sebelumnya yang dapat diteruskan melalui beragam inovasi baru. Inovasi tersebut dapat berasal dari kalangan akademisi dan komunitas pecinta panel surya. Keterlibatan masing-masing pihak pada setiap fase sebagaimana kami sajikan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2
Langkah-Langkah Dalam Upaya Mewujudkan Penggunaan EBT Sebagai Sumber Energi Dari Setiap Komponen

Komponen	Fase		
	Pengembangan (2022-2025)	Transformasi (2026-2029)	Keberlanjutan (2030-2033)
Akademisi	Melakukan penelitian dan membuat konsep, gagasan dan Prototype	Menyebarkan hasil penelitian dan melaksanakan gagasan	Melakukan penelitian yang menjurus pada panel surya
Bisnis	Menyusun rencana Perubahan model bisnis PLN dari penyedia energi menjadi penyedia alat produksi energi secara mandiri oleh masyarakat	Memproduksi alat dan teknologi pendukung energi terbarukan secara massal	Melakukan proses pemasaran secara massif keberbagai kalangan masyarakat
Komunitas	Membangun komunitas pecinta pengguna panel surya	Mendorong start up di bidang panel surya	Mengkampanyekan penggunaan panel surya untuk alternatif energi masa depan
Pemerintah	Menyusun kebijakan anggaran dan master plan penggunaan energi surya	Membuat regulasi berupa insentif pajak bagi entitas usaha/masyarakat yang menggunakan panel surya	Menyiapkan SDM jangka panjang di sektor energi surya melalui pendidikan vokasi
Media	Publikasi yang mengedukasi masyarakat untuk menggunakan panel surya	Menyediakan kanal pengetahuan	Meningkatkan literasi kanal tentang penggunaan panel surya

Sumber: *ebtke.esdm.go.id*

KESIMPULAN

Gagasan ini bertujuan untuk mendukung perjanjian Paris dalam menekan penggunaan energi berbahan bakar fosil. Gagasan ini menawarkan alternatif

penggunaan sumber energi lain yang bersumber dari matahari sebagai energi ramah lingkungan. Gagasan yang ditawarkan memberi perspektif baru dalam pemanfaatan energi tenaga surya secara kolosal dan masif.

Gagasan yang ditawarkan bermanfaat untuk membantu pemerintah Indonesia dalam menghadapi disrupsi energi. Selain itu, membantu pemerintah dalam melakukan langkah-langkah kongkrit dalam menghadapi disrupsi sektor energi maupun implementasi dari komitmen perjanjian Paris dalam menekan penggunaan sumber energi berbahan bakar fosil. Gagasan ini memberi perspektif baru dalam pengelolaan energi dimasa depan secara berkelanjutan dan ramah lingkungan berbasis kementerian energi.

Produksi listrik di Indonesia sangat didominasi oleh sumber energi berbahan bakar fosil. Penggunaan tersebut memiliki dampak negatif bagi ketersediaan sumber daya alam dan dampak terhadap kelestarian lingkungan. Berdasarkan fenomena dan alasan yang telah kami paparkan pada bagian sebelumnya, maka kami mencetuskan gagasan berupa memperkokoh kesiapan Indonesia dalam menghadapi era disrupsi sektor energi. Penguatan kesiapan Indonesia dilakukan dengan cara diversifikasi model bisnis PLN dan penggunaan panel surya secara masif di kalangan masyarakat, industri, komunitas pecinta energi tenaga surya dan lembaga pemerintahan secara bertahap.

Proses realisasikan gagasan ini berlangsung selama 11 tahun dari tahun 2022 sampai dengan tahun 2033. Masa tersebut terbagi dalam tiga fase yaitu fase pengembangan, fase transformasi, dan fase keberlanjutan. Ketiga fase tersebut melibatkan beberapa pihak yang tergabung dalam konsep pentahelix untuk berkolaborasi melaksanakan gagasan ini. Gagasan ini memberikan dampak yang sangat positif bagi masyarakat dan bangsa secara keseluruhan. Implementasi gagasan ini mendorong terwujudnya kemandirian energi bagi masyarakat Indonesia. Setiap masyarakat berpeluang untuk dapat berperan sebagai produsen sekaligus konsumen dari energi yang mereka hasilkan. Bagi PLN sebagai salah satu perusahaan negara, perubahan model bisnis melalui diversifikasi barang dan jasa yang dihasilkan akan mempertahankan eksistensi PLN di era disrupsi sektor energi. Manfaat lain yang tidak kalah penting yaitu mengurangi tingkat polusi udara dan menurunkan dampak pemanasan global sesuai dengan semangat perjanjian Paris.

DAFTAR RUJUKAN

- EBTKE, H. (2020, October). *Menteri Arifin: Transisi Energi Mutlak Diperlukan*. Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan Dan Konservasi Energi (EBTKE).
- Energi, S. S. P. dan. (2019). *NERACA ENERGI INDONESIA 2014-2018*.
- Fachrurrozy, M., Aziz, A. N., & Hartono. (2019). Otomatisasi Tracking Panel Surya Berbasis Arduino Uno dalam Penggunaan Energi Alternatif. *Jurnal Teras Fisika*, 2(1), 22–33.
- Finthariasari, M., Febriansyah, E., & Pramadeka, K. (2020). Corporate Social Responsibility Disclosure: A Determinant Analysis (Case Study Manufacturing Companies Listed on the Indonesia Stock Exchange). *International Journal of Trends in Accounting Research*, 1(1), 22–36. <https://journal.adaindonesia.or.id/index.php/ijtar/index>

- Finthariasari, M., & Saputri, D. (2020). Analisis Minat, Motivasi, Pekerjaan Yang Diharapkan, & Lingkungan Belajar Terhadap Keputusan Mahasiswa Memilih Program S1 Fakultas Ekonomi (Studi Pada Mahasiswa Ekonomi Di Perguruan Tinggi Kota Bengkulu). *Jurnal Manajemen Modal Insani Dan Bisnis (JMMIB)*, 1(2), 183–191. <http://jurnal.imsi.or.id/index.php/jmmib/article/view/21>
- Harjanto, N. T. (2008). Dampak lingkungan pusat listrik tenaga fosil dan prospek pltn sebagai sumber energi listrik nasional . *Jurnal BATAN*, 1(1), 39–50.
- Kasali, R. (2017a). *Disruption* (ke-8). Gramedia Pustaka Utama.
- Kasali, R. (2017b). *Meluruskan Pemahaman Soal “Disruption.”*
- Mahardika, D. P. K. (2021, January). *Disrupsi Sektor Energi*. Kontan.Co.Id.
- Nurjani, N. P. (2018). Disrupsi Industri 4.0; Implementasi, Peluang Dan Tantangan Dunia Industri Indonesia. *Jurnal Ilmiah Vastuwidya*, 1(2), 23–32.
- Winata, D. K. (2018, December). *Regulasi Baku Mutu Limbah PLTU Dinilai Belum Memadai*. Media Indonesia.