

EVALUASI KEBIJAKAN PENSIUN DINI PLTU BATUBARA DALAM KONTEKS TRANSISI ENERGI: IMPLIKASI TERHADAP KETAHANAN ENERGI DAN PEMBANGUNAN SOSIAL-EKONOMI INDONESIA

M. Mustofah Bisri¹, Safira Ika Maharani², Aurell Sava Fil Salsha Billa³

¹ Program Studi Hukum Program Internasional, Fakultas Hukum, Universitas Islam Indonesia

^{2,3} Program Studi Hukum, Fakultas Hukum, Universitas Islam Indonesia
Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta

ABSTRAK

Kebijakan pensiun dini Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) batubara merupakan langkah strategis dalam transisi energi Indonesia menuju masa depan yang lebih berkelanjutan. Kebijakan ini bertujuan untuk mengurangi ketergantungan pada energi fosil dengan mempercepat peralihan ke energi terbarukan, sekaligus mengurangi emisi karbon. Namun, kebijakan ini menghadirkan tantangan besar terhadap ketahanan energi nasional dan dampaknya terhadap pembangunan sosial-ekonomi, terutama di wilayah yang sangat bergantung pada PLTU batubara. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kebijakan pensiun dini PLTU batubara dalam konteks transisi energi, serta menganalisis implikasinya terhadap ketahanan energi dan pembangunan sosial-ekonomi Indonesia. Metode yang digunakan adalah pendekatan kualitatif dengan analisis deskriptif berbasis pada data dari sumber-sumber resmi dan studi literatur terkait. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun kebijakan ini dapat mempercepat transisi energi yang lebih bersih, namun pelaksanaannya membutuhkan perencanaan yang matang, penguatan infrastruktur energi terbarukan, serta perhatian terhadap dampak sosial-ekonomi bagi pekerja sektor batubara. Selain itu, kebijakan ini perlu didukung oleh regulasi yang jelas dan kebijakan sosial yang inklusif agar transisi energi berjalan dengan adil dan berkelanjutan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa kebijakan pensiun dini PLTU batubara dapat berkontribusi pada pembangunan energi berkelanjutan, asalkan diiringi dengan langkah-langkah mitigasi yang memperhatikan aspek ketahanan energi dan kesejahteraan sosial-ekonomi.

Kata kunci: pensiun dini, PLTU batubara, transisi energi, ketahanan energi, pembangunan sosial-ekonomi

ABSTRACT

The early retirement policy for Coal-Fired Power Plants (PLTU) is a strategic step in Indonesia's energy transition towards a more sustainable future. This policy aims to reduce dependency on fossil fuels by accelerating the shift to renewable energy and reducing carbon emissions. However, this policy presents significant challenges to national energy security and its implications on socio-economic development, particularly in regions heavily reliant on coal-fired power plants. This study aims to evaluate the early retirement policy for PLTU in the context of energy transition and analyze its implications on energy security and socio-economic development in Indonesia. The method used is a qualitative approach with descriptive analysis based on data from official sources and related literature. The findings show that while this policy can accelerate the transition to cleaner energy, its implementation requires careful planning, strengthening renewable energy infrastructure, and addressing socio-economic impacts on coal sector workers. Furthermore, the policy needs to be supported by clear regulations and inclusive social policies to ensure a fair and

sustainable energy transition. The study concludes that the early retirement policy for PLTU can contribute to sustainable energy development, as long as it is accompanied by mitigation measures that consider energy security and socio-economic well-being.

Keywords: early retirement, coal-fired power plants, energy transition, energy security, socio-economic development

1. PENDAHULUAN

Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) berbahan bakar batubara memegang peran penting dalam sistem kelistrikan Indonesia, dengan kontribusi sekitar 68% terhadap total pasokan listrik nasional. Sebagai negara dengan cadangan batubara terbesar, Indonesia bergantung pada sumber daya ini untuk memenuhi kebutuhan energi yang terus berkembang seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan infrastruktur.^[1] Namun, kesadaran global tentang perubahan iklim dan dampak lingkungan dari energi fosil memunculkan tantangan dalam transisi menuju energi yang lebih berkelanjutan.^[2] Kebijakan pensiun dini PLTU batubara menjadi inisiatif pemerintah untuk mempercepat peralihan ke energi rendah karbon, meski pelaksanaannya menghadapi berbagai tantangan teknis, ekonomi, sosial, dan hukum.

Pada tahun 2022, Pemerintah Indonesia, melalui Peraturan Presiden Nomor 112 Tahun 2022, menetapkan agenda percepatan pengembangan energi terbarukan sebagai salah satu pilar utama strategi nasional dekarbonisasi.^[3] Kebijakan ini bertujuan tidak hanya untuk mengurangi emisi karbon guna memenuhi komitmen dalam Perjanjian Paris, tetapi juga untuk memitigasi dampak negatif terhadap kesehatan masyarakat dan ekosistem lingkungan. Pensiun dini PLTU batubara menjadi wujud nyata komitmen Indonesia dalam mencapai *Net Zero Emission* (NZE) pada tahun 2060.^[4] Meskipun demikian, pelaksanaan kebijakan ini tidak dapat dilakukan secara instan tanpa perencanaan yang matang, mengingat besarnya ketergantungan sistem kelistrikan nasional pada batubara.

Secara teknis, transisi dari PLTU batubara ke sistem berbasis energi

terbarukan menuntut transformasi yang mendalam dalam infrastruktur energi, termasuk modernisasi sistem *smart grid*, pengembangan *energy storage technologies*, dan peningkatan efisiensi *distributed energy resources* (DER).^[5] Selain itu, integrasi energi terbarukan, seperti tenaga surya dan angin, ke dalam sistem kelistrikan nasional memerlukan kemampuan adaptasi tinggi terhadap intermitensi pasokan energi serta penguatan mekanisme *grid stability*. Salah satu tantangan signifikan adalah ketimpangan spasial dalam distribusi sumber daya energi terbarukan, terutama di wilayah terpencil yang masih sangat bergantung pada PLTU batubara. Di sisi lain, tingkat kesiapan teknologi (*technology readiness level* atau TRL) dan keterbatasan akses pembiayaan yang kompetitif menjadi hambatan utama dalam mempercepat pembangunan sektor energi terbarukan.^[6]

Tantangan paling signifikan dalam implementasi kebijakan pensiun dini PLTU batubara adalah menjaga ketahanan energi nasional selama proses transisi. Ketahanan energi tidak hanya mengacu pada pemenuhan kebutuhan pasokan listrik, tetapi juga mencakup stabilitas harga energi serta pemerataan akses energi di seluruh wilayah Indonesia.^[7] Transisi yang dilakukan terlalu cepat tanpa memperhatikan kesiapan infrastruktur energi berisiko memicu *energy crisis*, terutama di daerah yang belum terhubung secara memadai dengan jaringan energi terbarukan. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan yang komprehensif serta tahapan implementasi yang jelas untuk memastikan bahwa ketahanan energi tetap terjaga di tengah upaya transisi menuju sumber energi terbarukan.^[8]

Keberhasilan kebijakan ini sangat bergantung pada kolaborasi antarpemangku kepentingan, baik

pemerintah, sektor swasta, masyarakat, maupun organisasi non-pemerintah. Penelitian Nuraini (2024) mengungkapkan bahwa gerakan sosial yang mendukung transisi energi berkeadilan dan berkelanjutan memainkan peran strategis dalam mendorong perubahan kebijakan serta memberikan tekanan kepada pemerintah untuk memenuhi komitmen internasionalnya dalam mitigasi perubahan iklim.^[9] Dalam konteks ini, sinergi antara pemerintah dan masyarakat sipil menjadi elemen kunci untuk memastikan bahwa kebijakan pensiun dini PLTU batubara tidak hanya berfokus pada pengurangan emisi karbon, tetapi juga pada pembangunan sistem energi yang lebih adil dan inklusif bagi seluruh rakyat Indonesia.

Secara keseluruhan, kebijakan pensiun dini PLTU batubara merupakan langkah strategis dalam mendorong transisi energi menuju masa depan yang lebih hijau dan berkelanjutan.^[10] Namun, untuk mencapai tujuan tersebut, pemerintah perlu memastikan bahwa kebijakan ini diimplementasikan dengan pendekatan yang bertahap dan terukur, mempertimbangkan aspek teknis, ekonomi, sosial, serta hukum. Dengan pendekatan yang inklusif, sistematis, dan berbasis bukti, Indonesia dapat mewujudkan transisi energi yang tidak hanya ramah lingkungan, tetapi juga adil dan berkelanjutan, mencerminkan komitmen terhadap kesejahteraan seluruh lapisan masyarakat.

2. METODE

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan pemahaman secara deskriptif,^[11] yang bertujuan untuk mengevaluasi kebijakan pensiun dini Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) berbaian bakar batubara dalam konteks transisi energi di Indonesia, serta menganalisis implikasinya terhadap ketahanan energi dan pembangunan sosial-ekonomi. Penelitian ini membahas berbagai tantangan yang dihadapi dalam pelaksanaan kebijakan tersebut, baik dari perspektif teknis, ekonomi, sosial, maupun hukum.

Sumber data yang digunakan meliputi buku elektronik, jurnal yang dipublikasikan di internet, peraturan perundang-undangan yang terkait, serta laporan dari lembaga pemerintah dan internasional yang relevan. Berdasarkan data-data tersebut, penulis mengembangkan pembahasan yang komprehensif untuk memberikan pemahaman yang mendalam mengenai kebijakan pensiun dini PLTU batubara, serta dampaknya terhadap ketahanan energi nasional dan pembangunan sosial-ekonomi di Indonesia.^[12]

3. HASIL PENELITIAN

3.1 Kebijakan Pensiun Dini PLTU Batubara dan Tantangan Energi Terbarukan

Kebijakan pensiun dini PLTU batubara di Indonesia menjadi salah satu langkah penting dalam transisi menuju sistem energi yang lebih ramah lingkungan. Langkah ini diambil sebagai respons terhadap kebutuhan global untuk menekan emisi karbon dan menangani perubahan iklim. Peraturan Presiden Nomor 112 Tahun 2022 tentang Percepatan Pengembangan Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik menjadi dasar hukum utama dalam mengarahkan kebijakan pensiun dini ini.^[13] Peraturan tersebut menegaskan bahwa untuk mencapai target pengurangan emisi karbon, Indonesia perlu mempercepat pengembangan dan pemanfaatan energi terbarukan, seperti tenaga surya, angin, dan geothermal. Berdasarkan laporan pemerintah melalui Dewan Energi Nasional (DEN), bauran energi nasional pada 2023 menunjukkan bahwa batubara masih mendominasi sekitar 40,46% dari total pembangkit listrik, sementara energi terbarukan baru mencapai 13,09%.^[14] Selain itu, Institute for Essential Services Reform (IESR) telah meluncurkan kajian berjudul 'Beyond 443 GW: Indonesia's Infinite Renewable Energy Potentials', yang menyajikan pemetaan potensi teknis energi terbarukan di Indonesia dengan bantuan Sistem Informasi Geografis. Kajian ini menunjukkan bahwa potensi energi terbarukan Indonesia dapat

mencapai 443 GW jika infrastruktur dikembangkan secara optimal.^[15]

3.2 Infrastruktur dan Tantangan Ekonomi dalam Transisi Energi

Meskipun kebijakan pensiun dini PLTU batubara terlihat sebagai langkah yang positif untuk keberlanjutan lingkungan, implementasinya dihadapkan pada berbagai tantangan, baik dari sisi teknis maupun ekonomi. Salah satu tantangan utama adalah kesiapan infrastruktur energi terbarukan yang masih terbatas. Data dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) menunjukkan bahwa potensi energi terbarukan Indonesia meliputi tenaga surya, angin, dan geothermal dengan kapasitas signifikan, tetapi kapasitas terpasang baru mencapai 13.155 MW pada 2023.^[16] Wilayah-wilayah seperti Nusa Tenggara Timur dan Maluku menghadapi hambatan dalam pengembangan energi terbarukan karena kurangnya infrastruktur penyimpanan energi dan jaringan distribusi yang memadai. Laporan Asian Development Bank (2023) juga menunjukkan bahwa pengembangan teknologi penyimpanan energi berbasis baterai dapat meningkatkan stabilitas jaringan hingga 25%.^[17]

Transisi dari energi fosil menuju energi terbarukan tidak hanya mengandalkan penggantian pembangkit listrik, tetapi juga membutuhkan investasi yang besar dalam teknologi dan pengembangan infrastruktur.^[18] Pemerintah Indonesia melalui skema *Just Energy Transition Partnership* (JETP) telah mendapatkan dukungan internasional untuk mempercepat transisi energi.^[19] Selain itu berdasarkan laporan Kementerian Koordinator Bidang Maritim dan Investasi (2022), transisi ini memerlukan upaya yang menyeluruh, termasuk modernisasi jaringan distribusi listrik nasional dan peningkatan kapasitas energi terbarukan.^[20] Data dari Climate Policy Initiative (2024) mencatat bahwa untuk mencapai bauran energi terbarukan sebesar 23% pada 2025, Indonesia membutuhkan tambahan investasi hingga USD 40 miliar per tahun.^[21] Proyek seperti *Energy Transition Mechanism* (ETM) yang

didukung oleh Asian Development Bank juga menargetkan pengurangan emisi melalui pensiun dini PLTU secara bertahap.

3.3 Dampak Sosial dan Ekonomi Kebijakan Pensiun Dini PLTU Batubara

Kebijakan pensiun dini PLTU batubara juga perlu disertai dengan peraturan yang memadai terkait dengan Nilai Ekonomi Karbon. Berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon, pemerintah memberikan insentif kepada sektor-sektor yang dapat mengurangi emisi karbon.^[22] Program pelatihan ulang untuk tenaga kerja di sektor batubara juga menjadi bagian penting dalam mendukung transisi yang adil. Menurut Koalisi Masyarakat Sipil untuk Transisi Energi Berkeadilan (2023), tanpa intervensi yang kuat, sekitar 30% pekerja di sektor batubara terancam kehilangan pekerjaan jika kebijakan ini dilaksanakan tanpa rencana pelatihan ulang dan penciptaan lapangan kerja baru.^[23] Data dari World Bank (2024) menyatakan bahwa setiap investasi sebesar 1 juta USD dalam sektor energi terbarukan dapat menciptakan hingga 10 lapangan kerja baru.^[24]

Pemerintah Indonesia juga harus memperhatikan dampak sosial-ekonomi dari kebijakan pensiun dini ini. Sebagian besar wilayah di Indonesia yang mengandalkan PLTU batubara sebagai sumber listrik utama juga bergantung pada industri batubara untuk perekonomian daerah, termasuk lapangan pekerjaan. Di Kalimantan Timur, misalnya, sektor batubara menyumbang lebih dari 50% pendapatan daerah. Selain itu, PLN telah meluncurkan program *Green Booster* untuk mempercepat integrasi energi terbarukan dalam jaringan listrik nasional.^[25] Program ini menargetkan peningkatan kapasitas energi baru terbarukan hingga 20 GW pada 2030 untuk mengimbangi penurunan kapasitas dari PLTU yang dipensiunkan.

3.4 Aspek Sosial, Hukum, dan Keberlanjutan Energi

Adanya kebijakan pensiun dini PLTU batubara, Indonesia berpeluang

untuk mengurangi ketergantungannya pada energi fosil sekaligus mendorong peningkatan peran energi terbarukan dalam skala nasional. Namun, agar kebijakan ini berhasil, perencanaan yang matang dan implementasi yang hati-hati sangat diperlukan. Bukan hanya dari aspek teknis dan ekonomi, melainkan juga dari perspektif sosial, agar dampak negatif terhadap masyarakat yang bergantung pada sektor batubara dapat diminimalkan. Menurut International Renewable Energy Agency (2023), partisipasi masyarakat lokal dalam proyek energi terbarukan dapat meningkatkan keberhasilan transisi energi hingga 40%.^[26] Selain itu, kolaborasi internasional melalui proyek seperti *Carbon Market Initiative* dapat mendukung pembiayaan tambahan bagi pengembangan energi bersih di Indonesia.

Dari perspektif ekonomi, transisi ini membutuhkan mobilisasi investasi besar-besaran, baik dalam pembangunan infrastruktur energi terbarukan maupun dalam memperkuat kapasitas institusi melalui *capacity building* dan transfer teknologi (*technology transfer*). Inisiatif seperti *Just Energy Transition Partnership* (JETP) mencerminkan langkah strategis Indonesia dalam menjalin kemitraan global guna mendapatkan pendanaan yang diperlukan untuk mendukung transisi energi yang berkeadilan.^[27] Kendati demikian, tantangan fiskal tetap menjadi isu sentral, terutama dalam hal *fiscal reallocation* untuk mengimbangi penghapusan PLTU batubara dengan pembangkit berbasis energi terbarukan. Selain itu, disrupti struktural terhadap rantai nilai (*value chain*) industri batubara, termasuk sektor pertambangan, logistik, dan manufaktur, menuntut kebijakan mitigasi yang komprehensif agar dampaknya dapat diminimalkan.^[28]

Tidak hanya implikasi ekonomi yang harus menjadi perhatian utama, tetapi kebijakan pensiun dini Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) berbaikan bakar batubara juga membawa dampak sosial yang signifikan. Para pekerja yang selama ini bergantung pada sektor PLTU batubara berpotensi menghadapi risiko

structural unemployment atau kesulitan dalam alih profesi tanpa adanya intervensi kebijakan yang memadai. Untuk mengatasi tantangan ini, keberhasilan transisi energi sangat bergantung pada implementasi kebijakan sosial yang inklusif, seperti program *reskilling* dan *upskilling* yang dirancang khusus untuk meningkatkan keterampilan tenaga kerja. Selain itu, penciptaan lapangan kerja baru di sektor energi terbarukan harus menjadi prioritas strategis untuk memitigasi dampak sosial dari kebijakan ini. Program-program tersebut tidak hanya bertujuan untuk mengurangi dampak negatif pada tingkat individu, tetapi juga memastikan bahwa transisi energi berlangsung secara adil dan tidak memperburuk kesenjangan sosial yang ada di Indonesia.^[29]

Dari perspektif hukum, keberhasilan kebijakan pensiun dini PLTU batubara memerlukan dukungan regulasi yang komprehensif dan memiliki landasan hukum yang kuat. Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2004 tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional memberikan kerangka hukum bagi pemerintah untuk merancang dan melaksanakan kebijakan energi yang berkelanjutan.^[30] Namun demikian, implementasi kebijakan ini harus secara cermat mempertimbangkan berbagai aspek, termasuk perlindungan hak-hak tenaga kerja, keberlanjutan industri terkait, serta penciptaan keseimbangan antara kepentingan lingkungan dan kepentingan ekonomi. Lebih lanjut, Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Nilai Ekonomi Karbon (NEK) menjadi instrumen penting dalam memberikan insentif ekonomi bagi pihak-pihak yang berkontribusi pada pengurangan emisi karbon melalui skema harga karbon dan *carbon trading*. Kombinasi kebijakan sosial dan regulasi hukum yang terintegrasi akan memastikan bahwa transisi energi ini tidak hanya memenuhi target lingkungan, tetapi juga mendukung stabilitas sosial dan ekonomi secara menyeluruh.

4. PEMBAHASAN

4.1 Tantangan Ekonomi dan Sosial dalam Implikasi Kebijakan

Kebijakan pensiun dini pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) batubara di Indonesia, meskipun bertujuan untuk mendorong transisi menuju sistem energi yang lebih ramah lingkungan, juga membawa berbagai tantangan ekonomi yang signifikan. Salah satu tantangan utama adalah dampak pengurangan atau penutupan PLTU batubara terhadap daerah-daerah yang sangat bergantung pada industri ini. Banyak wilayah, terutama di Pulau Sumatera dan Kalimantan, yang memiliki perekonomian yang sangat tergantung pada sektor batubara. PLTU batubara berperan sebagai sumber utama lapangan pekerjaan dan pendapatan daerah, sehingga kebijakan pensiun dini ini berisiko menimbulkan pengangguran massal jika tidak ada upaya mitigasi yang memadai dari pemerintah. Oleh karena itu, selain mendorong transisi ke energi terbarukan, pemerintah perlu merancang kebijakan yang dapat menjaga stabilitas ekonomi daerah, serta menyediakan akses pelatihan keterampilan dan peluang kerja baru di sektor energi terbarukan atau sektor lainnya yang tidak bergantung pada energi fosil.^[31]

Selain dampak terhadap pekerja, kebijakan pensiun dini ini juga berpotensi mempengaruhi pendapatan daerah yang bergantung pada kontribusi sektor energi fosil. Pemerintah daerah yang mengandalkan pendapatan dari pajak dan retribusi yang dibayarkan oleh perusahaan batubara berisiko kehilangan sumber daya finansial yang signifikan. Berdasarkan analisis yang dilakukan oleh Surjadi (2024), daerah yang memiliki PLTU batubara sebagai penyumbang utama Pendapatan Asli Daerah (PAD) akan menghadapi masalah serius dalam hal pendanaan pembangunan dan layanan publik.^[32] Tanpa adanya penggantian sumber pendapatan yang memadai, daerah-daerah ini berpotensi kesulitan dalam membiayai pembangunan infrastruktur serta memenuhi kebutuhan dasar masyarakat. Oleh karena itu, peran pemerintah sangat krusial dalam merancang kebijakan redistribusi pendapatan atau pembiayaan yang dapat mengantikan hilangnya pendapatan daerah tersebut. Pendekatan berbasis

kebijakan fiskal yang mendukung alokasi dana untuk daerah-daerah terdampak sangat diperlukan agar transisi ini tidak memperburuk ketimpangan ekonomi antara daerah yang bergantung pada batubara dan daerah yang lebih maju karena energi terbarukan.

Salah satu aspek yang perlu diperhatikan adalah pengaruh kebijakan pensiun dini terhadap ketimpangan sosial. Indonesia memiliki sejumlah daerah yang tingkat ketergantungannya terhadap batubara sangat tinggi, baik dalam hal lapangan kerja maupun pendapatan daerah. Peralihan dari pembangkit batubara menuju energi terbarukan harus dilakukan dengan hati-hati untuk memastikan tidak terjadi lonjakan ketimpangan sosial, khususnya di wilayah-wilayah yang kurang berkembang. Di sisi lain, transisi ini berpotensi memperburuk ketidaksetaraan antara daerah yang sudah lebih maju berkat energi terbarukan dan daerah yang masih bergantung pada pembangkit batubara.^[33] Kebijakan pensiun dini PLTU batubara harus mempertimbangkan adanya kerugian bagi masyarakat yang kehilangan pekerjaan dan pendapatan dari sektor ini.

Dari perspektif ekonomi, transisi menuju sistem energi berbasis terbarukan memerlukan mobilisasi investasi yang sangat besar. Pembangunan infrastruktur, pengembangan kapasitas kelembagaan, dan adopsi teknologi baru, seperti *capacity building* dan *technology transfer*, memerlukan sumber daya yang signifikan. Pemerintah Indonesia telah menginisiasi berbagai skema pendanaan inovatif, termasuk *Public-Private Partnership* (PPP), untuk mendorong kolaborasi antara sektor publik dan swasta dalam mendanai proyek-proyek energi terbarukan. Skema PPP ini bertujuan untuk mengurangi beban fiskal negara dan memanfaatkan keahlian sektor swasta dalam mempercepat transisi energi. Selain itu, inisiatif seperti *Just Energy Transition Partnership* (JETP) mencerminkan upaya Indonesia dalam memperoleh pendanaan multilateral untuk

mendukung dekarbonisasi sektor energi secara berkeadilan. Namun, tantangan utama tetap pada *fiscal reallocation*, yaitu memastikan pendanaan tersedia dan dialokasikan secara efektif untuk pembangunan *renewable energy plants* sebagai pengganti PLTU batubara.^[34]

Dalam jangka panjang, Indonesia perlu merencanakan strategi sosial yang lebih inklusif dengan melibatkan masyarakat dalam proses transisi energi. Beberapa upaya yang dapat dilakukan antara lain memberikan edukasi mengenai teknologi energi terbarukan serta pelatihan keterampilan baru yang relevan dengan pasar tenaga kerja yang lebih hijau. Pengembangan kawasan industri berbasis energi terbarukan juga dapat menyediakan alternatif peluang kerja bagi masyarakat yang terdampak kebijakan ini. Melalui pendekatan yang lebih inklusif dan berbasis pemberdayaan, Indonesia dapat memastikan bahwa transisi energi berjalan secara adil tanpa meninggalkan kelompok masyarakat yang rentan. Kebijakan pensiun dini PLTU batubara ini, jika dilaksanakan dengan bijaksana, dapat menjadi langkah besar menuju Indonesia yang lebih hijau, berkelanjutan, dan sosial-ekonominya tetap stabil.^[35]

4.2 Aspek Hukum dan Kebijakan Pensiun Dini PLTU Batubara

Kebijakan pensiun dini pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) batubara memerlukan regulasi yang jelas dan komprehensif agar dapat dilaksanakan dengan adil dan sesuai dengan prinsip keadilan sosial. Salah satu dasar hukum utama yang mendukung kebijakan ini adalah Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Nilai Ekonomi Karbon. Peraturan ini mengatur pengurangan emisi karbon serta penilaian terhadap dampak ekonomi dari emisi yang dihasilkan oleh sektor energi, termasuk PLTU batubara. Kebijakan pensiun dini PLTU batubara bertujuan untuk mengurangi kontribusi sektor ini terhadap emisi karbon yang berkontribusi besar terhadap perubahan iklim global. Meskipun demikian, tantangan utama dalam penerapannya adalah bagaimana menyeimbangkan

kepentingan berbagai pihak, seperti perusahaan batubara yang mengandalkan sektor ini untuk pendapatan, pekerja yang mungkin kehilangan pekerjaan, serta masyarakat yang terpengaruh oleh perubahan tersebut. Oleh karena itu, kebijakan ini perlu didukung oleh regulasi yang memastikan keberlanjutan ekonomi dan sosial bagi para pihak yang terdampak, tanpa mengabaikan urgensi pengurangan emisi karbon sebagai fokus utama kebijakan ini.^[36]

Kebijakan pensiun dini PLTU batubara juga harus sejalan dengan kebijakan perencanaan pembangunan nasional yang mengutamakan keberlanjutan perekonomian dan kehidupan sosial. Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2004 tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional sangat relevan dalam konteks ini. Undang-undang ini memberikan landasan hukum bagi perencanaan pembangunan yang terintegrasi dan berkelanjutan, yang memperhatikan aspek lingkungan, ekonomi, dan sosial. Dalam hal ini, transisi dari energi fosil ke energi terbarukan perlu direncanakan secara matang dalam kerangka perencanaan pembangunan jangka panjang. Kebijakan pensiun dini PLTU batubara harus dimasukkan dalam dokumen perencanaan pembangunan nasional, seperti Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN), dengan mempertimbangkan dampak sosial-ekonomi yang ditimbulkan, termasuk penurunan lapangan kerja, pendapatan wilayah, dan ketimpangan sosial yang mungkin muncul akibat transisi energi. Perencanaan yang matang akan memastikan bahwa kebijakan ini tidak hanya mengutamakan pengurangan emisi, tetapi juga memperhatikan keadilan sosial bagi masyarakat yang bergantung pada industri batubara.^[37]

Meskipun regulasi yang ada memberikan dasar hukum untuk transisi energi, tantangan besar yang dihadapi adalah implementasi kebijakan tersebut yang harus melibatkan koordinasi antara berbagai kementerian dan lembaga pemerintah. Misalnya, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral

(ESDM), Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), serta Kementerian Tenaga Kerja, harus bekerja sama dalam merancang kebijakan yang tidak hanya fokus pada pengurangan emisi karbon, tetapi juga memperhatikan dampak sosial ekonomi yang akan dirasakan oleh pekerja di sektor energi fosil, terutama pekerja yang bekerja di PLTU batubara. Dalam hal ini, penting untuk memiliki aturan yang jelas mengenai hak-hak pekerja yang terkena dampak, termasuk program pensiun, pelatihan keterampilan baru, dan penyediaan peluang pekerjaan di sektor energi terbarukan. Selain itu, kebijakan pensiun dini PLTU batubara harus menyertakan skema pendampingan bagi pekerja yang terkena dampak agar mereka tidak terperosok dalam kemiskinan akibat kehilangan pekerjaan mereka.^[38]

Tantangan lain yang muncul adalah perlunya penyesuaian terhadap regulasi terkait pembiayaan energi terbarukan. Pemerintah harus memberikan insentif yang cukup untuk pengembangan energi terbarukan, yang sering kali membutuhkan investasi awal yang tinggi. Oleh karena itu, kebijakan perpajakan dan insentif yang mendukung pengembangan energi terbarukan perlu diperkuat. Peraturan seperti Peraturan Presiden Nomor 112 Tahun 2022 tentang Percepatan Pengembangan Energi Terbarukan, yang mengatur tentang insentif fiskal dan pembiayaan untuk proyek-proyek energi terbarukan, sangat penting dalam konteks ini. Insentif fiskal ini tidak hanya berfungsi untuk mempercepat transisi energi, tetapi juga untuk mengurangi ketergantungan Indonesia pada energi fosil. Pemerintah harus memastikan bahwa regulasi ini dapat diterapkan dengan efektif dan dapat menarik investasi dari sektor swasta untuk pengembangan energi terbarukan. Tanpa adanya kebijakan yang mendukung, sektor energi terbarukan di Indonesia akan kesulitan berkembang dan menggantikan peran energi fosil dalam waktu yang singkat, yang dapat menghambat implementasi kebijakan pensiun dini PLTU batubara.^[39]

Kebijakan pensiun dini PLTU batubara juga perlu mempertimbangkan

aspek keadilan sosial, yang harus dijalankan seiring dengan prinsip-prinsip hak asasi manusia. Program pensiun dini harus mencakup perlindungan hak-hak pekerja, termasuk hak atas pesangon, pelatihan ulang, dan bantuan untuk mencari pekerjaan baru di sektor energi terbarukan.^[40] Sebagai contoh, pekerja yang terlibat dalam PLTU batubara harus diberikan kesempatan untuk mengikuti program pelatihan keterampilan baru yang relevan dengan industri energi terbarukan. Hal ini juga sejalan dengan prinsip dalam Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan, yang mengatur tentang perlindungan hak-hak pekerja dan ketenagakerjaan di Indonesia. Kebijakan pensiun dini yang tidak disertai dengan program perlindungan pekerja berisiko menyebabkan peningkatan ketimpangan sosial dan ekonomi, terutama di wilayah yang bergantung pada sektor batubara. Oleh karena itu, dalam implementasinya, kebijakan pensiun dini PLTU batubara harus diimbangi dengan kebijakan yang melindungi hak-hak pekerja serta memberikan kesempatan untuk mereka beradaptasi dengan perubahan yang terjadi.^[41]

4.3 Menghadapi Ketahanan Energi Nasional dalam Pensu Dini PLTU Batubara

Ketahanan energi nasional menjadi salah satu aspek krusial yang harus diperhatikan dalam kebijakan pensiun dini PLTU batubara. Indonesia masih bergantung besar pada batubara sebagai sumber energi utama, dengan kontribusi sektor batubara terhadap total pembangkit listrik mencapai sekitar 65% pada tahun 2022, berdasarkan laporan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM).^[42] Sementara itu, energi terbarukan baru menyumbang sekitar 11% dari total konsumsi energi Indonesia pada tahun 2022.^[43] Mengingat kondisi ini, transisi menuju energi terbarukan memerlukan penguatan infrastruktur yang cepat dan merata. Menurut laporan dari Kementerian Koordinator Bidang Maritim dan Investasi (2022), pengurangan ketergantungan terhadap energi fosil harus dibarengi dengan percepatan pembangunan infrastruktur energi terbarukan, terutama di wilayah-

wilayah yang masih kurang terjangkau oleh sumber energi terbarukan.^[44] Oleh karena itu, kebijakan pensiun dini PLTU batubara harus diterapkan secara bertahap, dengan pengembangan infrastruktur yang dapat mendukung penggunaan energi terbarukan secara luas dan efisien.

Meskipun kebijakan pensiun dini PLTU batubara berpotensi memberikan keuntungan dalam pengurangan emisi karbon, transisi ke energi terbarukan membutuhkan investasi besar dan perencanaan yang matang. Berdasarkan data dari Asian Development Bank (2023),^[45] Indonesia perlu mengalokasikan sekitar 200 miliar USD hingga tahun 2030 untuk pengembangan energi terbarukan dan infrastruktur terkait, guna memenuhi target transisi energi yang lebih bersih. Selain itu, laporan ketenagalistrikan nasional tahun 2023 dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) menekankan perlunya investasi dalam pengembangan energi terbarukan berbasis angin, surya, hidro, dan geothermal, serta jaringan distribusi yang efisien. Penguatan infrastruktur distribusi energi terbarukan di Indonesia harus menjadi prioritas utama, karena tanpa pengembangan yang memadai, transisi ini berisiko mengganggu ketahanan energi nasional dan meningkatkan ketergantungan pada impor energi yang dapat memperburuk masalah ekonomi.^[46]

Keberhasilan kebijakan pensiun dini PLTU batubara juga perlu mempertimbangkan dampak sosial-ekonomi yang timbul, terutama bagi pekerja yang terlibat langsung di sektor batubara. Menurut data dari International Labour Organization (ILO),^[47] Indonesia memiliki lebih dari 200.000 pekerja yang bekerja di sektor batubara, yang berisiko kehilangan pekerjaan akibat kebijakan pensiun dini. Oleh karena itu, penting bagi pemerintah untuk menyediakan program pelatihan keterampilan baru agar pekerja dapat beralih ke sektor energi terbarukan atau industri lain yang berkembang. Negara-negara seperti Jerman dan Swedia telah berhasil mengimplementasikan program pelatihan untuk pekerja sektor energi

fosil, yang memungkinkan mereka untuk beralih ke sektor-sektor baru dengan keterampilan yang relevan.

Selain itu, dampak terhadap masyarakat yang bergantung pada PLTU batubara sebagai sumber pendapatan utama juga harus diperhatikan. Laporan Bank Dunia (2021) menunjukkan bahwa sekitar 1,5 juta orang di Indonesia bergantung pada sektor energi fosil untuk mata pencahariannya.^[48] Oleh karena itu, kebijakan pensiun dini PLTU batubara harus disertai dengan program-program sosial yang bertujuan untuk mengurangi ketimpangan sosial dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat yang terdampak oleh perubahan tersebut.^[49]

5. KESIMPULAN

Kebijakan pensiun dini PLTU batubara di Indonesia adalah langkah strategis untuk mendukung transisi menuju energi terbarukan dan mencapai *Net Zero Emission* (NZE) pada 2060. Keberhasilan kebijakan ini sangat bergantung pada kesiapan infrastruktur energi terbarukan dan tantangan menjaga ketahanan energi, terutama di wilayah yang masih bergantung pada batubara. Oleh karena itu, pengembangan energi terbarukan perlu direncanakan dengan matang agar tidak mengganggu kestabilan pasokan energi.

Meskipun transisi ini mengurangi ketergantungan pada energi fosil, kebijakan pensiun dini PLTU batubara memerlukan waktu dan investasi signifikan. Jika tidak dikelola dengan baik, kebijakan ini dapat mengganggu ketahanan energi, terutama di wilayah yang belum memiliki akses ke energi terbarukan. Oleh karena itu, pembangunan infrastruktur yang merata dan perhatian terhadap dampak sosial ekonomi sangat penting.

Regulasi yang jelas, seperti Peraturan Presiden Nomor 112 Tahun 2022 dan Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021, diperlukan untuk memastikan implementasi yang efektif. Dengan kerangka hukum yang jelas, kebijakan pensiun dini PLTU batubara dapat berjalan lancar, mendukung pembangunan berkelanjutan, dan menjaga ketahanan energi Indonesia.

6. SARAN

Keberhasilan kebijakan pensiun dini pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) batubara memerlukan pendekatan yang holistik dan terencana dengan baik. Oleh karena itu, perencanaan yang komprehensif harus mencakup pengembangan infrastruktur energi terbarukan serta pembaruan sistem distribusi energi sebagai prioritas utama. Hal ini bertujuan untuk menghindari potensi krisis energi yang bisa terjadi selama masa transisi. Pemerintah harus memastikan bahwa transisi energi ini tidak hanya berfokus pada pengurangan emisi karbon, tetapi juga pada ketahanan energi nasional yang berkelanjutan. Oleh karena itu, penguatan sektor energi terbarukan yang merata, terutama di wilayah yang masih bergantung pada PLTU batubara, menjadi hal yang sangat penting. Dengan perencanaan yang matang dan implementasi yang sistematis, Indonesia bisa mengurangi ketergantungan pada energi fosil tanpa mengabaikan kebutuhan energi yang mendesak.

Dampak sosial-ekonomi dari kebijakan pensiun dini PLTU batubara juga perlu mendapatkan perhatian serius. Pemerintah harus menyusun skema pelatihan ulang untuk para pekerja yang terdampak dan menciptakan peluang kerja baru di sektor energi terbarukan. Langkah ini penting untuk mencegah ketimpangan sosial yang lebih dalam. Program *reskilling* dan *upskilling* harus dirancang dengan cermat agar tenaga kerja dari sektor energi fosil bisa beralih ke sektor yang lebih berkelanjutan dengan keterampilan yang relevan. Perlindungan sosial juga harus diprioritaskan untuk masyarakat yang bergantung pada PLTU batubara, termasuk mitigasi terhadap potensi pengangguran massal, agar transisi energi dapat berlangsung secara adil dan tidak merugikan kelompok tertentu.

Kebijakan pensiun dini PLTU batubara juga harus disertai dengan regulasi yang jelas dan mendukung transisi yang berkeadilan. Pemerintah perlu memastikan bahwa kebijakan yang diterapkan tidak hanya fokus pada pencapaian target pengurangan emisi karbon, tetapi juga menjaga

keberlanjutan sosial dan ekonomi. Pendekatan berbasis hukum yang kuat, seperti peraturan terkait Nilai Ekonomi Karbon dan pemberian insentif fiskal untuk pengembangan energi terbarukan, akan menciptakan ekosistem energi yang lebih stabil dan inklusif. Dengan adanya sinergi antara kebijakan pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat, Indonesia dapat mewujudkan transisi energi yang ramah lingkungan, berkelanjutan, dan berkeadilan untuk seluruh lapisan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Setiawan, F. Potensi Cadangan Mineral dan Batubara di Indonesia dan Dunia. *Intan: Jurnal Penelitian Tambang*, 1(1), 20-31. 2018.
- PT PLN (Persero). *Serial COP26: Strategi PLN Lakukan Dekarbonisasi untuk Capai Carbon Neutral 2060*. PLN. 31 Oktober 2021.
- Pemerintah Republik Indonesia. *Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 112 Tahun 2022 tentang Percepatan Pengembangan Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2022 Nomor 181. 2022.
- Nugroho, D. Komitmen Indonesia dalam Mengurangi Emisi Karbon Dioksida (CO₂) melalui Transisi Energi Baru Terbarukan (EBT). *Demokrasi: Jurnal Ilmu Pemerintahan*, 4(2), 22-35. 2024.
- Abisono, F. G. Di bawah Bayang-Bayang Perubahan Iklim: Transformasi Negara Pembangunan dan Agenda Transisi Energi di Indonesia. *Politika: Jurnal Ilmu Politik*, 15(1), 95-118. 2024.
- Solikah, A. A., & Bramastia. Systematic Literature Review: Kajian Potensi dan Pemanfaatan Sumber Daya Energi Baru dan Terbarukan di Indonesia. *Jurnal Energi Baru & Terbarukan*, 5(1), 27-43. 2024.
- Setyono, J. S., Mardiansjah, F. H., & Kusumo Astuti, M. F. Potensi Pengembangan Energi Baru dan Energi Terbarukan di Kota

1. Semarang. *Jurnal Riptek*, 13(2), 177-186. 2019.
2. Mudhoffar, K., & Magriasti, L. Ekonomi Politik Energi Terbarukan: Peluang dan Tantangan di Indonesia. *Multiverse: Open Multidisciplinary Journal*, 3(1), 47-52. 2024.
3. Nuraini, N. *Gerakan Sosial Baru dan Politik Lingkungan: Peran Organisasi Non-Pemerintah Yayasan Indonesia Cerah (CERAH) dalam Mendorong Transisi Energi Berkeadilan dan Berkelaanjutan*. Skripsi Sarjana, Program Studi Ilmu Politik, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. 2024.
4. Sianipar, R. J., Januar, R. R., & Silalahi, S. D. C. Analisis Pemetaan Potensi dan Realisasi Energi Baru Terbarukan (EBT) dengan Pemodelan Determinan Konsumsi dan Metode Grouping Analysis EBT di Indonesia. *Jurnal Energi Baru & Terbarukan*, 5(4), 30-49. 2024.
5. Anugrah, P. P., Marselia, N. L., Rijalallah, M. R., & Arkeisyah, M. R. Pensiun Dini PLTU Batubara sebagai Komitmen Indonesia terhadap Paris Agreement. *Jurnal Kritis Studi Hukum*, UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
6. Anugrah, P. P., Marselia, N. L., Rijalallah, M. R., & Arkeisyah, M. R. Pensiun Dini PLTU Batubara sebagai Komitmen Indonesia terhadap Paris Agreement. *Jurnal Kritis Studi Hukum*, 9(12), 265-269. 2024.
7. Pemerintah Republik Indonesia. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 112 Tahun 2022 tentang Percepatan Pengembangan Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2022 Nomor 181. 2022.
8. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. *Pemerintah Kejar Target Tingkatkan Bauran EBT*. Siaran pers, Nomor: 55.Pers/04/SJI/2024. Jakarta: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. 2024.
9. Institute for Essential Services Reform. *Beyond 443 GW: Indonesia's Infinite Renewable Energy Potentials*. Jakarta: Institute for Essential Services Reform. 2023.
10. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. *Kinerja Energi Baru Terbarukan di Indonesia*. Retrieved from <https://www.esdm.go.id>. 2023.
11. Asian Development Bank. *Energy Transition Mechanism: Accelerating Coal Phase-Out in Indonesia*. Retrieved from <https://www.adb.org>. 2023.
12. Al, Andi Syofian, & Premadi, Aswir. Optimalisasi Sistem Penyimpanan Energi Panel Surya Berbasis Kendali Logika Fuzzy. *Jurnal Teknik Elektro*, 10(2), 86-92. 2021.
13. Abisono, F. G. Di bawah Bayang-Bayang Perubahan Iklim: Transformasi Negara Pembangunan dan Agenda Transisi Energi di Indonesia. *Politika: Jurnal Ilmu Politik*, 15(1), 95-118. <https://doi.org/10.14710/politika.15.1.2024.95-118>. 2024.
14. Kementerian Koordinator Bidang Maritim dan Investasi. *Bencana Strategis Energi Nasional*. Jakarta: Kementerian Koordinator Bidang Maritim dan Investasi Republik Indonesia. 2022.
15. Climate Policy Initiative. *Indonesia Energy Transition Report: Investment and Challenges*. Retrieved from <https://www.climatepolicyinitiative.org>. 2024.
16. Republik Indonesia. Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan Secara Nasional dan Pengendalian Emisi Gas Rumah Kaca dalam Pembangunan Nasional. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 249. 2021.
17. Koalisi Masyarakat Sipil untuk Transisi Energi Berkeadilan. *Just Energy Transition Report*. Retrieved from <https://www.justenergy.id>. 2023.

24. World Bank. *Economic Impact of Renewable Energy Investments in Southeast Asia*. Retrieved from <https://www.worldbank.org>. 2024.
25. PLN. *Green Booster Program: Renewable Energy Integration Report*. Retrieved from <https://www.pln.co.id>. 2023.
26. International Renewable Energy Agency. *Renewable Energy Capacity and Market Outlook*. Retrieved from <https://www.irena.org>. 2023.
27. Muslim, P. A. *Upaya Pemerintah Indonesia dalam Transisi Energi Berkelanjutan Ditinjau dari Skema Just Energy Transition Partnership (JETP)*. Disertasi Doktoral, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Pasundan. 2024.
28. Mudhoffar, K., & Magriasti, L. Ekonomi Politik Energi Terbarukan: Peluang dan Tantangan di Indonesia. *Multiverse: Open Multidisciplinary Journal*, 3(1), 47-52. 2024.
29. The Habibie Center. *Menata Ulang Transisi Energi Berkeadilan Indonesia: Menuju Ekosistem yang Regeneratif dan Demokratis*. Jakarta: The Habibie Center (THC). 2024.
30. Republik Indonesia. *Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2004 tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 104. 2004.
31. Siagian, A. W., Alghazali, M. S. D., & Alify, R. F. Menuju Transisi Energi 2050: Quo Vadis Energi Baru dan Terbarukan. *Jurnal Hukum Lingkungan Indonesia*, 9(1). 2022.
32. Surjadi, S. E. Kasus Batubara dan Pasokan Listrik Nasional: Dilema dalam Pembangunan Lingkungan Hidup Indonesia. *Jurnal Energi dan Lingkungan*, 12(3), 150-168. 2024.
33. Inayah, B., Busyrah, H., Halimanjaya, A., & Saif, M. I. *Penilaian Nexus di Sektor Energi Indonesia: Apakah sektor ketenagalistrikan telah memberikan manfaat bagi ekonomi, lingkungan, dan masyarakat?* ODI Working Paper. London: ODI. 2023.
34. Rahmanyta, N., & Ardiansyah, P. Indonesia's Just Energy Transition Partnership (JETP) as a Strategy for Achieving Energy Security. *Journal of International Studies on Energy Affairs*, 4(1). 2023.
35. Ordonez, J. A., Jakob, M., Steckel, J. C., & Füngfeld, A. Coal, Power and Coal-Powered Politics in Indonesia. *Environmental Science & Policy*, 123, 44–57. 2021.
36. Prihandono, I., & Widiat, E. P. Regulatory Capture in Energy Sector: Evidence from Indonesia. *The Theory and Practice of Legislation*, 11(3), 207-231. 2023.
37. Seto, K. C., Davis, S. J., Mitchell, R. B., Stokes, E. C., Unruh, G., & Ürge-Vorsatz, D. Carbon Lock-in: Types, Causes, and Policy Implications. *Annual Review of Environment and Resources*, 41(1), 425-452. 2016.
38. Taufik, G. A., Sabillah, A., Angkawidjadja, M., & Reininda, V. *Transisi Energi yang Adil di Indonesia: Analisis Kesenjangan Regulasi dalam Aspek Perlindungan Kelompok Terdampak*. Pusat Studi Hukum dan Kebijakan Indonesia (PSHK). 2023.
39. Toumbourou, T., Muhsdar, M., Werner, T., & Bebbington, A. Political Ecologies of the Post-Mining Landscape: Activism, Resistance, and Legal Struggles Over Kalimantan's Coal Mines. *Energy Research & Social Science*, 65, 101476. 2020.
40. Homsy, G. C., Liu, Z., & Warner, M. E. *Multilevel Governance: Framing the Integration of Top-Down and Bottom-Up Policymaking*. *International Journal of Public Administration*, 42(7), 572-582. 2019.
41. Fahmi, I., Soelistyo, T., Maulani, M., Afandi, F. G., Sasongko, N. A., & Yoesgiantoro, D. Pengaruh Kebijakan DMO Batubara terhadap Ketahanan Energi Nasional dalam Mendukung Pertahanan dan Keamanan Negara. *Jurnal TNI Angkatan Udara*, 1(3), 61-66. 2022.
42. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM). *Laporan Statistik Ketenagalistrikan Nasional*

2023. Retrieved from <https://www.esdm.go.id/statistik-ketenagalistrikan.2023>.
43. Badan Pusat Statistik (BPS). *Statistik Energi Indonesia 2021*. Retrieved from <https://www.bps.go.id/publication/2021>. 2021.
44. Kementerian Koordinator Bidang Maritim dan Investasi. *Bencana Strategis Energi Nasional*. Jakarta: Kementerian Koordinator Bidang Maritim dan Investasi Republik Indonesia. 2022.
45. Asian Development Bank. *Energy Transition in Indonesia: Financing Renewable Energy for a Sustainable Future*. Retrieved from <https://www.adb.org/publications/energy-transition-indonesia>. 2023.
46. Yudistira, M. I., & Rofii, M. S. Penerapan Sumberdaya Pembangkit Listrik Tenaga Uap Batubara di Indonesia dari Perspektif Pengembangan Energi Hijau (Green Energy). *NUSANTARA: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 10(2), 935-941. 2023.
47. International Labour Organization (ILO). *The Impact of Energy Transition on Workers in Indonesia*. Retrieved from <https://www.ilo.org/indonesia>. 2021.
48. Bank Dunia. *The Impact of Fossil Fuel Dependence on Indonesia's Energy Security and Economic Resilience*. Retrieved from <https://www.worldbank.org/en/country/indonesia>. 2021.
49. Rizky, L., Pratiwi, T. S., Wibawa, A., & Achdiyana, I. Peran Negara G20 dalam Percepatan Transisi Energi Baru Terbarukan (EBT) untuk Mewujudkan Ketahanan Energi Nasional. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 29(3), 271-290. 2023.