

DUKUNGAN KEBIJAKAN DAN PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN UNTUK MENGAKSELARASI AKTIVITAS RISET ENERGI BARU TERBARUKAN DI INDONESIA

*(Policy and Regulatory Support To Accelerate New Renewable Energy Research Activities
in Indonesia)*

Insan Firdaus

Pusat Riset Hukum Badan Riset dan Inovasi Nasional

Jl. Gatot Subroto No. 10 Jakarta Selatan

Email: firdaus_insan@yahoo.co.id

Abstrak

Arah kebijakan energi nasional Indonesia di masa depan akan lebih mengutamakan penggunaan energi baru terbarukan (EBT). Kemajuan pengembangan EBT dipengaruhi oleh efektivitas riset, namun, pada saat ini aktivitas riset belum berjalan optimal yang disebabkan ekosistem riset belum terkelola dengan baik. Salah satu elemen penting dalam membangun ekosistem riset yaitu harus adanya peraturan perundang-undangan yang mengatur kegiatan riset. Berdasarkan hal tersebut pertanyaan penelitian pada tulisan ini adalah bagaimana dukungan kebijakan dan peraturan perundang-undangan dalam membentuk ekosistem riset EBT di Indonesia? Penelitian ini menggunakan pendekatan yuridis normatif dan bersifat deskriptif. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa pengembangan EBT termasuk dalam program prioritas agenda pembangunan nasional sebagai upaya untuk menurunkan emisi gas rumah kaca sekaligus untuk menjaga ketersediaan energi nasional. Penyediaan dan pemanfaatan EBT tergantung pada penguasaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi melalui kegiatan riset. Berkaitan hal itu, pelbagai kebijakan dan peraturan perundang-undangan telah di buat untuk mendukung terciptanya ekosistem riset EBT mulai dari perencanaan, tata kelola, sumber daya manusia, kelembagaan dan pendanaan riset. Untuk mengakselerasi aktivitas riset EBT diperlukan komitmen para pemangku kepentingan dan semua pihak yang terlibat ekosistem riset untuk bersinergi melaksanakan peraturan perundang-undangan tersebut secara konsisten.

Kata Kunci: energi baru terbarukan, ekosistem riset, peraturan perundang-undangan.

Abstract

The direction of Indonesia's national energy policy in the future will prioritize the use of new and renewable energy (NRE). The progress of NRE development is influenced by the effectiveness of research, however, at this time research activities have not worked optimally because the research ecosystem has not been managed properly. One of the important elements in building a research ecosystem is the existence of regulations governing research activities. The research question in this paper is how is policy and regulatory support in shaping the NRE research ecosystem in Indonesia? The research uses a normative and descriptive juridical approach. Based on the results of the research, the development of NRE is included in the priority program of the national development agenda as an effort to reduce greenhouse gas emissions and maintain national energy availability. The supply and utilization of NRE depends on the mastery of Science and Technology through research activities. Therefore, various policies and regulations have been made to support the creation of an NRE research ecosystem starting from planning, management human resources, institutions and research funding. Accelerating NRE research activities requires the commitment of stakeholders and all parties involved in the research ecosystem to work together to implement the regulations consistently.

Keywords: new and renewable energy, research ecosystem, regulations

A. Pendahuluan

Dampak pemanasan global semakin nyata dirasakan oleh seluruh negara di dunia termasuk Indonesia. Pemanasan global mengakibatkan terjadinya perubahan iklim bumi, seperti kenaikan suhu bumi, mencairnya lapisan es kutub dan anomali bencana alam¹. Dampak pemanasan global di masa mendatang diperkirakan akan lebih mengkhawatirkan, seperti yang disampaikan Presiden Amerika Serikat yang menyebutkan berdasarkan hasil penelitian di prediksi Jakarta berpotensi akan tenggelam pada tahun 2050 yang disebabkan kenaikan air laut yang cukup signifikan². Tidak hanya Jakarta, wilayah pesisir lainnya di Indonesia seperti Semarang dan Demak juga rentan terhadap dampak perubahan iklim³.

Penyebab terjadinya pemanasan global adalah meningkatnya kadar karbon dioksida (CO₂) di atmosfer karena aktivitas manusia, seperti penggunaan bahan bakar fosil (batu bara, minyak dan gas) dan deforestasi⁴. Ketergantungan terhadap bahan bakar fosil sebagai sumber energi menjadi hambatan besar dalam mengatasi pemanasan global. Pertumbuhan populasi penduduk dunia

memicu kebutuhan dan penggunaan energi yang semakin besar untuk kegiatan ekonomi terutama energi listrik dan bahan bakar transportasi⁵.

Perkembangan terkini dalam Konferensi Perubahan Iklim Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) yang diselenggarakan di Glasgow pada 13 November 2021 dicapai kesepakatan yang menyimpulkan bahwa pendorong utama pemanasan global adalah bahan bakar fosil⁶. Hal ini yang mendorong perlunya alternatif sumber energi non fosil yang ramah lingkungan. Sumber energi tersebut dikenal dengan istilah Energi Baru Terbarukan (EBT). Energi Baru Terbarukan adalah energi yang berasal dari sumber daya energi baru yang berkelanjutan jika dikelola dengan baik, antara lain panas bumi, angin, bioenergi, sinar matahari, aliran dan terjunan air serta gerakan dan perbedaan suhu lapisan laut.⁷

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki potensi energi terbarukan yang cukup besar, beragam dan tersebar di seluruh wilayah. Berdasarkan data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral diperkirakan Indonesia memiliki potensi EBT sebesar 3.686 GW terdiri dari energi surya, angin, hidro, panas bumi, bio energi, dan laut, potensi

¹ Agus Sugiyono, "Penanggulangan Pemanasan Global di Sektor Pengguna Energi". *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, Vol. 7, No. 2, (2006): 15-19.

² CNN Indonesia, "Biden Bicara Jakarta Tenggelam, NASA-LIPI Beberkan Data" 30 Juli 2021 <https://www.cnnindonesia.com/teknologi/20210730165835-199-674440/biden-bicara-jakarta-tenggelam-nasa-lipi-beberkan-data>.(diakses 30 September 2022).

³ Laely Nurhidayah. "Sea-Level Rise (SLR) and Its Implication on Human Security and Human Rights in Indonesia: A Legal Analysis" *Climate Change Research, Policy and Actions in Indonesia: Science, Adaptation and Mitigation* (Springer International Publishing, 2021). hlm.33-52 isbn="978-3-030-55536-8".

⁴ Muhammad Irham, "Fenomena Kenaikan Air Laut Akibat Perubahan Iklim, Ini Hasil Penelitian di Perairan Aceh," <https://www.aminet.or.id/fenomena-kenaikan-air-laut-akibat-perubahan-iklim-ini-hasil-penelitian-di-perairan-aceh/> (diakses 30 September 2022).

⁵ Nunuk Febriananingsih, "Tata Kelola Energi Terbarukan Di Sektor Ketenagalistrikan Dalam Kerangka Pembangunan Hukum Nasional", *Majalah Hukum Nasional*, Vol.49, No 2 (2019): 29-56.

⁶ Republika.co.id, "PBB Sebut Bahan Bakar Fosil Penyebab Utama Pemanasan Global", 14 November 2021, <https://www.republika.co.id/berita/r2k85c463/pbb-sebut-bahan-bakar-fosil-penyebab-utama-pemanasan-global> (diakses 30 September 2022)

⁷ Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi.

energi surya menjadi yang terbesar yakni sebesar 3.295 GW, disusul oleh hidrogen sebesar 95 GW, bioenergi 57 GW, bayu atau air sebesar 155 GW, panas bumi sebesar 24 GW, dan laut sebesar 60 GW⁸. Bahkan menurut Direktur Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi (EBTKE) Kementerian ESDM Dadan Kusdiana potensi energi terbarukan yang Indonesia miliki mencapai lima kali lebih besar daripada energi yang akan digunakan pada tahun 2060⁹.

Namun Demikian, saat ini penyediaan dan pemanfaatan EBT di Indonesia belum optimal. Jika disandingkan dengan negara-negara maju yang tergabung dalam G20 Pengembangan energi baru terbarukan Indonesia masih tertinggal. Khususnya dalam upaya untuk mencapai target Paris Agreement, dimana Indonesia mempunyai target nasional untuk menurunkan emisi gas rumah kaca hingga 29% dari kondisi *business as usual* di tahun 2030 dengan usaha sendiri dan lebih jauh 41% dengan bantuan internasional. Komitmen ini mensyaratkan Indonesia untuk konsisten mengembangkan energi terbarukan, utamanya untuk penggunaan di sektor ketenagalistrikan¹⁰.

Sejalan hal tersebut, Anggota Dewan Energi Nasional dari kalangan Akademisi

Agus Puji Prasetyono menyatakan Kebijakan energi di Indonesia saat ini mengikuti kebijakan energi dunia internasional tersebut, yaitu menurunkan emisi gas rumah kaca, transformasi menuju energi baru terbarukan, dan akselerasi ekonomi berbasis teknologi hijau. Lebih lanjut Agus Prasetyono menjelaskan bahwa komitmen Indonesia dalam mendukung kebijakan energi internasional antara lain peningkatan pemanfaatan energi baru terbarukan, pengurangan energi fosil, peningkatan pemanfaatan listrik pada sektor rumah tangga, industri, dan transportasi serta pemanfaatan *Carbon Capture and Storage*¹¹.

Terdapat pelbagai hambatan dalam penyediaan dan pemanfaatan EBT di Indonesia, antara lain¹² modal pengembangan EBT membutuhkan biaya besar yang berakibat harga jual EBT yang dihasilkan jauh lebih mahal dari energi konvensional, keterbatasan sumber daya manusia yang menguasai ilmu pengetahuan teknologi EBT, dan kebijakan dalam negeri saat ini juga dinilai belum kondusif oleh para investor karena kebijakan yang berubah-ubah. Berkaitan dengan hambatan tersebut, upaya pengembangan EBT di Indonesia perlu didukung oleh 3 (tiga) Aspek utama, yaitu¹³

⁸ CNN Indonesia, "Potensi EBT 3.686 Gigawatt, RI Baru Gunakan 0,3 Persen <https://app.cnnindonesia.com/https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20211207115248-85-730870/potensi-ebt-3686-gigawatt-ri-baru-gunakan-03-persen>. (diakses 1 Oktober 2022)

⁹ Katadata.co.id, "Sumber EBT di RI Melimpah, Bisa 5 Kali dari Konsumsi Energi pada 2060", 2 Juni 2022, <https://katadata.co.id/happyfajrian/ekonomi-hijau/6298e61812436/sumber-ebt-di-ri-melimpah-bisa-5-kali-dari-konsumsi-energi-pada-2060>, (diakses 1 Oktober 2022).

¹⁰ IELSR.or.id, "Energi Terbarukan: Energi Untuk Kini dan Nanti," http://www.iesr.or.id/wp-content/uploads/2018/11/COMS-PUB-0001_Briefing-Paper-1_Energi-Terbarukan.pdf# (diakses 2 Oktober 2022).

¹¹ Dewan Energi Nasional "Kuliah Umum Energi Terbarukan" 10 Juni 2022 <https://den.go.id/index.php/dinamispage/index/1270-energi-terbarukan-dan-kebijakan-energi-di-indonesia.html> (diakses 2 Oktober 2022)

¹² IELSR.or.id, "Energi Terbarukan: Energi Untuk Kini dan Nanti," http://www.iesr.or.id/wp-content/uploads/2018/11/COMS-PUB-0001_Briefing-Paper-1_Energi-Terbarukan.pdf# (diakses 2 Oktober 2022)

¹³ Sugeng Mujiyanto dkk: *Prakiraan Penyediaan dan Pemanfaatan Energi Skenario Optimalisasi EBT Daerah*, (Jakarta: Pusat Data dan Teknologi Informasi Energi dan Sumber Daya Mineral Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2016) hlm.262

- Pertama Kebijakan-Regulasi, perlu dibentuknya peraturan perundang-undangan untuk menjamin kepastian hukum dan sebagai landasan/ dasar kebijakan pengembangan EBT. secara garis besar regulasi yang diperlukan meliputi: penetapan target pemanfaatan EBT, regulasi tentang pemilihan jenis sumber energi dan regulasi tentang penggunaan teknologi,
- Kedua, Kebijakan Insentif Pasar, pembangunan infrastruktur dan pengembangan teknologi EBT membutuhkan biaya yang cukup besar, sehingga diperlukan insentif yang dapat mengurangi biaya investasi perusahaan energi terbarukan. Hal ini dapat menstimulus investor untuk meningkatkan ragam dan kuantitas cadangan energi terbarukan yang dikategorikan layak untuk diusahakan dan dapat bersaing dengan energi fosil.
- Ketiga, Riset dan pengembangan kapasitas nasional. Untuk dapat mengeksplorasi dan mengoptimalkan potensi sumber daya EBT yang berlimpah perlu didukung oleh riset dan pengembangan kapasitas sumber daya manusia terutama dalam hal penguasaan teknologi. Oleh karena itu, Pemerintah harus lebih memprioritaskan kegiatan riset dan pengembangan pada teknologi energi terbarukan.

Riset menjadi salah satu elemen penting pengembangan EBT guna menemukan ilmu

pengetahuan dan teknologi yang dapat digunakan dalam penyediaan dan pemanfaatan EBT. Oleh karena itu, beberapa negara maju sudah sejak lama secara intensif melakukan riset EBT, sehingga mereka lebih maju dan lebih dulu menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi serta pengembangan EBT dibandingkan dengan negara berkembang. Hal ini yang mendorong Presiden Joko Widodo pada Konferensi Tingkat Tinggi Conference of the Parties (COP) 26 menyatakan bahwa Indonesia dan negara-negara berkembang meminta kontribusi negara maju dalam hal pembiayaan dan transfer ilmu pengetahuan dan teknologi EBT untuk mempercepat proses transisi EBT¹⁴.

Riset di sektor EBT memiliki peran dan tujuan antara lain, untuk mengurangi ketergantungan impor, mengembangkan program yang relevan terhadap pengembangan energi yang berkelanjutan seperti memberikan rekomendasi terkait regulasi keekonomian dan teknis, menciptakan terobosan teknologi yang dapat menghasilkan produk EBT yang kompetitif, mengembangkan inovasi startup untuk mendukung pengembangan energi terbarukan, dan ikut berkontribusi dalam diseminasi informasi pemanfaatan EBTKE.¹⁵

Kelemahan penguasaan teknologi acapkali menjadi alasan untuk masuknya dominasi asing di sektor EBT, sementara itu riset dan inovasi teknologi EBT di dalam negeri masih juga tertinggal meskipun memiliki potensi

¹⁴ presiden.go.id, Presiden: "Transisi Energi Perlu Dukungan dan Kontribusi dari Negara Maju", 20 Januari 2022, <https://www.presidentri.go.id/siaran-pers/president-transisi-energi-perlu-dukungan-dan-kontribusi-dari-negara-maju/> (diakses 2 Oktober 2022).

¹⁵ bppt.go.id, "Perlu Strategi Percepatan EBT Menuju Kemandirian Energi Nasional", 28 Juli 2021, <https://www.bppt.go.id/berita-bppt/perlu-strategi-percepatan-ebt-menuju-kemandirian-energi-nasional> (diakses 2 Oktober 2022).

sumber daya alam yang berlimpah.¹⁶ Menurut wakil Ketua Akademi Ilmu Pengetahuan Indonesia (AIPI) Sofian Effendy masalah riset di Indonesia menyangkut tiga hal, yakni pendanaan yang minim, belum adanya lembaga perencanaan dan pembiayaan riset dan teknologi, serta kualitas dan kuantitas sumber daya manusia.¹⁷

Aktivitas riset bukan suatu kegiatan yang tunggal dan berdiri sendiri, tetapi membutuhkan kontribusi dari elemen-elemen pendukung lainnya yang membentuk suatu rangkaian pelbagai aktivitas yang tersistematis, saling berkaitan dan ketergantungan sehingga tercipta suatu ekosistem. Menurut Yanuar Nugroho ekosistem dalam riset adalah hasil sekaligus prasyarat, dimana ekosistem yang baik akan menghasilkan riset yang bermutu yang dapat mendorong munculnya inovasi dan perubahan kebijakan, dan oleh karena itu dibutuhkan elemen yang dapat melahirkan ekosistem riset, yaitu kebijakan-regulasi, sumber daya manusia, kelembagaan dan pendanaan.¹⁸

Aktivitas Riset akan berjalan dengan baik dan menghasilkan output dan outcome apabila adanya suatu ekosistem riset yang baik, yaitu suatu kondisi pemungkin (*enabling conditions*) agar penciptaan pengetahuan bisa berjalan: bagaimana riset ditata, dikelola, diberi sumberdaya, dan diatur dalam

tata-institusi.¹⁹ Ekosistem riset tersebut melibatkan multi aktor dan multi sektor, yaitu pemerintah sebagai regulator dan fasilitator iptek, lembaga riset (termasuk universitas) sebagai penyedia iptek, serta industri sebagai pengguna iptek. Untuk menjaga konektivitas antar-aktor tersebut diperlukan peran pemerintah membuat kebijakan ekosistem pengetahuan dan inovasi²⁰.

Pada kenyataannya ekosistem atau tata kelola riset di Indonesia belum sepenuhnya terkelola dengan baik yang berdampak rendahnya kinerja riset untuk mendukung daya saing sektor produksi dan ketidakefektifan pemanfaatan sumber daya alam. Menurut Triyono, dkk. (2019) sebagaimana dikutip dalam buku cetak biru ekosistem pengetahuan dan inovasi, menyatakan bahwa kebijakan inovasi di Indonesia saat ini belum mampu menjembatani interaksi yang efektif, baik di antara sesama lembaga riset maupun antara lembaga riset dan industri. Hal ini kemudian diperparah dengan kecenderungan mekanisme perencanaan riset di Indonesia yang selama ini dominan bersifat *technology-push*, alih-alih *market-driven*, sehingga kerap terjadi diskoneksi arah antara apa yang dihasilkan lembaga riset dan apa yang benar-benar dibutuhkan industri²¹.

Salah satu penyebab ekosistem riset belum berjalan optimal disebabkan oleh

¹⁶ Riefqi Muna. "Tinjauan Atas Kebijakan Nasional Untuk Keamanan ENergi: Upaya Menciptakan ENergi Hijau dan Pemanfaatan EBT" (Makalah disampaikan pada Kongres Ilmu Pengetahuan Nasional (KIPNAS) ke X, Jakarta November 2011)

¹⁷ katadata.co.id "Menuju Ekosistem Riset Yang Lebih Baik" 25 September 2019 <https://katadata.co.id/0/analisisdata/5e9a57af9b53e/menuju-ekosistem-riset-yang-lebih-baik> (diakses 3 Oktober 2022).

¹⁸ Yanuar Nugroho "Membangun Ekosistem Riset di Indonesia" 31 Juli 2019" <https://www.ksi-indonesia.org/assets/uploads/original/2020/01/ksi-1580337697.pdf> (diakses 4 Oktober 2022).

¹⁹ Yanuar Nugroho "Membangun Ekosistem Riset di Indonesia" 31 Juli 2019" <https://www.ksi-indonesia.org/assets/uploads/original/2020/01/ksi-1580337697.pdf> (diakses 4 Oktober 2022)

²⁰ Yanuar Nugroho dkk. "Cetak Biru Ekosistem Pengetahuan dan Inovasi". (Jakarta: Knowledge Sector Initiative. 2021) hlm. 18.

²¹ Ibid. hlm.18

permasalahan regulasi. Setiap elemen pembentuk ekosistem riset (Tata kelola, perencanaan, pelaksanaan, pendanaan dan kelembagaan) memiliki peraturan perundang-undangan masing-masing, yang mungkin berbagai peraturan tersebut disharmonisasi antara satu sama lainnya. Secara umum permasalahan terkait regulasi antara lain²²

- 1) Terlalu banyaknya regulasi (*Hyper-regulation*),
- 2) Saling bertentangan (*Conflicting*),
- 3) Tumpang tindih (*Overlapping*),
- 4) Multi tafsir (*Multi Interpretation*),
- 5) Tidak taat asas (*Inconsistency*),
- 6) Tidak efektif.
- 7) Menciptakan beban yang tidak perlu (*Unnecesarry Burden*),
- 8) Menciptakan Ekonomi Biaya Tinggi (*High-Cost Economy*).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka diperlukan dengan penataan kerangka regulasi. Kerangka Regulasi merupakan sinergi proses perencanaan pembentukan regulasi dalam rangka memfasilitasi, mendorong, dan mengatur perilaku masyarakat dan penyelenggara negara dalam rangka mencapai tujuan pembangunan nasional. Selain itu, kerangka regulasi juga merupakan salah satu *delivery mechanism* yang akan menentukan keberhasilan pelaksanaan kebijakan dan program yang telah direncanakan dalam dokumen perencanaan pembangunan nasional²³. Dalam konteks kajian ini, kerangka regulasi berperan untuk menata peraturan perundangan yang mengatur elemen-utama ekosistem riset.

Di dalam dokumen RPJMN 2020-2024, Pemerintah telah mengusulkan beberapa regulasi yang juga terkait dengan ekosistem

pengetahuan dan inovasi yang idealnya dapat dipercepat pembahasannya. Usulan regulasi tersebut mencakup:

- a. Rancangan Perpres tentang Penyederhanaan Proses Perizinan dan Peraturan Perundangan Komersialisasi Produk Inovasi;
- b. Rancangan Perpres tentang Pemanfaatan Prototype Hasil Riset untuk Kementerian/Lembaga/ Satuan Kerja Perangkat Daerah (K/L/D) dan BUMN;
- c. Rancangan Perpres tentang Mekanisme Kerja Sama Antar Sumber Daya Manusia (SDM) Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Iptek) Dalam dan Luar Negeri;
- d. Rancangan Perpres tentang Mekanisme Mobilisasi SDM Iptek Antar Institusi Litbang Serta dengan BUMN dan Swasta;
- e. Rancangan Perpres tentang Insentif Pajak untuk Pengembangan dan Penelitian (Research and Development/R&D) Swasta, Pendapatan atas Hak Kekayaan Intelektual (HKI), dan Investasi R&D;
- f. Rancangan Perpres tentang Dana Abadi Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Penerapan (Litbangjirap).

Untuk meningkatkan aktivitas dan efektivitas riset EBT di Indonesia, perlu didukung oleh suatu kebijakan dan peraturan perundangan-undangan yang mengatur tentang ekosistem riset EBT sebagai dasar/pedoman bagi institusi penyelenggara riset dan para periset. Dukungan tersebut dibutuhkan agar riset yang dilaksanakan selaras dengan tujuan yang ingin dicapai, sesuai kebutuhan,

²² Arfan Faiz Muhli, "Penataan Regulasi Dalam Mendukung Pembangunan Ekonomi Nasional". *Jurnal RechtsVinding*, Vol. 6, No. 3, (2017): 349-367.

²³ Petunjuk Pelaksanaan Menteri Perencanaan Pembangunan Nasional/Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Nasional Nomor 1 /Juklak/M.PPN/08/2019 Tentang Penyusunan Keraangka Regulasi Dalam Rencana Kerja Pemerintah..

terintegrasi dan berkelanjutan, serta berhasil guna untuk mendukung upaya penyediaan dan pemanfaatan EBT di Indonesia. Berangkat dari uraian diatas, penulis merumuskan pertanyaan penelitian pada kajian ini yaitu bagaimana dukungan kebijakan dan peraturan perundang-undangan dalam membentuk ekosistem riset EBT di Indonesia?

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan yuridis normatif dan bersifat deskriptif²⁴. Penulis menginventarisir dan menganalisis norma atau kaidah hukum yang berlaku²⁵, terkait kebijakan pemerintah dan peraturan perundangan-undangan yang mendukung ekosistem riset untuk pengembangan EBT. Adapun bahan hukum primer dalam penelitian ini yaitu Undang-Undang Dasar 1945 dan Peraturan Perundangan-undangan yang berlaku dan ada kaitannya dengan objek/masalah penelitian, sedangkan bahan hukum sekunder berupa literatur, artikel jurnal, dan data yang didapat melalui penelusuran media online. Kemudian Data yang terkumpul kemudian dianalisis secara deskriptif untuk dapat menggambarkan dukungan kebijakan dan peraturan perundang-undangan untuk membentuk ekosistem riset EBT di Indonesia.

C. Pembahasan

Pada bagian ini penulis akan membaginya dalam 3 subbab pembahasan yaitu, Pertama, Arah kebijakan energi baru terbarukan, subbab ini akan mengulas tentang komitmen Indonesia dalam upaya mengatasi perubahan

iklim dan arah kebijakan pengembangan energi baru terbarukan di Indonesia. Kedua, cakupan penataan kerangka regulasi ekosistem riset EBT, subbab ini mengemukakan tentang materi regulasi yang dibutuhkan untuk membangun ekosistem riset EBT sehingga dapat mendukung tercapainya kebijakan utama dan pendukung energi nasional. Ketiga, dukungan kebijakan dan peraturan perundangan dalam membentuk ekosistem riset EBT, subbab ini menguraikan kebijakan tata kelola/ekosistem riset EBT yang terdapat pada peraturan perundang-undangan yang berlaku.

1. Kebijakan Pengembangan Energi Baru Terbarukan di Indonesia

Dalam pembukaan Undang-Undang Dasar 1945 Paragraf 4 disebutkan bahwa salah satu tujuan dibentuknya negara Republik Indonesia adalah ikut melaksanakan ketertiban dunia yang berdasarkan kemerdekaan, perdamaian abadi dan keadilan sosial. Pemaknaan ketertiban dunia tersebut tidak semata-mata hanya diartikan dengan masalah keamanan dan perdamaian antar negara, namun juga dimaknai terhadap masalah-masalah lainnya yang menyangkut hidup dan kehidupan manusia di dunia ini, seperti masalah lingkungan hidup, perekonomian dan semua hal yang menyangkut kepentingan bersama semua negara.

Perubahan iklim dan pemanasan global merupakan fenomena alam yang dirasakan oleh seluruh manusia di dunia dan setiap negara berkontribusi terhadap terjadinya pemicu fenomena alam tersebut. Untuk

²⁴ Salim HS dan Erlies Septiani Nurbani, *Penerapan Teori Hukum pada Penelitian Tesis dan Disertasi*.(Jakarta: PT Rajagrafindo Persada, 2014), hlm.12

²⁵ Rianto Adi, *Aspek Hukum dalam Penelitian*.(Jakarta:Yayasan Pustaka Obor Indonesia.,2015) hlm.8.

mengantisipasi dampak yang lebih parah diperlukan usaha bersama oleh semua negara tanpa terkecuali. Indonesia sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari komunitas dunia mempunyai peran, tanggung jawab dan berkewajiban untuk melakukan upaya pencegahan terhadap segala macam bentuk aktivitas yang dapat memberikan dampak kerusakan lingkungan dan perubahan iklim.

Dalam forum internasional Indonesia aktif ikut serta dalam pertemuan konvensi perubahan iklim persatuan bangsa-bangsa / *United Nation Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC). Pertemuan negara para pihak (*Conference of the Parties* (COP)) tersebut bertujuan untuk mengkaji, memantau pelaksanaan konvensi dan kewajiban para negara pihak. selain itu juga mempromosikan dan memfasilitasi pertukaran informasi, membuat rekomendasi para pihak, dan mendirikan badan pendukung jika dipandang perlu²⁶. Indonesia telah meratifikasi konvensi UNFCCC tersebut melalui Undang-Undang Nomor 6 Tahun 1994 tentang Pengesahan *United Nations Framework Convention On Climate Change* (Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa Mengenai Perubahan Iklim).

UNFCCC merupakan kerangka perjanjian internasional yang masih bersifat umum, yang berisikan arahan-arahan secara garis besar dan belum bersifat operasional. Untuk lebih mengoperasionalkan UNFCCC diperlukan Protokol agar tujuan konvensi dapat tercapai. Pada COP ke-3 UNFCCC di Kyoto, Jepang Negara Peserta menyepakati protokol Kyoto

atau *The Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change* tahun 1997 untuk mengoperasionalkan UNFCCC tahun 1992, dan telah diberlakukan sejak 16 Februari tahun 2005²⁷. Kemudian Indonesia meratifikasi protokol Kyoto tersebut melalui Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2004 tentang Pengesahan *Kyoto Protocol To The United Nations Framework Convention On Climate Change* (Protokol Kyoto Atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Perubahan Iklim).

Dalam penjelasan Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2004 tersebut disebutkan bahwa protokol Kyoto bertujuan menjaga konsentrasi Gas Rumah Kaca (GRK) di atmosfer agar berada pada tingkat yang tidak membahayakan sistem iklim bumi. Untuk mencapai tujuan itu, Protokol mengatur pelaksanaan penurunan emisi oleh negara industri sebesar 5% di bawah tingkat emisi tahun 1990 dalam periode 2008-2012 melalui mekanisme Implementasi Bersama (*Joint Implementation*), Perdagangan Emisi (*Emission Trading*), dan Mekanisme Pembangunan Bersih (*Clean Development Mechanism*).

Negara industri telah lama menghasilkan emisi GRK yang terakumulasi di atmosfer dalam jumlah yang besar. Berkaitan hal tersebut, sangat beralasan jika mereka berkewajiban menurunkan emisi GRK dan mengatasi dampak perubahan iklim. Sementara itu, negara berkembang yang tidak berkewajiban menurunkan emisi GRK berhak mendapatkan bantuan dari negara industri dalam rangka berpartisipasi secara sukarela

²⁶ ditjenppi.menlhk.go.id, Konvensi Perubahan Iklim, <http://ditjenppi.menlhk.go.id/kcpi/index.php/tentang/amanat-perubahan-iklim/konvensi>(diakses 5 Oktober 2022) .

²⁷ Andreas Pramudianto, "Dari Kyoto Protocol 1997 Hingga Paris Agreement 2015: Dinamika Diplomasi Perubahan Iklim Global dan ASEAN Menuju 2020" .*GLOBAL* Vol.18 No.1 (2016)

untuk menurunkan emisi GRK dan mengatasi dampak perubahan iklim²⁸.

Indonesia sebagai negara berkembang yang sedang membangun perlu mempercepat pengembangan industri dan transportasi dengan tingkat emisi rendah melalui pemanfaatan teknologi bersih dan efisien serta pemanfaatan energi terbarukan (*renewable energy*). Di samping itu, Indonesia perlu meningkatkan kemampuan lahan dan hutan untuk menyerap GRK. Protokol Kyoto menjamin bahwa teknologi yang akan dialihkan ke negara berkembang harus memenuhi kriteria tersebut melalui Mekanisme Pembangunan Bersih (MPB) atau *Clean Development Mechanism* (CDM) yang diatur oleh Protokol Kyoto²⁹.

Setelah berjalan kurang lebih 20 tahun, Protokol Kyoto kemudian di perbaharui pada pertemuan COP ke-21 UNFCCC yang diselenggarakan di Paris, Perancis pada November 2015. Pada pertemuan tersebut negara-negara pihak menyepakati persetujuan atas komitmen baru dalam upaya pencegahan perubahan iklim yang dikenal dengan sebutan Paris Agreement. Indonesia meratifikasi kesepakatan tersebut melalui Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016 tentang Pengesahan Paris Agreement To The United Nation Framework On Climate Change (Persetujuan Paris Atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa Mengenai Perubahan Iklim).

Materi pokok substansi persetujuan Paris antara lain untuk menahan kenaikan suhu rata-rata global di bawah 2°C di atas tingkat di masa pra-industrialisasi dan melanjutkan upaya untuk menekan kenaikan suhu ke 1,5°C di atas tingkat pra-industrialisasi. Selain itu, persetujuan Paris diarahkan untuk meningkatkan kemampuan adaptasi terhadap dampak negatif perubahan iklim, menuju ketahanan iklim dan pembangunan rendah emisi, tanpa mengancam produksi pangan, dan menyiapkan skema pendanaan untuk menuju pembangunan rendah emisi dan berketahanan iklim³⁰.

Persetujuan Paris bersifat mengikat secara hukum dan diterapkan semua negara (*legally binding and applicable to all*) dengan prinsip tanggung jawab bersama yang dibedakan dan berdasarkan kemampuan masing-masing (*common but differentiated responsibilities and respectiue capabilities*), dan memberikan tanggung jawab kepada negara-negara maju untuk menyediakan dana, peningkatan kapasitas, dan alih teknologi kepada negara berkembang. Di samping itu, Persetujuan Paris mengamanatkan peningkatan kerja sama bilateral dan multilateral yang lebih efektif dan efisien untuk melaksanakan aksi mitigasi dan adaptasi perubahan iklim dengan dukungan pendanaan, alih teknologi, peningkatan kapasitas yang didukung dengan mekanisme transparansi serta tata kelola yang berkelanjutan.

²⁸ Penjelasan Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2004 tentang Pengesahan Kyoto Protocol To The United Nations Framework Convention On Climate Change (Protokol Kyoto Atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Perubahan Iklim.).

²⁹ Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2004 tentang Pengesahan Kyoto Protocol To The United Nations Framework Convention On Climate Change (Protokol Kyoto Atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Perubahan Iklim.).

³⁰ Penjelasan Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016 tentang Pengesahan Paris Agreement To The United Nation Framework On Climate Change (Persetujuan Paris Atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa Mengenai Perubahan Iklim).

Ratifikasi Protokol Kyoto dan Persetujuan Paris menjadi bukti keseriusan dan bentuk komitmen Indonesia dalam ikut serta secara aktif untuk melakukan usaha-usaha penanganan perubahan iklim, yang salah satunya yaitu untuk menyediakan dan memanfaatkan EBT. Komitmen tersebut ditindaklanjuti melalui kebijakan energi nasional sebagaimana di atur dalam Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi, yang mewajibkan Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah untuk berupaya meningkatkan penyediaan dan pemanfaatan energi baru dan energi terbarukan. Disamping itu, juga harus memberi kemudahan dan/atau insentif kepada badan usaha dan perorangan yang melakukan usaha penyediaan dan pemanfaatan energi dari sumber energi baru dan sumber energi terbarukan untuk jangka waktu tertentu hingga tercapai nilai keekonomiannya.

Dalam Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional, disebutkan bahwa arah kebijakan energi nasional diselaraskan dengan arah pembangunan nasional berkelanjutan, pelestarian sumber daya alam, konservasi sumber daya energi, dan pengendalian pencemaran Lingkungan Hidup. Kebijakan energi nasional terdiri dari kebijakan utama dan kebijakan pendukung.

Kebijakan utama meliputi 4 (empat) aspek yaitu: ketersediaan energi untuk kebutuhan nasional, prioritas pengembangan energi, pemanfaatan sumber daya energi nasional dan cadangan energi nasional. Sedangkan kebijakan pendukung meliputi 6 (enam) komponen yaitu konservasi energi, konservasi sumber daya energi, dan diverifikasi energi,

lingkungan hidup dan keselamatan, harga, subsidi, dan insentif energi, infrastruktur dan akses untuk masyarakat terhadap energi dan industri energi, penelitian, pengembangan, dan penerapan teknologi energi; dan kelembagaan dan pendanaan. Kebijakan energi nasional tersebut akan diimplementasikan untuk periode tahun 2014 sampai dengan tahun 2050.

Untuk mengimplementasikan kebijakan energi nasional khususnya terkait EBT, dalam Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional, pemerintah menyiapkan sejumlah strategi dan langkah-langkah, sebagai berikut³¹:

- a. Menetapkan sasaran tercapainya bauran energi primer, dengan target pada tahun 2025 peran energi baru dan energi Terbarukan paling sedikit 23% (dua puluh tiga persen) dan pada tahun 2050 paling sedikit 31% (tiga puluh satu persen) sepanjang keekonomiannya terpenuhi;
- b. Mengoptimalkan penyediaan dan pemanfaatan EBT, dengan cara meningkatkan eksplorasi sumber daya, potensi dan/atau cadangan energi dari jenis EBT, melakukan percepatan penyediaan dan pemanfaatan berbagai jenis sumber EBT seperti energi sinar matahari, energi aliran dan terjunan air, energi panas bumi, energi gerakan dan perbedaan suhu lapisan laut, energi angin, bahan bakar nabati, dan limbah sampah yang diarahkan untuk memenuhi sumber energi listrik industri, rumah tangga, dan transportasi, serta melakukan percepatan penyediaan infrastruktur pendukung EBT.
- c. Pengembangan EBT berbasis riset, dengan cara menyiapkan dan meningkatkan

³¹ Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional.

kemampuan sumber daya manusia dalam penguasaan dan penerapan teknologi EBT dalam negeri melalui penelitian, pengembangan, dan penerapan teknologi energi. Mendorong terciptanya iklim pemanfaatan dan keberpihakan terhadap hasil penelitian, pengembangan, dan penerapan teknologi Energi nasional yang diarahkan untuk mendukung industri energi nasional, dan juga memfasilitasi dan menyiapkan dana kegiatan penelitian, pengembangan dan penerapan teknologi energi sampai kepada tahap komersial, serta meningkatkan kerja sama dan koordinasi antarlembaga penelitian, universitas, industri, pemegang kebijakan, dan komunitas dalam rangka mempercepat penguasaan dan pemanfaatan Energi.

Aktualisasi kebijakan energi nasional EBT dapat dilihat dalam rencana pembangunan jangka menengah 2020-2024, yang mana EBT menjadi salah satu sektor prioritas pembangunan. Dari 7 agenda pembangunan yang ditetapkan dalam RPJMN 2020-2024, 3 (tiga) Agenda Pembangunan diantaranya memasukan EBT menjadi ruang lingkup sasaran dan strategi pembangunan yang harus dicapai, yaitu³²:

a. Agenda Pembangunan: Memperkuat Ketahanan Ekonomi Untuk Pertumbuhan yang berkualitas dan berkeadilan. Dalam agenda ini disebutkan bahwa arah kebijakan dalam rangka pengelolaan sumber daya ekonomi pada tahun 2020-2024 yaitu Pemenuhan kebutuhan energi dengan mengutamakan peningkatan energi baru terbarukan (EBT) sebagai daya dukung dan

modalitas pembangunan ekonomi yang berkelanjutan, yang dilaksanakan dengan strategi: (1) mempercepat pengembangan pembangkit energi baru dan terbarukan; (2) meningkatkan pasokan bahan bakar nabati; (3) meningkatkan pelaksanaan konservasi dan efisiensi energi; (4) meningkatkan pemenuhan energi bagi industri; serta (5) mengembangkan industri pendukung EBT. Pengembangan potensi energi terbarukan tersebut didukung dengan pemberian insentif fiskal terhadap industri energi baru terbarukan.

b. Agenda Pembangunan: Memperkuat Infrastruktur untuk mendukung pengembangan ekonomi dan pelayanan dasar. Pembangunan infrastruktur energi dan ketenagalistrikan merupakan prioritas dalam rangka mempercepat pertumbuhan dan pemerataan ekonomi Indonesia. Salah satu kebijakan dan strategi dalam rangka pemenuhan akses, pasokan energi, dan tenaga listrik merata, handal, efisien, dan berkelanjutan, yaitu Diversifikasi energi dan ketenagalistrikan untuk pemenuhan kebutuhan, yang ditempuh melalui (a) peningkatan EBT seperti panas bumi, air, surya, dan biomasa, serta EBT lainnya; (b) pengembangan mini/micro grid berbasis energi bersih; (c) pengembangan dan pemanfaatan teknologi penyimpanan energi (energy storage system) termasuk baterai; serta (d) pemanfaatan energi surya atap (solar rooftop) dan PLTS terapung (floating solar power plant) beserta pengembangan industri sel surya dalam negeri;

³² Lampiran Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2020 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2020-2024.

c. Agenda Pembangunan: Membangun Lingkungan Hidup, Meningkatkan Ketahanan Bencana dan Perubahan Iklim. Pembangunan rendah karbon (PRK) merupakan platform baru pembangunan yang bertujuan untuk mempertahankan pertumbuhan ekonomi dan sosial melalui kegiatan pembangunan rendah emisi dan mengurangi eksploitasi sumber daya alam yang berlebihan. Dukungan terhadap pembangunan rendah karbon harus disertai dengan pembangunan energi berkelanjutan yang dilaksanakan melalui pengelolaan dan pengembangan pembangkit energi baru terbarukan, meningkatkan pasokan bahan bakar nabati dari bahan baku rendah karbon, serta efisiensi dan konservasi energi.

2. Cakupan Penataan Kerangka Regulasi Ekosistem Riset EBT

Kerangka regulasi pada ekosistem riset EBT diperlukan untuk memastikan aktivitas riset yang dikerjakan dapat mendukung dan sejalan dengan tujuan kebijakan utama energi nasional, yaitu: Pertama, riset EBT bertujuan untuk menjamin ketersediaan energi untuk nasional melalui kegiatan riset, berupa eksplorasi sumber daya dan potensi sumber energi terutama energi baru terbarukan. Kedua, riset yang dapat memaksimalkan penggunaan EBT dengan harga terjangkau sebagai prioritas pengembangan energi agar dapat memenuhi kebutuhan energi, terutama bagi masyarakat yang belum memiliki akses terhadap energi listrik, gas rumah tangga dan energi untuk transportasi,

industri dan pertanian. Ketiga, riset EBT yang mengoptimalkan potensi sumber energi terbarukan yang belum dimanfaatkan secara optimal, seperti energi sinar matahari, energi angin, bahan bakar nabati, dan gas bumi. Keempat, riset EBT bertujuan untuk menemukan cadangan energi baru yang dapat dieksploitasi di masa mendatang.

Untuk mencapai tujuan riset EBT tersebut di atas, maka arah penataan kebijakan dan regulasi untuk mendukung ekosistem Riset EBT harus mencakup tiga kerangka regulasi, yaitu³³:

1) Regulasi tentang Perencanaan Riset

Secara umum Mekanisme perencanaan riset dan inovasi mengikuti model perencanaan pembangunan nasional yang diatur dalam Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2004 tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional (SPPN) beserta turunan peraturan pelaksanaannya. Meskipun Mekanisme tersebut membentuk model perencanaan yang lebih cenderung dominan bersifat *technologypush* dan sedikit-banyak menghambat proses perencanaan riset, yang seharusnya dapat bersifat fleksibel, dinamis, dan adaptif, karena jika muaranya adalah inovasi (inovasi yang dimanfaatkan oleh pengguna), prinsipnya riset haruslah dapat benar-benar sejalan, mengikuti, dan mendukung kebutuhan riil industri atau pengguna³⁴.

Untuk itu, pemerintah perlu membangun model kebijakan perencanaan riset yang dapat mengakomodasi keterlibatan industri atau pengguna hasil-hasil riset secara efektif (*market-driven*), sehingga riset benar-benar

³³ Yanuar Nugroho dkk. "Cetak Biru Ekosistem Pengetahuan dan Inovasi". (Jakarta: Knowledge Sector Initiative. 2021) hlm. 18.

³⁴ Ibid. hlm.29.

dapat diposisikan sebagai unsur pendukung pembangunan untuk meningkatkan produktivitas dan daya saing industri dan nasional. Mekanisme model perencanaan tersebut sudah diadopsi dalam perencanaan riset di sektor EBT. dimana kebijakan pendukung pengelolaan energi nasional yang diarahkan untuk mendukung Industri Energi nasional. Bentuk kegiatan riset EBT tidak hanya berupa penelitian dan pengembangan tetapi juga kegiatan penerapan teknologi sebagai bentuk hilirisasi atau pemanfaatan hasil riset. Selain itu, aspek perencanaan Riset EBT mencakup semua elemen utama ekosistem riset, yaitu Tata Kelola, SDM, Kelembagaan dan Pendanaan.

2) Regulasi tentang Pendanaan Riset

Pendanaan riset dan inovasi yang berasal dari pemerintah saat ini masih mendominasi dan menjadi sumber utama pendanaan kegiatan riset dan inovasi di Indonesia, yakni lebih dari 83% pada 2018. Tidak sampai 17% pendanaan riset dan inovasi sisanya yang bersumber dari non-pemerintah. Rendahnya kemauan industri untuk berinovasi melalui aktivitas riset dan inovasi masih menjadi masalah utama, dalam hal pengguna inovasi, yang hingga saat ini masih belum dapat teratasi. Di sisi pemerintah, minimnya regulasi untuk mendukung dan insentif untuk mendorong baik lembaga riset dan inovasi maupun industri untuk berkolaborasi, berkembang, dan berinovasi melalui aktivitas riset dan inovasi masih menjadi kendala utama yang perlu ditindaklanjuti³⁵.

Kebijakan pemerintah dalam hal Pendanaan riset EBT masih ditopang oleh

dana APBN baik Pemerintah Pusat dan Daerah, oleh karena itu, pemerintah juga harus mengoptimalkan sumber pendanaan lainnya seperti dari hasil premi pengurusan energi dari perusahaan migas, selain itu memberi penugasan kepada badan usaha energi untuk menyediakan anggaran penelitian dan pengembangan teknologi energi nasional. dan untuk menstimulus bantuan pendanaan dengan skema hibah infrastruktur riset dan insentif bagi pelaksana riset yang berbasis keluaran.

3) Regulasi Tata Kelola Kelembagaan Riset dan Inovasi Publik

Terkait kelembagaan riset, Indonesia memiliki lembaga riset dan inovasi publik yang tersebar, baik berupa lembaga penelitian langsung di bawah presiden (LPNK iptek) maupun unit riset dan inovasi di lingkungan kementerian/lembaga dan perguruan tinggi. Setidaknya ada enam lembaga penelitian yang berada langsung di bawah presiden (empat di antaranya di sektor tertentu) dan hampir setiap kementerian/lembaga memiliki unit litbang. Sampai saat ini, koordinasi program riset dan inovasi hanya terjadi di LPNK iptek, yakni di bawah koordinasi Kemenristek/BRIN. Namun, hingga hal tersebut juga belum berjalan maksimal mengingat Kemenristek/BRIN secara yuridis tidak memiliki kewenangan yang kuat untuk menyinergikan lembaga penelitian di bawah koordinasinya, karena kewenangan program riset dan inovasi dan DIPA sepenuhnya masih terdapat di institusi masing-masing. Hal ini menyebabkan program-program tumpang-tindih antar lembaga, bahkan terlihat

³⁵ Ibid., hlm. 30.

bersaing, alih-alih berkolaborasi. Oleh karena itu, perlu dilakukan penataan tata kelola riset EBT dari aspek kelembagaan³⁶.

Dalam ekosistem riset, tiga kerangka regulasi tersebut diatas merupakan satu kesatuan dan harus dibentuk secara simultan, karena masing-masing regulasi saling berkaitan dan ketergantungan satu sama lainnya. Pengaturan kerangka regulasi riset EBT termaktub dalam beberapa kebijakan dan peraturan perundang-undangan yang akan dijelaskan lebih rinci pada subbab 3.

3. Dukungan Kebijakan dan Peraturan Perundangan dalam membentuk Ekosistem Riset EBT

Berikut ini adalah pelbagai peraturan perundang-undangan yang mengatur tentang elemen utama Ekosistem riset EBT:

1) Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi (Undang-Undang Energi)

Dalam Undang Undang Energi, EBT dan riset merupakan unsur penting kegiatan pengelolaan energi, yaitu sebagai salah satu kegiatan atau proses dalam usaha penyediaan dan pemanfaatan energi untuk mengantisipasi berkurangnya cadangan sumber daya energi tak terbarukan yang terbatas. Untuk mendukung aktivitas riset di sektor energi dalam Undang-Undang Energi ketentuan tentang riset EBT di atur dalam bab tersendiri yaitu di bab VIII tentang Penelitian dan Pengembangan. Namun demikian, pengaturannya masih bersifat umum, yaitu terkait dengan kewajiban pemerintah, arah kegiatan penelitian dan pengembangan energi dan Pendanaan.

Dalam Pasal 29 ayat (1) Undang Undang Energi disebutkan bahwa Pemerintah dan pemerintah daerah sesuai dengan kewenangannya memiliki kewajiban untuk memfasilitasi pelaksanaan kegiatan Penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi penyediaan dan pemanfaatan energi. Dalam Pasal 29 ayat (1) disebutkan bahwa Badan Usaha yang melakukan kegiatan usaha energi juga berkewajiban memfasilitasi kegiatan tersebut. Fasilitasi yang dimaksud termasuk dalam hal pendanaan penelitian dan pengembangan energi yang difasilitasi oleh Pemerintah dan Pemerintah Daerah yang bersumber dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara, Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah, dan dari swasta.

Kegiatan penelitian dan pengembangan energi lebih diarahkan terutama untuk pengembangan energi baru dan energi terbarukan untuk menunjang pengembangan industri energi nasional yang mandiri. Hal ini sejalan dengan upaya pemerintah dalam pencegahan perubahan iklim, dimana Indonesia mencapai target penurunan target emisi GRK dengan cara mengurangi penggunaan bahan bakar fosil dan memaksimalkan pemanfaatan sumber EBT.

2) Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional

Peraturan Pemerintah tentang Kebijakan energi nasional merupakan pedoman dan arah kebijakan pengelolaan energi nasional guna mewujudkan ketahanan dan kemandirian energi nasional yang terpadu dan berkelanjutan. Secara praktis Kebijakan energi dibuat untuk mengatasi

³⁶ Ibid.hlm. 32.

hambatan dan permasalahan yang dihadapi sektor Energi, antara lain : pengembangan infrastruktur Energi belum didukung oleh industri nasional yang kuat dan mandiri; keterbatasan anggaran; lemahnya keberpihakan terhadap produk teknologi dalam negeri; pengembangan riset Energi belum terintegrasi dengan baik; penguasaan teknologi Energi yang masih rendah; belum adanya penetapan prioritas pengembangan Energi; akses untuk masyarakat terhadap Energi yang masih rendah; Pengelolaan Energi belum sepenuhnya menerapkan prinsip berkelanjutan; dan nilai tambah Pengelolaan Energi belum optimal.

Dalam Peraturan Pemerintah ini riset merupakan kebijakan pendukung pengelolaan energi nasional yang diarahkan untuk mendukung Industri Energi nasional. Oleh karena itu bentuk kegiatan riset tidak hanya berupa penelitian dan pengembangan tetapi juga kegiatan penerapan teknologi sebagai bentuk hilirisasi atau pemanfaatan hasil riset. Untuk mendukung hal tersebut dana kegiatan riset yang difasilitasi oleh Pemerintah dan/ atau Pemerintah Daerah dan Badan Usaha diharuskan sampai kepada tahap komersial hasil riset.

Hilirisasi hasil riset penting dilakukan untuk mendukung kebijakan pemerintah yang mendorong dan memperkuat berkembangnya industri energi dalam rangka mempercepat tercapainya sasaran penyediaan energi dan pemanfaatan energi, penguatan perekonomian nasional dan penyerapan lapangan kerja. Penguatan perkembangan Industri Energi tersebut antara lain meliputi:

a. peningkatan kemampuan industri energi dan jasa energi dalam negeri;

- b. peningkatan pengembangan industri peralatan produksi dan pemanfaat energi terbarukan dalam negeri;
- c. peningkatan kemampuan dalam negeri untuk mendukung kegiatan eksplorasi panas bumi dan industri pendukung ketenagalistrikan; mendorong industri sistem dan komponen peralatan instalasi pembangkit listrik tenaga sinar matahari dan pembangkit listrik tenaga gerakan dan perbedaan suhu lapisan laut
- d. peningkatan tingkat kandungan dalam negeri dalam industri energi nasional
- e. pengembangan industri komponen / peralatan instalasi pembangkit listrik tenaga angin melalui usaha kecil dan menengah dan/atau industri nasional;

Peraturan Pemerintah tentang Kebijakan Energi Nasional menjadi pedoman substantif perencanaan riset EBT, dimana riset EBT yang dilakukan harus bertujuan untuk mendukung capaian target sasaran dan sejalan dengan strategi pemerintah dalam pengembangan EBT. Adapun target sasaran untuk pemenuhan penyediaan dan pemanfaatan energi EBT, yaitu tercapainya bauran Energi Primer yang optimal pada tahun 2025 peran Energi Baru dan Energi Terbarukan paling sedikit 23% (dua puluh tiga persen) dan pada tahun 2050 paling sedikit 31% (tiga puluh satu persen) sepanjang keekonomiannya terpenuhi.

Sedangkan strategi pengembangan riset EBT diarahkan guna mendorong terciptanya iklim pemanfaatan dan keberpihakan terhadap hasil penelitian, pengembangan, dan penerapan teknologi EBT, antara lain:

- a. pemanfaatan sumber energi terbarukan dari jenis Energi aliran dan terjunan air, Energi panas bumi, Energi gerakan dan

- perbedaan suhu lapisan laut, dan Energi angin diarahkan untuk ketenagalistrikan;
- b. pemanfaatan Sumber Energi Terbarukan dari jenis Energi sinar matahari diarahkan untuk ketenagalistrikan, dan Energi nonlistrik untuk industri, rumah tangga, dan transportasi;
 - c. pemanfaatan Sumber Energi Terbarukan dari jenis bahan bakar nabati diarahkan untuk menggantikan bahan bakar minyak terutama untuk transportasi dan industri;
 - d. pemanfaatan Sumber Energi Terbarukan dari jenis bahan bakar nabati dilakukan dengan tetap meniaga ketahanan pangan;
 - e. pemanfaatan Energi Terbarukan dari jenis biomassa dan sampah diarahkan untuk ketenagalistrikan dan transportasi;
 - f. peningkatan pemanfaatan Sumber Energi sinar matahari melalui penggunaan sel surya pada transportasi, industri, gedung komersial, dan rumah tangga; dan
 - g. pemaksimalan dan kewajiban pemanfaatan Sumber Energi sinar matahari dilakukan dengan syarat seluruh komponen dan sistem pembangkit Energi sinar matahari dari hulu sampai hilir diproduksi di dalam negeri secara bertahap.

Pada Aspek Sumber Daya Manusia dan Kelembagaan Riset, Pemerintah dan/atau Pemerintah Daerah didorong untuk melakukan penguatan bidang penelitian, pengembangan, dan penerapan Energi melalui penyiapan dan peningkatan kemampuan sumber daya manusia dalam penguasaan dan penerapan teknologi, serta keselamatan di bidang energi. Dan peningkatan penguasaan teknologi energi dalam negeri melalui penelitian, pengembangan, dan penerapan teknologi energi yang efisien. Selain itu, Pemerintah dan/atau Pemerintah Daerah juga

harus melakukan penguatan kelembagaan riset dengan cara meningkatkan kerja sama dan koordinasi antarlembaga penelitian, universitas, industri, pemegang kebijakan, dan komunitas dalam rangka mempercepat penguasaan dan Pemanfaatan Energi.

Pemerintah juga berupaya untuk melakukan penguatan pendanaan untuk membiayai pengelolaan dan pengembangan energi, salah satunya dengan cara menerapkan premi pengurusan energi fosil yang digunakan untuk kegiatan eksplorasi minyak dan gas bumi dan pengembangan sumber energi baru dan energi terbarukan, peningkatan kemampuan sumber daya manusia, penelitian dan pengembangan, serta pembangunan infrastruktur pendukung.

3) Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional

Rencana Umum Energi Nasional, yang selanjutnya disingkat RUEN adalah kebijakan Pemerintah Pusat mengenai rencana pengelolaan energi tingkat nasional yang merupakan penjabaran dan rencana pelaksanaan Kebijakan Energi Nasional, baik kebijakan utama dan kebijakan pendukung yang bersifat lintas sektor untuk mencapai sasaran Kebijakan Energi Nasional. Tujuan dibuatnya RUEN untuk mewujudkan visi dan misi pengelolaan energi. Visi pengelolaan energi nasional adalah terwujudnya pengelolaan energi yang berkeadilan, berkelanjutan, dan berwawasan lingkungan dengan memprioritaskan pengembangan energi terbarukan dan konservasi pengembangan energi terbarukan dan konservasi energi dalam rangka mewujudkan kemandirian dan ketahanan energi nasional.

Untuk mewujudkan Visi tersebut di atas, maka ditetapkan Misi pengelolaan energi nasional adalah sebagai berikut:

- a. Menjamin ketersediaan energi nasional.
- b. Memaksimalkan potensi nasional berupa sumber daya alam dan sumber daya manusia untuk mencapai kemandirian energi.
- c. Meningkatkan aksesibilitas energi dengan harga terjangkau kepada seluruh masyarakat.
- d. Mengakselerasi pemanfaatan energi baru, energi terbarukan, dan konservasi energi.
- e. Mengoptimalkan peningkatan nilai tambah penggunaan energi.
- f. Mendorong pengelolaan energi yang berwawasan lingkungan

Dokumen RUEN juga memuat permasalahan pengelolaan energi nasional disetiap aspek kebijakan utama dan pendukung. Demikian juga dengan Kebijakan Pendukung di sektor Penelitian, Pengembangan, dan Penguasaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi terdapat permasalahan yang dihadapi, yaitu Hasil-hasil Penelitian, Pengembangan, dan Penguasaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (P3IPTEK) nasional yang belum mampu memberikan kontribusi secara optimal untuk mendukung kemandirian industri energi nasional. Permasalahan tersebut disebabkan oleh beberapa faktor antara lain:

- a. Budaya inovasi dan keberpihakan penggunaan inovasi dalam negeri masih lemah.
- b. Ketersediaan material penelitian terbatas.
- c. Prasarana dan sarana penelitian terbatas.
- d. Kerjasama dan jaringan inovasi lemah.
- e. Sinergitas antara lembaga penelitian, industri, dan Pemerintah lemah.

- f. Anggaran penelitian dan sistem administrasi penganggarnya belum mendukung.
- g. Insentif bagi peneliti dan perekayasa rendah.

Kondisi di atas dapat menghambat upaya-upaya penciptaan teknologi baru, kemampuan alih teknologi, kerja sarna, dan partisipasi peneliti dan perekayasa ke dalam industri, serta perolehan paten. Khusus di bidang energi, kelemahan itu dapat dilihat dari terbatasnya penemuan sumber energi yang baru terutama dalam meningkatkan eksplorasi dan eksploitasi untuk mempertahankan produksi migas, mengembangkan EBT, penguasaan teknologi konversi energi, dan pengembangan standarisasi komponen.

Secara kelembagaan pelaksanaan RUEN melibatkan sejumlah Kementerian Negara/ Lembaga yang menjadi Anggota Dewan Energi Nasional, dan beberapa Kementerian Negara/ Lembaga yang tugas dan fungsinya berkaitan dengan kebijakan energi, serta Pemerintah Daerah yang mempunyai peranan dalam pencapaian sasaran KEN. Beberapa Kementerian Negara/ Lembaga tersebut ada yang ditunjuk sebagai koordinator yang bertanggungjawab untuk mengkoordinasikan, dan mensinkronkan kegiatan bersama Kementerian Negara/ Lembaga dan pihak lainnya yang terkait. Koordinasi dan sinkronisasi ini sangat diperlukan karena berbagai sasaran pengembangan energi mendatang hanya dapat dicapai melalui dukungan dalam bentuk berbagai kebijakan dan regulasi lintas sektor.

Pada kebijakan pendukung sektor penelitian, pengembangan dan penerapan teknologi yang bertindak sebagai koordinator RUEN adalah Kementerian Perencanaan

Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas), Kementerian Energi dan Sumber Daya Manusia (KESDM). dan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Kemenristekdikti)/Badan Riset dan Inovasi Nasional serta Pemerintah Daerah. Kementerian tersebut bertanggungjawab terhadap pelaksanaan strategi, program dan kegiatan yang akan dilaksanakan.

RUEN pada sektor Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Teknologi meliputi semua aspek elemen utama ekosistem riset, yaitu Tata Kelola, SDM, Kelembagaan dan Pendanaan Berikut ini adalah rencana sasaran, strategi dan kegiatan yang akan dilaksanakan pada tiap elemen ekosistem riset energi:

Tabel.1. Strategi, Program dan kegiatan RUEN sektor Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Teknologi, Elemen Tata Kelola Riset

Strategi	Program	Kegiatan	Koordinator
Pemerintah Pusat dan/atau Pemerintah Daerah mendorong terciptanya iklim pemanfaatan dan keberpihakan terhadap hasil penelitian, pengembangan dan penerapan teknologi energi nasional	Peningkatan penggunaan hasil penelitian, pengembangan, dan penerapan teknologi energi nasional	<ol style="list-style-type: none"> 1. Merumuskan dan memprioritaskan jenis riset bidang energi yang dibutuhkan untuk kepentingan industri dan masyarakat. 2. Mengoptimalkan pemanfaatan hasil penelitian untuk penerapan teknologi secara komersial. 3. Memperkuat kerja sama antar lembaga penelitian dan pengembangan (perguruan tinggi, industri, dan pemerintah), dan konsumen. 4. Melakukan audit teknologi impor untuk meningkatkan daya saing industri nasional. 	Kemenristekdikti
Pemerintah Pusat dan/atau Pemerintah Daerah melakukan penguatan bidang penelitian, pengembangan, dan penerapan energi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peningkatan penelitian dan pengembangan serta penguasaan dan penerapan teknologi energi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memprioritaskan kegiatan penelitian dan pengembangan serta penerapan teknologi bersih (<i>clean technology</i>) di bidang energi. 2. Melakukan penguasaan dan alih teknologi asing (<i>reverse engineering</i>) bidang energi terutama pengembangan EBT. 3. Memperkuat penelitian, pengembangan dan penerapan sistem dan komponen industri energi terutama untuk memperkuat pemanfaatan EBT. 4. Mengembangkan teknologi dan inovasi peralatan/permesinan/ sarana transportasi untuk pemanfaatan biofuel. 5. Mengembangkan purwarupa kendaraan (berbahan bakar sintesis, dan hidrogen) bertenaga matahari dan bertenaga listrik/hibrida hingga siap komersial. 6. Membuat purwarupa pembangkit listrik yang berasal dari EBT hingga siap komersial. 7. Mengembangkan purwarupa PLTU dengan TKDN 100% sampai dengan kapasitas 200 MW hingga siap komersial. 8. Menyiapkan peta jalan peningkatan penguasaan dan pemanfaatan teknologi PLTGB dalam negeri 9. Menyiapkan penguasaan teknologi PLTN. 	Kemenristekdikti

	2. Penelitian dan Pengembangan Pemanfaatan jenis tanaman beserta hasil ikutannya di luar kebutuhan pangan untuk BBN	1. Meningkatkan kegiatan penelitian bahan baku BBN dari sumber baru di luar dari jenis pangan. 2. Mempercepat penelitian, pengembangan, dan penerapan teknologi untuk beberapa jenis tanaman seperti jerami padi, bioenergi yang berbasis kelautan dan sorgum serta jenis tanaman bahan baku di luar jenis tanaman pangan. 3. Mempercepat komersialisasi purwarupa pemanfaatan bionenergi	Kemenristekdikti Kemenristekdikti KESDM
--	---	---	---

Sumber: Lampiran II Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional

Tabel.2. Strategi, Program dan kegiatan RUEN Sektor Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Teknologi, Elemen Sumber Daya Manusia

Strategi	Program	Kegiatan	Koordinator
Pemerintah Pusat dan/atau Pemerintah Daerah melakukan penguatan bidang penelitian, pengembangan, dan penerapan energi	Peningkatan kemampuan sumber daya manusia dalam penguasaan teknologi serta keselamatan bidang energi	1. Menyelenggarakan pelatihan dan bimbingan teknis di bidang energi dan bekerjasama secara internasional 2. Membentuk program studi EBT serta konvensi dan konservasi energi di perguruan tinggi tertentu. 3. Meningkatkan jumlah dan kualitas tenaga teknik di bidang energi 4. Meningkatkan jumlah dan kualitas tenaga teknik di bidang enefrgi	KESDM Kemenristekdikti Kemenristekdikti dan Pemda

Sumber: Lampiran II Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional

Tabel.3. Strategi, Program dan kegiatan RUEN Sektor Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Teknologi, Elemen Pendanaan

Startegi	Program	Kegiatan	Koordinator
Pemerintah Pusat dan/atau Pemerintah Daerah melakukan penguatan bidang penelitian, pengembangan, dan penerapan energi	Penguatan pembiayaan penguasaan teknologi energi	1. Peningkatkan pendanaan penelitian dan pengembangan pilot project sampai mencapai komersial untuk penguasaan teknologi energi tertentu. 2. Menerapkan premi pengurusan energi fosil untuk alokasi pembiayaan penelitian dan pengembangan bidang energi terutama EBT sampai tahap komersial.	Bappenas KESDM
Kegiatan penelitian, pengembangan, dan penerapan teknologi Energi diarahkan untuk mendukung Industri Energi nasional	Pendanaan kegiatan penelitian, pengembangan, dan penerapan teknologi energi berasal dari Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah serta badan usaha	1. Memprioritaskan anggaran Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah untuk penelitian dan pengembangan di bidang energi. 2. Memberi penugasan kepada badan usaha energi untuk menyediakan anggaran penelitian dan pengembangan teknologi energi nasional.	Bappenas dan Pemda KESDM

Sumber: Lampiran II Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional

Tabel.4. Strategi, Program dan kegiatan RUEN Sektor Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Teknologi. Elemen Kelembagaan

Sasaran	Program	Kegiatan	Koordinator
Pemerintah Pusat dan atau Pemerintah Daerah melakukan penguatan kelembagaan untuk memastikan tercapainya tujuan dan sasaran penyediaan energi dan pemanfaatan energi	Penyempurnaan sistem kelembagaan dan layanan birokrasi Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah dan peningkatan koordinasi antar lembaga di bidang energi guna mempercepat pengambil keputusan, proses perizinan, dan pembangunan infrastruktur energi	<ol style="list-style-type: none"> Memperkuat kapasitas kelembagaan di tingkat provinsi/kabupaten/kota yang akan bertanggung jawab terhadap perencanaan, pengembangan, dan pengelolaan energi. Memperkuat kapasitas organisasi di tingkat provinsi, kabupaten/kota yang akan bertanggung jawab terhadap perencanaan, pengembangan, dan pengelolaan energi. 	KESDM dan Pemda

Sumber: Lampiran II Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional

4) Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2019 tentang Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Sisnas Iptek)

Undang-Undang Sisnas Iptek merupakan payung hukum seluruh aktivitas riset di Indonesia. Undang-Undang ini mengatur seluruh aspek dan elemen riset yang membentuk suatu sistem nasional ilmu pengetahuan dan teknologi. Dalam hal ini Sisnas Iptek berperan sebagai landasan dalam perumusan kebijakan pembangunan agar mampu memperkuat daya dukung ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mencapai tujuan negara, serta meningkatkan daya saing dan kemandirian bangsa.

Menurut Undang-Undang Sisnas Iptek, Ilmu Pengetahuan dan Teknologi berkedudukan sebagai modal dan investasi jangka pendek, jangka menengah, dan jangka panjang pembangunan nasional. Sekaligus sebagai landasan dan satu kesatuan dari sistem perencanaan pembangunan nasional. Oleh karena itu, dalam penyusunan rencana pembangunan jangka panjang maupun jangka menengah harus mengacu dan berpedoman

pada Rencana Induk Pemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.

Hal-hal diatur dalam Undang-Undang ini, antara lain mengenai penyelenggaraan ilmu pengetahuan dan teknologi yang terdiri dari kegiatan pendidikan, penelitian, pengembangan, pengkajian dan penerapan. Ketentuan tentang kode etik peneelitan, kewajiban serah dan simpan hasil penelitian, dan penggunaan ilmu pengetahuan dan teknologi sebagai dasar kebijakan. Peran dan Tanggung jawab masyarakat dalam penyelenggaraan riset dan jaringan ilmu pengetahuan dan teknologi. Undang-Undang Sisnas Iptek juga menegaskan elemen Pendukung ekosistem riset seperti Kelembagaan, sumber daya manusia, sarana dan prasarana, pendanaan, serta jaringan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi merupakan bagian penting sebagai sumber daya ilmu pengetahuan dan teknologi.

Kemudian terkait dengan Pendanaan, disebutkan bahwa biaya Penyelenggaraan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi bersumber dari anggaran pendapatan dan belanja negara;; anggaran pendapatan dan belanja

daerah; dana abadi Penelitian, Badan Usaha; dan sumber lain yang sah dan tidak mengikat sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. Pada aspek pemanfaatan hasil riset, pemerintah Pusat dan Daerah diwajibkan untuk memanfaatkan dan menggunakan hasil riset dalam pembangunan dan sebagai dasar kebijakan.

Pada Aspek Kelembagaan, Undang-Undang Sisas Iptek mengamanatkan untuk membentuk Badan Riset dan Inovasi Nasional, yang berfungsi menjalankan Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Penerapan, serta Inovasi dan Inovasi yang terintegrasi. Ketentuan ini kemudian diubah dan dikuatkan dengan Pasal 121 Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja. Pasal 121 juga mendorong agar Pemerintah Daerah untuk membentuk Badan Riset dan Inovasi Daerah (BRIDA).

5) Peraturan Presiden Nomor 38 Tahun 2018 tentang Rencana Induk Riset Nasional Tahun 2017-2045

Rencana Induk Riset Nasional (RIRN) merupakan pedoman bagi kementerian/ lembaga/ pemerintah daerah dan Pemangku Kepentingan untuk menyusun rencana aksi dalam pelaksanaan Riset Nasional. Sebagai rencana jangka panjang sektor Riset, RIRN Tahun 2017- 2045 disusun untuk mendukung sektor perindustrian melalui Rencana Induk Pembangunan Industri Nasional 2015-2035 (RIPIN), sektor energi melalui Kebijakan Energi Nasional (KEN), serta sektor ekonomi kreatif melalui Rencana Induk Ekonomi Kreatif Nasional (RIEKN). Hal ini untuk mewujudkan penguatan ekonomi nasional berbasis ilmu pengetahuan dan teknologi yang bermuara pada industri berbasis teknologi, kedaulatan

energi, serta ekonomi kreatif berbasis ilmu pengetahuan dan teknologi inovatif.

Kondisi ideal yang akan dicapai melalui tujuan Riset Nasional Tahun 2017-2045 adalah Meningkatnya kapasitas Riset Nasional yang mencakup kuantitas dan kualitas Sumber Daya Iptek, dan meningkatnya relevansi dan produktivitas Riset serta peran pemangku kepentingan dalam kegiatan Riset. Untuk mendukung strategi pencapaian indikator tersebut dibutuhkan berbagai insentif dalam bentuk finansial maupun nonfinansial. insentif tersebut meliputi:

- a. Penguatan Sumber Daya Manusia Iptek antara lain: peningkatan jumlah beasiswa pasca sarjana baik bersumber dari Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah maupun swasta; insentif studi pasca sarjana di dalam negeri bagi lulusan baru; dan mobilitas Sumber Daya Manusia Iptek antara perguruan tinggi dan lembaga penelitian dan pengembangan dan strategi lainnya.
- b. Perbaikan sistem dan peningkatan anggaran Riset antara lain: Anggaran Riset yang berasal dari swasta sebagai bagian dari tanggung jawab sosial perusahaan; evaluasi dan revitalisasi skema hibah Riset Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah; evaluasi regulasi pengelolaan anggaran Riset pada institusi pelaksana Riset yang bersumber dari swasta; insentif bagi kolaborasi Riset dengan mitra global, baik yang berasal dari dalam negeri maupun luar negeri; dan
- c. Insentif lain yang relevan antara lain: Skema hibah infrastruktur Riset dan strategi lainnya yang dianggap perlu, insentif dan disinsentif bagi pelaksana Riset berbasis keluaran; evaluasi regulasi

Pengurusan kekayaan intelektual seperti paten, hak cipta terdaftar, perlindungan varietas tanaman, dan sejenisnya; skema pendanaan khusus untuk diseminasi (publikasi internasional bereputasi) ; dan penyegaran lingkungan Riset melalui kunjungan Riset dan peneliti tamu eks diaspora atau warga negara asing' dan strategi lainnya. pembentukan pusat-pusat inkubasi teknologi di berbagai daerah sesuainya; insentif modal ventura; insentif pemakaian inovasi dalam negeri (tingkat komponen dalam negeri); implementasi sistem royalti bagi inovator Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah; dan evaluasi regulasi pendirian perusahaan ventura dan strategi lainnya

RIRN Tahun 2017-2045 dijabarkan lebih lanjut dalam bentuk Prioritas Riset Nasional dengan periode waktu 5 [lima] tahun untuk mengakomodasi berbagai dinamika dan perubahan lingkungan strategi. PRN menjadi dokumen pelaksanaan dari RIRN yang disusun untuk jangka menengah yang bersifat operasional. Untuk itu penetapan jumlah fokus Riset dalam PRN harus mempertimbangkan dukungan Riset untuk sektor hilir terkait.

Bidang Riset yang akan dijabarkan menjadi fokus Riset di PRN mencakup beberapa bidang, salah satunya Energi. Bidang Riset energi mencakup seluruh bidang dan proses untuk mendukung ketersediaan dan kedaulatan energi, bidang riset ini meliputi penelitian dan pengembangan pada pencarian sumber energi, pengelolaan, serta peningkatan konversi sumber daya alam menjadi sumber energi.

Pada periode pertama PRN 2020-2024 ditetapkan melalui Peraturan Menteri Riset,

Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 38 Tahun 2019 tentang Prioritas Riset Nasional Tahun 2020-2024. PRN 2020-2024 diarahkan terutama untuk mendukung agenda prioritas Nawa Cita ke-6, yaitu meningkatkan produktivitas rakyat dan daya saing di Pasar Internasional. Khususnya terkait dengan subagenda prioritas meningkatkan kapasitas inovasi dan teknologi.

Fokus riset dalam PRN 2024 ada 9 (sembilan) fokus riset yang merupakan turunan dari bidang RIRN. Terkait dengan fokus riset energi diharapkan mampu menghasilkan dan memanfaatkan sumber-sumber energi terbarukan. dengan 3 tema riset yaitu Pertama, bahan bakar bersih berbasis energi baru dan terbarukan, rendah/ tanpa karbon. Kedua, teknologi listrik berbasis energi baru dan terbarukan rendah/ tanpa karbon dan Ketiga, Manajemen Energi, Teknologi Efisiensi, Konservasi, dan Energi Cerdas. Hasil riset tersebut berupa produk riset nasional dan produk inovasi nasional dengan total anggaran sebesar 18 Milyar.

D. Penutup

Indonesia memiliki kewajiban untuk berperan dan berpartisipasi aktif dalam upaya komunitas global untuk mengatasi perubahan iklim. Komitmen tersebut diwujudkan dengan keikutsertaan Indonesia mengikuti setiap pertemuan UNFCCC dan menyetujui kesepakatan yang dicapai dengan meratifikasinya dalam bentuk Undang-Undang. Kesepakatan bersama tersebut menjadi acuan arah kebijakan energi nasional yang mengarusutamakan energi berkelanjutan dan ramah lingkungan. Pengembangan sumber EBT menjadi salah satu program prioritas agenda pembangunan

nasional, hal ini sebagai bentuk keseriusan kebijakan Pemerintah untuk menurunkan emisi gas rumah kaca sekaligus untuk menjaga ketersediaan energi nasional.

Riset menjadi salah satu kunci keberhasilan pengembangan EBT dalam menemukan ilmu pengetahuan dan teknologi, yang dapat digunakan dalam penyediaan dan pemanfaatan EBT. Aktivitas riset akan efektif apabila didukung dengan adanya ekosistem riset yang baik. Namun kondisi saat ini beberapa elemen utama ekosistem riset belum terintegrasi dan “bekerja” sebagaimana mestinya yang disebabkan oleh faktor internal dan eksternal. Hal itu tentu juga akan berdampak terhadap pengembangan dan kemajuan riset EBT. Berkenaan hal tersebut Pemerintah telah membuat Kebijakan dan peraturan perundang-undangan yang mengatur tentang tata kelola ekosistem riset EBT yang meliputi perencanaan, manajemen riset, kelembagaan, sumber daya manusia, dan pendanaan riset EBT. dan diharapkan komitmen para pemangku kepentingan dan semua pihak yang terlibat ekosistem riset bersinergi untuk melaksanakan kebijakan peraturan perundang-undangan tersebut secara konsisten.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Laely Nurhidayah. *“Sea-Level Rise (SLR) and Its Implication on Human Security and Human Rights in Indonesia: A Legal Analysis”* *Climate Change Research, Policy and Actions in Indonesia: Science, Adaptation and Mitigation* (Springer International Publishing, 2021).
- Rianto Adi, *Aspek Hukum dalam Penelitian*. (Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia, 2015)
- Salim HS dan Erlies Septiani Nurbani, *Penerapan Teori Hukum pada Penelitian Tesis dan*

Disertasi. (Jakarta: PT Rajagrafindo Persada, 2014)

Sugeng Mujiyanto dkk. *Prakiraan Penyediaan dan Pemanfaatan Energi Skenario Optimalisasi EBT Daerah*, (Jakarta: Pusat Data dan Teknologi Informasi Energi dan Sumber Daya Mineral Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2016)

Yanuar Nugroho dkk. *Cetak Biru Ekosistem Pengetahuan dan Inovasi*. (Jakarta: Knowledge Sector Initiative. 2021)

Makalah/Artikel/Prosiding/Hasil Penelitian

Agus Sugiyono, “Penanggulangan Pemanasan Global di Sektor Pengguna Energi”. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, Vol. 7, No. 2, (2006)

Andreas Pramudianto, “Dari Kyoto Protocol 1997 Hingga Paris Agreement 2015: Dinamika Diplomasi Perubahan Iklim Global dan ASEAN Menuju 2020” *.GLOBAL* Vol.18 No.1 (2016)

Arfan Faiz Muhlizi, “Penataan Regulasi Dalam Mendukung Pembangunan Ekonomi Nasional”. *Jurnal RechtsVinding*, Vol. 6, No. 3, (2017)

Nunuk Febrianingsih, “Tata Kelola Energi Terbarukan Di Sektor Ketenagalistrikan Dalam Kerangka Pembangunan Hukum Nasional”, *Majalah Hukum Nasional*, Vol.49, No 2 (2019)

Riefqi Muna. “Tinjauan Atas Kebijakan Nasional Untuk Keamanan ENergi: Upaya Menciptakan ENergi Hijau dan Pemanfaatan EBT” (Makalah disampaikan pada Kongres Ilmu Pengetahuan Nasional (KIPNAS) ke X, Jakarta November 2011)

Yanuar Nugroho “Membangun Ekosistem Riset di Indonesia” 31 Juli 2019” <https://www.ksi-indonesia.org/assets/uploads/original/2020/01/ksi-1580337697.pdf> (diakses 4 Oktober 2022)

Internet

bppt.go.id, “Perlu Strategi Percepatan EBT Menuju Kemandirian Energi Nasional”, 28 Juli 2021, <https://www.bppt.go.id/berita-bppt/perlu-strategi-percepatan-ebt-menuju-kemandirian-energi-nasional> (diakses 2 Oktober 2022)

CNN Indonesia, “Biden Bicara Jakarta Tenggelam, NASA-LIPI Beberkan Data” 30 Juli 2021 <https://www.cnnindonesia.com/teknologi/20210730165835-199-674440/>

biden-bicara-jakarta-tenggelam-nasa-lipi-beberkan-data.(diakses 30 September 2022)
CNNIndonesia, "Potensi EBT 3.686 Gigawatt, RI Baru Gunakan 0,3 Persen <https://app.cnnindonesia.com/https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20211207115248-85-730870/potensi-ebt-3686-gigawatt-ri-baru-gunakan-03-persen>. (diakses 1 Oktober 2022)
Dewan Energi Nasional "Kuliah Umum Energi Terbarukan" 10 Juni 2022 <https://den.go.id/index.php/dinamispage/index/1270-energi-terbarukan-dan-kebijakan-energi-di-indonesia.html> (diakses 2 Oktober 2022)
ditjenppi.menlhk.go.id, Konvensi Perubahan Iklim, <http://ditjenppi.menlhk.go.id/kcpi/index.php/tentang/amanat-perubahan-iklim/konvensi>(diakses 5 Oktober 2022)
IESR.or.id, "Energi Terbarukan: Energi Untuk Kini dan Nanti," http://www.iesr.or.id/wp-content/uploads/2018/11/COMS-PUB-0001_Briefing-Paper-1_Energi-Terbarukan.pdf# (diakses 2 Oktober 2022)
[Katadata.co.id](https://katadata.co.id), "Sumber EBT di RI Melimpah, Bisa 5 Kali dari Konsumsi Energi pada 2060", 2 Juni 2022, <https://katadata.co.id/happyfajrian/ekonomi-hijau/6298e61812436/sumber-ebt-di-ri-melimpah-bisa-5-kali-dari-konsumsi-energi-pada-2060>, (diakses 1 Oktober 2022)
katadata.co.id "Menuju Ekosistem Riset Yang Lebih Baik" 25 September 2019 <https://katadata.co.id/0/analisisdata/5e9a57af9b53e/menuju-ekosistem-ri-set-yang-lebih-baik> (diakses 3 Oktober 2022)
presiden.go.id, Presiden: "Transisi Energi Perlu Dukungan dan Kontribusi dari Negara Maju", 20 Januari 2022, <https://www.presidentri.go.id/siaran-pers/presidentri-transisi-energi-perlu-dukungan-dan-kontribusi-dari-negara-maju/> (diakses 2 Oktober 2022)
[Republika.co.id](https://republika.co.id), PBB Sebut Bahan Bakar Fosil Penyebab Utama Pemanasan Global", 14 November 2021, <https://www.republika.co.id/berita/r2k85c463/pbb-sebut-bahan-bakar-fosil-penyebab-utama-pemanasan-global> (diakses 30 September 2022)
Yanuar Nugroho "Membangun Ekosistem Riset di Indonesia" 31 Juli 2019" <https://www.ksi-indonesia.org/assets/uploads/original/2020/01/ksi-1580337697.pdf> (diakses 4 Oktober 2022)

Peraturan

Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945
Undang-Undang Nomor 6 Tahun 1994 tentang Pengesahan United Nations Framework Convention On Climate Change (Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa Mengenai Perubahan Iklim)
Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2004 tentang Pengesahan Kyoto Protocol To The United Nations Framework Convention On Climate Change (Protokol Kyoto Atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Perubahan Iklim.
Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi
Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016 tentang Pengesahan Paris Agreement To The United Nation Framework On Climate Change (Peretujuan Paris Atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa Mengenai Perubahan Iklim).
Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2019 tentang Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja.
Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional
Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional
Peraturan Presiden Nomor 38 Tahun 2018 tentang Rencana Induk Riset Nasional Tahun 2017-2045
Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2020 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2020-2024.
Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 38 Tahun 2019 tentang Prioritas Riset Nasional Tahun 2020-2024.
Petunjuk Pelaksanaan Menteri Perencanaan Pembangunan Nasional/Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Nasional Nomor 1 /Juklak/M.PPN/08/2019 Tentang Penyusunan Keraangka Regulasi Dalam Rencana Kerja Pemerintahan