



Peluang dan Cabaran Ekonomi dalam Industri Tenaga Lestari Sabah, Sarawak dan Wilayah Persekutuan Labuan

Industri tenaga mampan menawarkan pelbagai peluang ekonomi yang merangkumi pelbagai sektor, masing-masing menyumbang kepada ekonomi yang lebih berdaya tahan dan mampan. Pelan Hala Tuju Peralihan Tenaga Nasional (NETR) Bahagian 1 (The National Energy Transition Roadmap (NETR) Part 1), yang diperkenalkan oleh Menteri Ekonomi Malaysia, YB Rafizi Ramli pada 27 Julai 2023, menggariskan hala tuju strategik bagi sektor tenaga negara menekankan peralihan ke arah tenaga boleh diperbaharu dan kecekapan tenaga yang dipertingkatkan. Pelan hala tuju ini amat relevan dengan Borneo, merangkumi negeri Sabah dan Sarawak, yang bersedia untuk mendapat manfaat yang ketara daripada perkembangan ini. Walau bagaimanapun, pencapaian matlamat ini disertai dengan

cabaran yang ketara, termasuklah kestabilan politik, topografi tanah dan isu serantau yang lain.

Pembangunan Tenaga Boleh Baharu

Di Sabah, Sarawak dan Wilayah Persekutuan (WP) Labuan, potensi pembangunan tenaga boleh diperbaharui sangat besar. Sarawak, dengan sistem sungai yang banyak menonjol dengan potensi tenaga hidranya. Projek sedia ada seperti Empangan Bakun dan Murum penting dalam strategi tenaga rantau ini, dan NETR Bahagian 1 menyokong pengembangan dan pembangunan kuasa hidro selanjutnya. Inisiatif ini dijangka memacu pertumbuhan ekonomi dengan mewujudkan peluang pekerjaan dalam pembinaan, penyelenggaraan dan pengendalian kemudahan ini.

Tenaga suria juga memberikan peluang besar kepada Sabah, Sarawak dan WP Labuan. Pelan hala tuju menggalakkan

pemasangan panel solar dan pembangunan ladang solar, memanfaatkan keadaan geografi yang menggalakkan di kawasan itu. Di WP Labuan, sudah terdapat ladang solar seperti projek ladang solar yang terletak di Tanjung Kubong (5Mw) yang dimiliki oleh Sabah Energy Corporation (SEC) dan loji LSS berkapasiti 10MWac dibangunkan oleh Solar PV Power Sdn. Bhd., syarikat usaha sama antara Jetama Energy Sdn. Bhd. (JETAMA) dengan Symbior Solar di Kampung Bukit Kalam (<https://www.bharian.com.my/bisnes/lain-lain/2023/11/1182383/dua-loji-solar-di-labuan-tingkat-kapasiti-jana-tenaga-elektrik>). Sektor biojisim yang didorong oleh sisa pertanian dan sisa perhutanan bersedia untuk berkembang maju. Projek tenaga biojisim boleh menggunakan hasil pertanian yang besar di negeri ini, menukar sisa kepada sumber tenaga yang berharga.

Tenaga hidrogen, sektor yang sedang berkembang

dalam tenaga boleh baharu juga menawarkan janji yang besar untuk Borneo. Dengan menggunakan proses elektrolisis air boleh diperbaharui untuk menghasilkan hidrogen hijau, Sabah, Sarawak dan WP Labuan boleh membangunkan industri baharu yang menyokong penyimpanan tenaga, pengangkutan dan aplikasi perindustrian. Kemudahan pengeluaran hidrogen boleh memanfaatkan sumber air sedia ada dan infrastruktur tenaga boleh diperbaharu, mewujudkan pekerjaan dan memacu inovasi teknologi di rantau ini.

Walau bagaimanapun, pembangunan projek tenaga boleh baharu ini menghadapi cabaran yang ketara. Kestabilan politik penting untuk menarik pelaburan dan memastikan kesinambungan dasar tenaga. Sebarang pergolakan politik atau perubahan dalam kerajaan boleh mengganggu garis masa projek dan aliran pelaburan.



Selain itu, bentuk muka bumi Borneo yang pelbagai dan mencabar yang bercirikan hutan hujan tebal dan kawasan pergunungan boleh menyukarkan pembinaan dan penyelenggaraan infrastruktur tenaga boleh baharu, peningkatan kos dan kerumitan logistik. Polisi penggunaan tanah juga perlu dilihat semula untuk membantu melancarkan proses pembangunan dan pelaburan tenaga boleh baharu.

Kecekapan dan Penjimatan Tenaga

Satu lagi asas NETR Bahagian 1 adalah untuk meningkatkan kecekapan dan pemuliharaan tenaga, dengan implikasi yang besar untuk Sabah, Sarawak dan WP Labuan. Pengukuhan semula bangunan dengan teknologi penjimatan tenaga seperti penebat yang lebih baik, pencahayaan yang cekap dan sistem HVAC moden boleh mengurangkan penggunaan tenaga dan mengurangkan

kos. Dorongan untuk peralatan cekap tenaga dan teknologi rumah pintar meningkatkan lagi usaha ini, mewujudkan pasaran untuk produk dan perkhidmatan baharu di rantau ini.

Walau bagaimanapun, penggunaan meluas kaedah kecekapan tenaga memerlukan pelaburan awal yang ketara dan rangka kerja kawal selia yang teguh untuk menguatkuasakan piawai. Cabarannya adalah untuk memastikan bahawa kedua-dua kawasan bandar dan luar bandar mendapat manfaat yang sama daripada penambahbaikan ini, terutamanya di bahagian terpencil di Sabah, Sarawak dan WP Labuan dengan akses kepada teknologi dan infrastruktur moden mungkin terhad di sesetengah lokasi di pedalaman.

Inovasi Teknologi

Inovasi teknologi penting untuk memajukan tenaga mampan, dan NETR Bahagian 1 menyerlahkan beberapa

bidang utama. Pembangunan dan penggunaan penyelesaian penyimpanan tenaga termaju seperti sistem bateri termaju penting untuk menstabilkan bekalan tenaga boleh baharu. Teknologi grid pintar yang meningkatkan pengagihan dan kebolehpercayaan tenaga juga menjadi tumpuan bagi memastikan sistem tenaga di Sabah, Sarawak dan WP Labuan dimodenkan dan berdaya tahan.

Pasaran kenderaan elektrik (EV) menawarkan satu lagi jalan yang menarik untuk pertumbuhan. Pelan hala tuju menyokong pembuatan EV dan penubuhan infrastruktur pengecasan EV, boleh merangsang ekonomi tempatan dan mengurangkan pergantungan pada bahan api fosil.

Kuasa hidrogen sebagai sumber tenaga yang serba boleh dan bersih, mendapat manfaat daripada inovasi dalam teknologi elektrolisis dan pembangunan sel bahan api. Kemajuan ini boleh menjadikan pengeluaran



Pelan hala tuju menyokong pembuatan EV dan penubuhan infrastruktur pengecasan EV, boleh merangsang ekonomi tempatan dan mengurangkan pergantungan pada bahan api fosil.

hidrogen lebih cekap dan kos efektif, meletakkan Sabah, Sarawak dan WP Labuan sebagai peneraju dalam ekonomi hidrogen.

Walau bagaimanapun, kemajuan teknologi ini memerlukan pelaburan yang besar dalam penyelidikan dan pembangunan. Cabaran utamanya adalah untuk memastikan bahawa terdapat pembiayaan yang mencukupi dan tenaga kerja mahir untuk memacu inovasi. Selain itu, penyepaduan teknologi baharu ke dalam infrastruktur sedia ada boleh menjadi rumit dan mahal.

Perkhidmatan Dasar dan Kawal Selia

Pelan hala tuju itu juga menekankan kepentingan dasar yang teguh dan rangka kerja kawal selia untuk menyokong inisiatif tenaga mampan. Khidmat perundingan dan nasihat penting untuk membantu mengemudi peraturan baharu ini, memberikan kepakaran kepada kedua-dua sektor kerajaan dan swasta. Perkhidmatan pematuhan alam sekitar akan memastikan projek tenaga mematuhi piawaian keselamatan yang ketat, menggalakkan pembangunan yang bertanggungjawab. Pihak berkuasa tempatan (PBT) seharusnya menggunakan kepakaran daripada universiti tempatan yang berdekatan dengan mereka untuk mendapatkan khidmat nasihat yang membolehkan proses peralihan ke tenaga boleh baharu berjalan dengan lancar.

Walau bagaimanapun, mewujudkan dan mengekalkan persekitaran kawal selia yang konsisten boleh menjadi sesuatu yang mencabar, terutamanya di wilayah yang mempunyai landskap politik yang kompleks. Tadbir urus dan penyelarasan yang kukuh antara pihak berkuasa persekutuan

Penyepaduan penyelesaian tenaga boleh diperbaharui ke dalam amalan pertanian seperti pengairan berkuasa solar boleh meningkatkan kecekapan dan produktiviti.

dengan negeri serta pihak berkuasa tempatan perlu bagi memastikan dasar dilaksanakan dan dikuatkuasakan dengan berkesan di seluruh Sabah, Sarawak dan WP Labuan.

Pembiayaan dan Pelaburan

Pembiayaan hijau penting untuk kejayaan projek tenaga mampan. NETR Bahagian 1 bertujuan untuk menarik pelaburan domestik dan antarabangsa melalui produk kewangan seperti bon hijau dan dana iklim. Kemasukan modal ini boleh memacu pertumbuhan syarikat pemula tenaga boleh baharu dan syarikat teknologi bersih yang inovatif di Sabah, Sarawak dan WP Labuan, memupuk persekitaran ekonomi yang dinamik.

Namun begitu, bagi mendapatkan pembiayaan untuk projek tenaga boleh baharu berskala besar boleh menjadi sukar terutamanya di wilayah yang dianggap mempunyai risiko yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan

ketidakstabilan politik atau ketidaktentuan peraturan. Ini bagi mewujudkan iklim pelaburan yang menggalakkan memerlukan dasar yang telus, insentif dan jaminan kestabilan jangka panjang.

Pendidikan dan Latihan

Pembangunan tenaga kerja penting untuk mengekalkan pertumbuhan sektor tenaga mampan. Program latihan dan pensijilan yang disesuaikan dengan kemahiran yang diperlukan dalam industri ini akan menyediakan tenaga kerja tempatan untuk peluang pekerjaan baharu. Inisiatif pendidikan akan meningkatkan kesedaran tentang faedah tenaga lestari dan membina komuniti yang berpengetahuan. Berdasarkan keperluan ini, kerajaan MADANI pada masa ini telah menekankan kepentingan Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET) untuk mengatasi kekurangan tenaga kerja untuk menyokong industri ini.

Pertanian dan Perhutanan Lestari

Sumber asli Borneo yang kaya menyediakan peluang unik untuk pertanian dan perhutanan yang mampan. Penyepaduan penyelesaian tenaga boleh baharu ke dalam amalan pertanian seperti pengairan berkuasa solar boleh meningkatkan kecekapan dan produktiviti. Amalan *agroforestry* (perhutanan tani) yang meningkatkan penyerapan karbon dan biodiversiti juga disokong, menyumbang pada kelestarian alam sekitar.

Namun begitu, usaha untuk mengimbangi pembangunan ekonomi dengan pemuliharaan alam sekitar memerlukan perancangan dan pengurusan yang teliti. Perlindungan terhadap biodiversiti dan memastikan amalan

penggunaan tanah yang mampan penting untuk mengelakkan kemerosotan alam sekitar jangka panjang.


Fokus Wilayah

Bagi Sabah, Sarawak dan WP Labuan, pelan hala tuju itu menekankan pembangunan projek tenaga boleh baharu tempatan, termasuklah inisiatif solar dan angin yang berasaskan komuniti. Projek ini bertujuan untuk meningkatkan *electrification* (peelektrikan) luar bandar, menyediakan akses tenaga yang boleh dipercayai kepada komuniti terpencil. Selain itu, usaha mempromosikan pelancongan mesra alam yang dikuasakan oleh tenaga boleh baharu juga boleh meningkatkan daya tarikan wilayah sebagai destinasi pelancongan yang mampan.

Walau bagaimanapun, pelbagai cabaran perlu diatasi untuk mencapai matlamat ini seperti rupa bentuk muka bumi yang sukar, infrastruktur yang terhad dan memastikan komuniti setempat terlibat sepenuhnya dan mendapat manfaat daripada projek ini. Semua isu ini penting ditangani untuk kejayaan pelaksanaan NETR Bahagian 1 di rantau ini.

Dengan memanfaatkan sumber semula jadi wilayah dan memupuk inovasi teknologi, pelan hala tuju bukan sahaja bertujuan untuk mengurangkan pelepasan karbon tetapi juga untuk mewujudkan peluang ekonomi.

Pelan Hala Tuju Peralihan Tenaga Nasional (NETR) Bahagian 1 menetapkan laluan yang jelas untuk peralihan Malaysia kepada masa hadapan tenaga mampan, dengan implikasi yang ketara kepada Sabah,

Sarawak dan WP Labuan. Dengan memanfaatkan sumber semula jadi wilayah dan memupuk inovasi teknologi, pelan hala tuju bukan sahaja bertujuan untuk mengurangkan pelepasan karbon tetapi juga untuk mewujudkan peluang ekonomi. Melalui pelaburan strategik, dasar sokongan dan pembangunan tenaga kerja yang komprehensif, Sabah, Sarawak dan WP Labuan boleh memainkan peranan yang penting dalam peralihan tenaga Malaysia, memacu pertumbuhan ekonomi dan kemampuan dalam proses itu. Namun begitu, semua ini bergantung penuh pada kreativiti dan kebijaksanaan PBT yang merupakan enjin pembangunan tempatan. Semua sumber yang tersedia perlu digunakan dan jangan terlalu mengharap bantuan dari luar untuk memajukan kawasan yang telah diamanahkan kepada kita. 

Profesor Madya Dr. Geoffrey Harvey Tanakinjal,
Dekan Fakulti Kewangan Antarabangsa Labuan,
Universiti Malaysia Sabah,
Kampus Antarabangsa Labuan.