

info PJB

EDISI 132
Agustus 2022

**PJB-CSIRT
Pertama di Perusahaan
Energi Indonesia**

12 PJB Jajaki Pengelolaan
Pembangkit di Laos

16 Serap Sampah Jumputan
untuk PLTU



scan to visit:
PJBACCESS

DAFTAR ISI

Waspadai Ancaman Siber	2
Tim Keamanan Siber PJB Perkuat Ekosistem Transformasi Digital	4
Meningkatkan Penggunaan TKDN dari Ketintang Surabaya	7
Program Wanita Berdaya Tani PJB Sabet Penghargaan Internasional	8
PJB Raih Top CSR 2022 Atas Sumbangsih Rehabilitasi Pesisir Muara Angke	10
PJB - PLN Jalin Kerja Sama Antar Laboratorium Kalibrasi dan Repair	11
Kerja Sama Internasional PJB Jajaki Pengelolaan Pembangkit di Laos	12
Dongkrak Bauran EBT PLTU Paiton 1-2 Uji Coba <i>Co-firing</i> 6%	14
Percepatan EBTPJB Serap Sampah Jumputan Untuk Bahan Bakar PLTU	16
PJB Siap Berkolaborasi Dalam Pengembangan Listrik Geothermal	18
Transformasi <i>Strategic Holding</i> , Operasional 2 PLTU Paiton Bersatu	20
Seminar Level Up Upaya Peningkatan Integritas Insan PJB	21
Touring Jakarta-Bali PLN Group Gelorakan Penggunaan Kendaraan Listrik	22
Iduladha 1443 H PJB Berbagi Kebaikan Dengan 420 Hewan Kurban	24
Purnakarya PJB Dapat Program Bedah Rumah	25
PJB Sulap Sisa Pembakaran Batubara Jadi Hunian Modern	26
i-Stacking, Loading Batu Bara Tepat Sasaran & Efisien	28
<i>Merger & Acquisition (M&A)</i>	30
<i>Food chopper</i> , Memasak Jadi Lebih Praktis	33
Mengenal Saraf Terjepit & Mengatasinya	34

Redaksi :

Komunikasi Korporasi PT PJB
Jl. Ketintang Baru No. 11 Surabaya

DARI REDAKSI

Waspadai Ancaman Siber



Fenny Nurhayati
Kepala Bidang
Stakeholder Management

Perkembangan dunia digital telah mempengaruhi dan merubah banyak hal dalam kehidupan kita. Sesuatu yang kompleks kini dapat disederhanakan dengan digitalisasi. Namun sebaliknya yang dulu sederhana pun dibuat menjadi makin kompleks saat ini. Salah satunya berkaitan dengan keamanan.

Dulu untuk mengamankan *asset*, mungkin cukup sediakan lokasi yang susah ditembus orang dari luar dengan sejumlah tenaga untuk memantau keamanannya. Tapi kini, ketika sistem kerja dan *asset* kita telah bersentuhan dengan dunia digital, jenis pengaman seperti itu sudah tak cukup lagi. Harus ada juga pengamanan dari sisi siber.

Fenomena ini disikapi PJB dengan terus meningkatkan keamanan sibernya. Kerja sama telah dijalin dengan BSSN dan melahirkan PJB-CISRT. Kehadiran Tim Tanggap Insiden Keamanan Siber itu menjadikan PJB sebagai perusahaan energi pertama di Indonesia yang menerapkan sistem tanggap keamanan siber.

Dengan kehidupan yang makin tak terpisahkan dengan dunia digital saat ini, keamanan siber bukan lagi menjadi ranah perusahaan. Kewaspadaan dan pengamanan siber juga perlu diterapkan secara individual. Terlebih bila kita banyak memanfaatkan fitur digital dalam pengelolaan transaksi keuangan. Mari tingkatkan kewaspadaan kita terhadap ancaman siber!

Redaksi menerima tulisan berupa berita, artikel maupun opini. Tulisan diketik dalam satu spasi font 12 sepanjang 2 halaman kuarto. Redaksi berhak melakukan editing dengan tidak mengurangi arti. Bagi tulisan yang dimuat akan mendapatkan souvenir menarik dari Redaksi. Naskah dikirim ke redaksi melalui email: info@ptpjb.com.



INSPEKSI STACK
MENGUNAKAN FLYABILITY



Tim Keamanan Siber PJB

Perkuat Ekosistem Transformasi Digital

Sejalan dengan hal itu, perseroan telah meluncurkan *Cyber Security Incident Response Team* (CSIRT) pada 27 Juli 2022 sebagai bentuk peningkatan kesadaran keamanan siber dan penguatan ekosistem dalam transformasi digital.

Hadirnya CSIRT tersebut menjadikan PJB sebagai perusahaan energi pertama di Indonesia yang menerapkan sistem tanggap keamanan siber.

PT Pembangkitan Jawa-Bali (PJB) yang merupakan perusahaan dengan kategori Infrastruktur Informasi Vital (IIV) terus berupaya untuk meningkatkan keamanan siber di lingkungan perusahaan.





Keberadaannya merupakan hasil kerja sama antara PJB dengan Badan Siber dan Sandi Negara (BSSN) yang sebelumnya telah dituangkan dalam nota kesepahaman pada 22 November 2021. Peluncuran CSIRT dilakukan di Kantor Pusat PJB dengan dihadiri oleh Kepala BSSN, Letjen (Purn) Hinsia Sibirian dan Direktur Keuangan PT PLN (Persero) Sinhya Roesly. CSIRT sendiri merupa-

kan Tim Tanggap Insiden Keamanan Siber yang bertanggung jawab melakukan penyelidikan komprehensif dan melindungi sistem atau data atas insiden keamanan siber yang terjadi pada organisasi, serta melakukan pencegahan insiden dengan cara terlibat aktif pada penilaian dan deteksi ancaman, perencanaan mitigasi, dan tinjauan atas arsitektur keamanan informasi organisasi.

Direktur Utama PJB, Gong Matua Hasibuan mengatakan dalam era digital yang semakin berkembang diperlukan kompetensi dan sinergi antar instansi di bidang keamanan digital, termasuk kerja sama PJB dengan BSSN.

"Kami ingin memberikan apresiasi tertinggi kepada BSSN yang secara profesional telah berkolaborasi dengan PJB sehingga aktivitas tersebut

tidak hanya diselesaikan tetapi juga mencapai objektif-objektif terbaiknya sehingga PLN Group dan BSSN dapat mencapai hasil yang terbaik," ujarnya.

Dia menjelaskan, pelaksanaan CSIRT ini bertujuan untuk memberikan keamanan lebih yang dapat melindungi sistem atau data atas insiden keamanan siber yang terjadi pada perusahaan.

Selain itu, CSIRT juga

LAPORAN UTAMA

berfungsi melakukan pencegahan insiden dengan cara terlibat aktif pada penilaian dan deteksi ancaman, perencanaan mitigasi, dan tinjauan atas arsitektur keamanan informasi organisasi.

"CSIRT ini harus *sustainable* dan mampu beradaptasi dengan lingkungan yang terus berkembang dan menghadirkan fleksibilitas untuk menangani setiap kejadian tak terduga," ujarnya.

Kepala BSSN, Letjen (Purn) Hinsa Siburian menjelaskan bahwa melalui kerja sama ini, PJB-CSIRT akan teregistrasi dengan memperoleh Surat Tanda Registrasi (STR) resmi dari BSSN.

"Manfaat yang diperoleh dari registrasi yakni PJB-CSIRT mendapatkan prioritas terhadap *sharing information* terkait insiden /tren serangan siber khususnya dari CSIRT Global di dunia melalui IDSIRTII/CC (*Indonesia Security Incident Response Team on Internet Infrastructure/Coordination Center*)," ujarnya.

Di samping itu, lanjutnya, CSIRT juga bisa berkomunikasi lebih cepat dalam penanganan insiden siber melalui narahubung terdaftar, mendapatkan perhatian khusus dari *National Security Operation Center (NSOC)* terhadap anomaly trafik yang mengarah ke PJB, serta mendapatkan prioritas pengembangan kapasitas dan kapabilitas SDM pengelola CSIRT.

"Sehingga kerja sama ini penting dan harus dibangun agar tercapai keamanan digital yang kolektif," imbuhnya.

Adapun dukungan BSSN dalam pembentukan PJB-CSIRT ini tak lepas dari kerja sama yang telah dijalin oleh PJB dengan BSSN. Jalinan kerja sama dilakukan dalam kegiatan pengukuran *cyber security maturity (CSM)* PJB pada 27-29 Oktober 2021. Pengukuran CSM

ini, menjadikan PJB sebagai yang pertama untuk sektor Energi dan Sumber Daya Alam.

PJB-CSIRT dibentuk berdasarkan Keputusan Direksi

PT PJB No : 0023.K/020/DIR/2022. Tim Tanggap Insiden Keamanan Siber ini diketuai oleh Direktur Keuangan dengan Sekper sebagai sekretarisnya.

Dalam struktur organisasinya, Ketua membawahi 4 tim yakni, Tim Operasional, Tim Hukum/Legal, Tim Komunikasi dan Tim Manajemen Risiko.



Meningkatkan Penggunaan TKDN dari Ketintang Surabaya

Gong Matua Hasibuan
Direktur Utama PT PJB



Indomie, Traveloka, Eiger, Tolak Angin, J.CO, Polytron, Silver Queen, The Executive, Essenza dan Kopiko adalah *brand* produk Indonesia yang sudah sangat dikenal di pasar. Produk-produk tersebut mendapatkan penerimaan yang sangat baik dari pelanggannya di pasar domestik maupun global. Di negara-negara Afrika, semangkok Indomie rebus konon katanya bisa menjadi daya tarik tersendiri untuk mengawali persahabatan di kalangan remaja. Sayangnya, sebagian dari kita masih belum percaya jika *brand* tersebut asli buatan anak bangsa yang mendiami nusantara. Entahlah masih ada hubungannya dengan dampak kolonialisme. Yang pasti kita masih menyimpan rasa *inferior* dengan karya sendiri dan mengagungkan merek dari negeri asing.

Hal yang sama juga berlaku di industri pembangkitan tenaga listrik. Di tempat kita, PJB. Berapa banyak jenis *part* dan material yang kita gunakan masih diimpor dan menguras cadangan devisa

kita. Sementara tidak satupun penjualan kita diterima dalam valuta asing.

Puluhan tahun kita telah bersama mesin-mesin pembangkit itu. Dan kita pasti sangat paham dengan spesifikasi, konten, kualitas maupun perilaku dari masing-masing *part* dan material itu. Teknologi produksi yang digunakan juga kita tahu dan sebagian di antaranya dapat diperoleh dengan mudah.

Ambil contoh *bolt & nut* (baut dan mur). Produk sederhana yang dibuat dari baja. Akan tetapi tingkat penggunaannya sangat tinggi dan dalam berbagai ukuran maupun tipe. Demikian halnya dengan penggunaan produk berbahan baku karet, *wood* dan kimia yang digunakan pada berbagai sub sistem pembangkitan tenaga listrik. Mulai dari sub sistem *water treatment, coal handling, fuel system, cooling system, boiler, turbine, generator, waste water treatment* dan sistem listrik. Di sana ada banyak jenis pipa, *seal,*

bearing, filter, conveyor, fender, asam, sulfur, kapur dan berbagai jenis maupun ukuran.

Berapa besar kas PLN yang dibelanjakan untuk itu?

Dalam laporan keuangan PLN tahun 2021 tercatat realisasi investasi sebesar Rp59,6 triliun dan beban pemeliharaan sebesar Rp22,6 triliun. Total sebesar Rp82,2 triliun. Lebih dari 60% di antaranya digunakan pada bidang pembangkitan atau belanja *part* dan material pembangkit bernilai Rp49,3 triliun. Angka ini ekuivalen dengan penggunaan cadangan devisa sebesar US\$3,4 miliar. Jika kita mampu menggeser penggunaan produk impor menjadi produk domestik sebesar 40%, itu artinya kita akan menyumbang perbaikan cadangan devisa negeri ini sebesar US\$1,4 miliar per tahun. Setara dengan ekspor *crude palm oil* (CPO) sebanyak 1,7 juta metrik ton.

Lalu, berapa puluh ribu anak bangsa ini yang akan mendapatkan

lapangan kerja jika kita mampu mewujudkannya? Sanggupkah kita merealisasikannya? Bekerja sendiri tentu tidak mungkin. Akan tetapi akan menjadi sebuah keniscayaan manakala kita berkolaborasi dengan semua pelaku industri di ekosistem kita.

Ayo para *PJBers*. Mari kita satukan niat dan tekad untuk mendorong penggunaan produk domestik dalam pengoperasian dan pemeliharaan pembangkit-pembangkit PJB. Saya sangat meyakini bahwa para *PJBers* memiliki kapasitas untuk itu. Karya nyata PJB sudah dibuktikan dengan baik lewat pengelolaan 20 GW pembangkit tenaga listrik dari berbagai jenis, *size*, usia dan tersebar di seluruh penjuru negeri. Insya Allah kita tidak sekedar mampu menciptakan terobosan untuk PJB, *beyond of that*, kita memberikan kesejahteraan baru bagi ribuan anak bangsa yang membutuhkan lapangan kerja dan nafkah sekaligus membantu ketahanan finansial negeri ini.

PT Pembangkitan Jawa-Bali (PJB) tidak hanya berhasil meraih penghargaan dalam negeri tetapi juga mendapatkan pengakuan internasional atas kinerjanya dalam pengelolaan CSR yang inovatif dan solutif bagi lingkungan dan sosial.



Pada 21 Juli 2022, PJB menyabet penghargaan Asia Responsible Enterprise Award (AREA) yang diberikan secara daring. Penghargaan ini diraih melalui PJB UBJOM PLTU Rembang atas program Wanita Berdaya Tani.

Program Wanita Berdaya Tani yang juga meraih PROPER Emas dari Kementerian Lingkungan Hidup ini merupakan program pemberdayaan perempuan yang berhasil memberikan solusi di berbagai lini terutama pada aspek lingkungan seperti mengurangi 133 kg limbah pangan (per April 2022) hingga mengurangi lebih dari 200 kg potensi terbentuknya gas co2.

Direktur Utama PJB, Gong Matua Hasibuan mengatakan keberhasilan PJB meraih penghargaan ini menjadi bukti bahwa perusahaan memiliki kepedulian yang tinggi tak terkecuali dalam kewajiban dan tanggung jawab sosial dan lingkungannya terutama terhadap masyarakat sekitar.

"AREA merupakan salah satu penghargaan CSR bergengsi di

Program Wanita Berdaya Tani

PJB Sabet Penghargaan Internasional



tingkat internasional dengan penilaian atas perusahaan yang memiliki program CSR yang inovatif. Penghargaan ini memberikan motivasi kepada PJB untuk terus melakukan inovasi dalam berbagai program CSR yang berkelanjutan sehingga memberikan dampak yang luas bagi masyarakat, terutama di sekitar wilayah operasi di seluruh Indonesia," ujarnya.

Berdasarkan data United Nation Development Program (UNDP) 2020, indeks Gender Development Index (GDI) Indonesia berada pada level 0,940. Nilai ini menunjukkan angka ketimpangan gender masih cukup tinggi di Indonesia.

Untuk itu, program CSR Wanita Berdaya Tani ini menjadi program pemberdayaan sosial yang dibentuk sebagai sarana kepedulian PJB terhadap perempuan sekaligus memutus stigma ketimpangan gender, bahwa tugas perempuan hanyalah rumah tangga.

Tujuan lain dari program ini adalah untuk ikut melestarikan

lingkungan dengan menerapkan program pengurangan sampah makanan yang merupakan salah satu prioritas Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Indonesia (RJPMN) di 2020-2024, serta memberikan solusi penyelesaian permasalahan pengelolaan sampah di Kabupaten Rembang, di mana 38% sampahnya merupakan sampah makanan.

"Tujuan program ini juga sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui peningkatan peluang usaha dan pemberdayaan masyarakat," imbuhnya.

Adapun pencapaian ini juga

menjadi keberhasilan PJB di tahun ke-6 setelah mengikuti AREA sejak 2017. Setiap tahun PJB berkompetisi dengan ratusan perusahaan lainnya di regional Asia.

Sebagai informasi, AREA merupakan penghargaan bagi perusahaan-perusahaan pelaku CSR yang diinisiasi oleh lembaga non-profit internasional, Enterprise Asia. Pada AREA terdapat beberapa kategori yaitu *Responsible Business Leadership, Green Leadership, Corporate Sustainability Reporting, Circular Economy Leadership, Corporate Governance, Social Empowerment, Health Promotion, dan Investment In People.*



PJB Raih Top CSR 2022 Atas Sumbangsih Rehabilitasi Pesisir Muara Angke



PT Pembangkitan Jawa-Bali (PJB) berhasil meraih penghargaan prestisus Top CSR of The Year 2022 dari Tras N Co dan Infobrand.id karena selama ini telah memberikan manfaat dan dampak luas melalui program-program CSR-nya.

Penghargaan yang diterima pada 14 Juli 2022 itu diwakili oleh Maryono selaku General Manager UP Muara Karang. Penghargaan itu diberikan atas sumbangsih CSR yang berada di pesisir Muara Angke melalui program CSR UP Muara Karang yang bernama Kampung Mang Jasri.

Maryono mengatakan pencapaian yang berhasil diraih oleh PJB ini diharapkan dapat memotivasi PJB untuk terus menjalankan program-program CSR yang inovatif dan menciptakan nilai tambah bagi masyarakat dan lingkungan.

"PJB selaku anak PT PLN (Persero) adalah perusahaan yang berkomitmen untuk melestarikan lingkungan, sehingga sudah menjadi DNA di seluruh unit pembangkit untuk berkontribusi terhadap lingkungan di sekitarnya," katanya.

Dia menjelaskan, dalam program CSR itu PJB melakukan pelestarian kembali kawasan pesisir Muara Angke dengan melakukan rehabilitasi lahan yang penuh sampah menjadi kawasan hutan bakau atau mangrove yang Asri.

Sebelum dilakukan rehabilitasi, di kawasan tersebut banyak tumpukan sampah yang menggunung sehingga menjadi permasalahan utama yang kemungkinan sudah tidak dapat diatasi. Sampah tersebut berasal dari laut dan terus menumpuk hingga menjadi daratan dengan ketinggian mencapai 1,5 meter.

Adapun sistem penilaian penghargaan ini berdasarkan riset dari tim panelis dari 3 parameter utama, yaitu CSR Concept, CSR Impact, dan CSR Donation Value atau disebut Top CSR Index.

PJB menjadi salah satu perusahaan terbaik yang ikut serta dalam penilaian yang fokus pada CSR Concept, CSR Impact, dan CSR Donation Value dengan menggunakan metode Top CSR Index terhadap 300 perusahaan dengan rentang waktu Maret.





PJB - PLN Jalin Kerja Sama Antar Laboratorium Kalibrasi dan Repair

PT Pembangkitan Jawa-Bali (PJB) melaksanakan penandatanganan nota kesepahaman dengan PT PLN (Persero) Pusat Sertifikasi (Pusertif) tentang Kerjasama Antar Laboratorium Kalibrasi dan Repair di Jakarta pada Selasa (19/7/2022).

Kalibrasi sendiri merupakan kegiatan atau proses pengecekan dan pengaturan akurasi suatu alat dengan cara membandingkan standar atau tolak ukur. Kegiatan ini diperlukan untuk memastikan akurasi terhadap alat yang diukur.

Adapun kerja sama tersebut meliputi pelaksanaan pekerjaan

laboratorium kalibrasi, repair atau perbaikan peralatan, Uji Banding antar Laboratorium Kalibrasi (UBLK), pelatihan dan perluasan ruang lingkup laboratorium maupun kerja sama dalam kegiatan/bidang lain yang dapat dikembangkan.

Direktur Operasi 1 PJB, M. Yossy Noval menjelaskan dalam pelaksanaan pekerjaan kalibrasi dan repair tersebut akan dilakukan oleh salah satu unit usaha PJB yakni PJB Unit Maintenance, Repair, dan Overhaul (PJB UMRO) yang juga memiliki laboratorium kalibrasi dan repair peralatan

elektrikal dan instrumentasi.

Menurutnya, kerja sama tersebut akan saling memberikan manfaat serta mempererat hubungan kelembagaan laboratorium kalibrasi yang dimiliki oleh PT PJB UMRO dan PT PLN (Persero) Pusertif.

"Kompetensi kalibrasi yang dimiliki oleh PJB dapat dimanfaatkan secara internal dan eksternal, sehingga kerja sama dengan PT PLN (Persero) Pusertif menjadi awal yang baik untuk terciptanya kolaborasi antar PLN Group. Semoga ke depan semakin banyak kerjasama

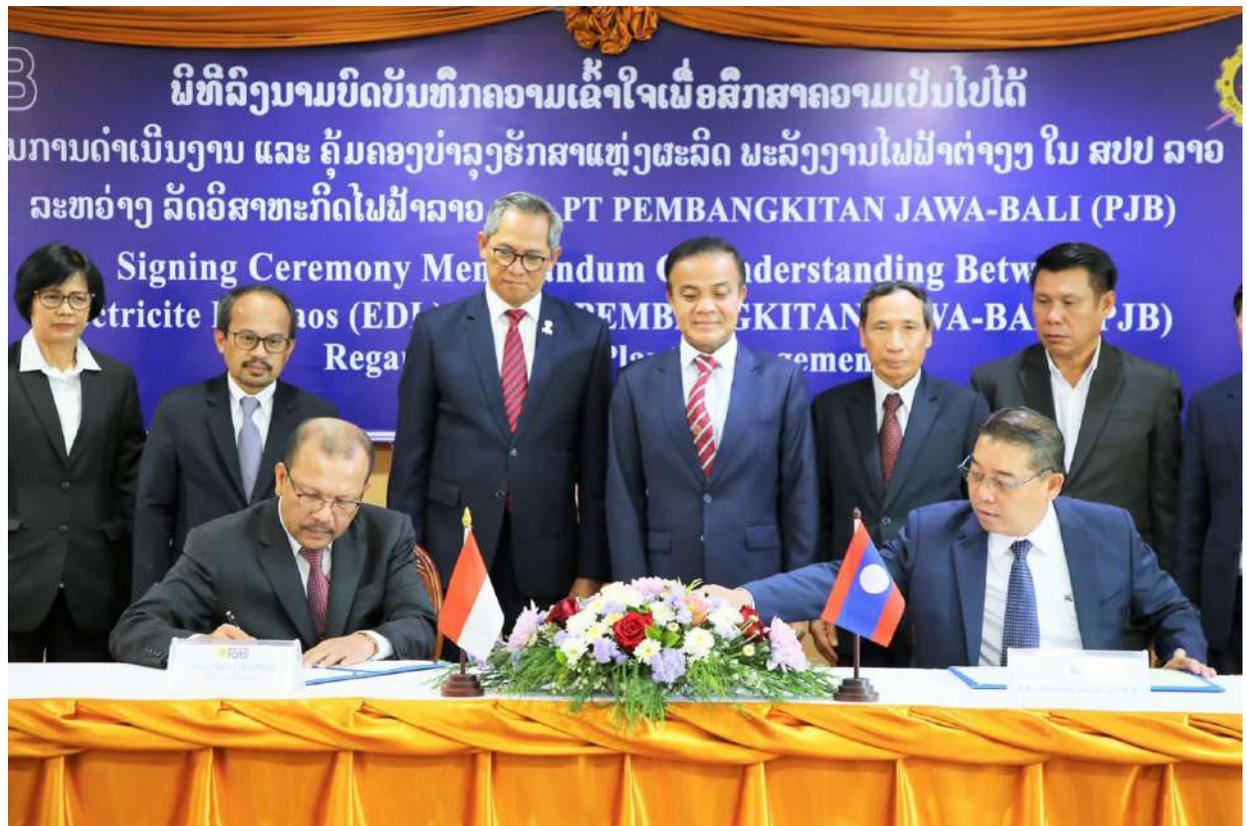
yang terjalin demi tercapainya sinergi antar PLN Group," ujarnya.

General Manager PT PLN (Persero) Pusat Sertifikasi, Septa Hamid mengatakan pihaknya sangat menyambut baik kolaborasi bidang kalibrasi tersebut sehingga diharapkan tercipta efisiensi bagi korporat secara keseluruhan.

"PT PLN (Persero) Pusertif menyambut baik kolaborasi ini dan berharap agar kerja sama tersebut dapat segera diimplementasikan agar dapat mencapai efisiensi korporat dalam hal ini PLN Group," ujarnya.

Kerja Sama Internasional

PJB Jajaki Pengelolaan Pembangkit di Laos



PT PLN (Persero) melalui anak usaha, PT Pembangkitan Jawa-Bali (PJB) menjalin kerja sama bisnis pengelolaan pembangkit dengan Electricite Du Laos (EDL) pada 22 Juli 2022.

Inisiasi kerja sama ini ditandai dengan penandatanganan nota kesepahaman atau *Memorandum of Understanding* (MoU) antara PJB dengan EDL yang dilakukan secara langsung oleh Direktur Utama PJB Gong Matua Hasibuan dan Managing Director EDL Chanthaboun Soukaloun, serta disaksikan oleh Wamen ESDM Laos Phauthanouphet

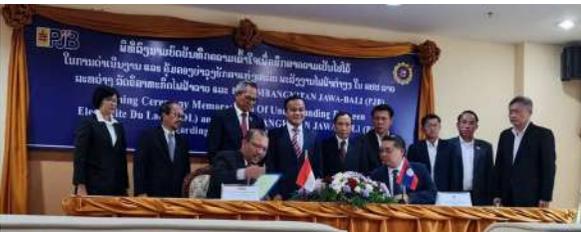
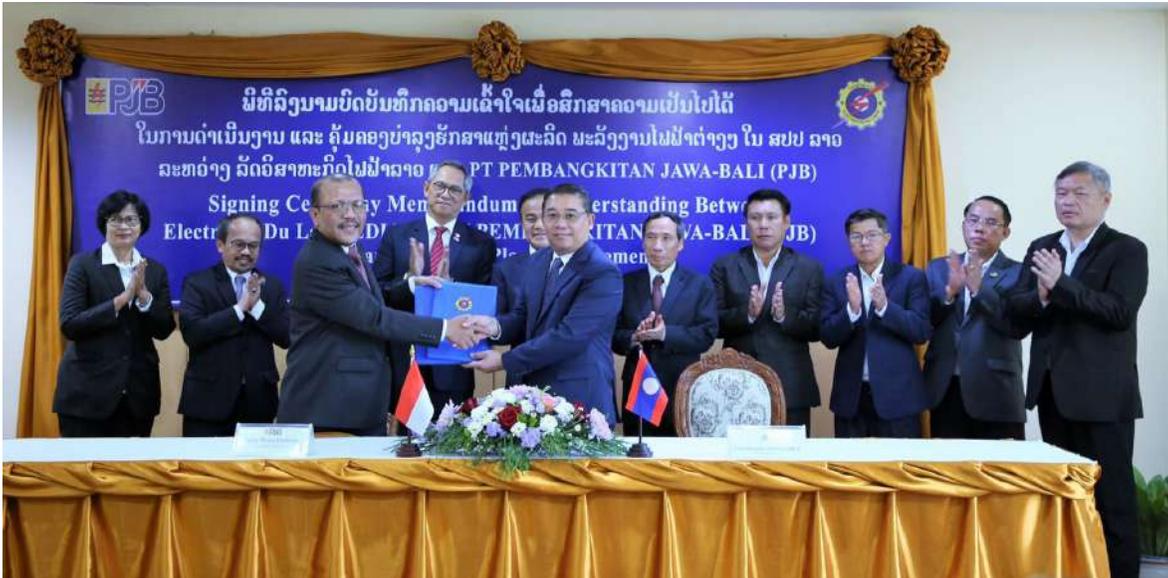
Xaysombath, Wamen Keuangan Laos Thongphatin Thavong dan Dubes RI untuk Laos Pratito Soeharyo.

Adapun dalam MoU tersebut terdapat kesepakatan untuk kerja sama *feasibility study* (FS) jasa *Operation & Maintenance* (O&M) dan *Maintenance, Repair & Overhaul* (MRO) pembentukan *joint venture company*/konsorsium untuk mengimplementasikan kolaborasi bisnis dan penyediaan teknologi pembangkitan untuk Laos dan negara sekitarnya. Selain itu, melingkupi juga berbagi pengetahuan dan pengalaman atau *sharing knowledge*

terkait pengelolaan pembangkit tenaga listrik.

Direktur Utama PJB, Gong Matua Hasibuan menjelaskan kerja sama antara PJB dengan EDL ini merupakan tindak lanjut dari pertemuan secara virtual kedua belah pihak yang difasilitasi oleh Kedutaan Besar RI untuk Republik Demokratik Rakyat Laos pada 19 Oktober 2021.

"Kami melihat potensi yang cukup besar untuk melakukan kerja sama yang saling menguntungkan pada bidang perbaikan tata kelola pembangkit tenaga



listrik, termasuk pada O&M dan MRO mesin-mesin pembangkit tenaga listrik," jelasnya.

Dia mengatakan, dalam kerja sama ini ada keinginan untuk mendapatkan *enrichment* (pengayaan) di bidang pembangkitan dari pihak lain agar ke depan dapat terus mendorong kemandirian dalam membangun, mengoperasikan dan memelihara pembangkit secara mandiri.

"Kami merasakan ekspektasi yang tinggi dari pihak EDL maupun Pemerintah Laos terhadap realisasi dari

kerja sama ini di tengah ketergantungan terhadap *services* dari perusahaan dari negara sekitarnya seperti Thailand, Kamboja, Vietnam dan China," ujarnya.

Managing Director EDL, Chanthaboun Soukaloun mengatakan melalui MoU tersebut diharapkan dapat terjalin kerja sama yang saling menguntungkan dari kedua belah pihak.

Dia berharap ada sinergi kerja sama, sumberdaya dan keahlian-keahlian yang diperlukan untuk mengembangkan dan melaksanakan proyek tata kelola

pembangkit tenaga listrik baik di Laos, Indonesia ataupun negara lainnya.

"Dengan sinergi ini kami berharap dapat mendorong kemandirian dalam membangun dan mengoperasikan unit pembangkit tenaga listrik," ujarnya.

Adanya kesepakatan ini, menambah panjang daftar portofolio internasional yang dimiliki PJB. Sebelumnya, PJB telah bekerja sama dengan Bangladesh Power Development Board (BPDP) untuk melakukan pekerjaan Major Inspection PLTG 150 MW di Chandpur Bangladesh.

DONGKRAK BAURAN EBT

PLTU Paiton 1-2 Uji Coba *Co-firing* 6%

PT PLN (Persero) melalui anak usahanya PT Pembangkitan Jawa-Bali (PJB) terus berupaya untuk mendongkrak bauran Energi Baru Terbarukan (EBT), salah satunya terhadap Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) yang selama ini menggunakan *full* batu bara.





Namun melalui teknologi *co-firing*, kini PLTU Paiton 1-2 sudah mampu mengurangi penggunaan bahan bakar fosil dengan cara mencampurkannya dengan biomassa. Sebelumnya PLTU Paiton sudah melakukan *co-firing* 5% biomassa, tetapi kini telah ditingkatkan dengan bauran 6% pada uji coba yang dilakukan pada 5 dan 8 Juli 2022.

Direktur Operasi 1 PT PJB, Yossy Noval mengatakan, peningkatan bauran EBT ini merupakan salah satu upaya PJB mendukung program strategis korporat *Green Booster*, termasuk mendukung pelaksanaan KTT G20 pada November 2022 di Bali yang juga fokus terhadap isu lingkungan dan energi.

"Dengan persentase lebih tinggi dari yang sebelumnya 5% menjadi 6%, Alhamdulillah semua peralatan beroperasi normal dan SO₂, NO_x emisi dalam kondisi bagus di bawah batas nilai maksimum yang ditetapkan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK)," katanya.

Dia mengatakan, uji coba peningkatan porsi biomassa pada PLTU Paiton 1 - 2 dalam waktu dekat akan dilanjutkan dengan persentase yang lebih besar yakni dengan target hingga 30%.

"Biomassa termasuk *carbon* netral, yang memiliki kadar sulfur yang lebih rendah, dan

kadar abu yang kecil sehingga menurunkan emisi SO_x dan lebih ramah lingkungan," imbuhnya.

Adapun dalam uji coba *co-firing* 6% ini dilaksanakan dalam kurun waktu 16 jam, dan membutuhkan serbuk kayu sebanyak 240 ton/jam. Kenaikan Kenaikan porsi biomassa 6% ini pun telah mampu meningkatkan pasokan listrik dari EBT sebesar 48 megawatt (MW). PLTU Paiton 1 dan 2 yang memiliki kapasitas 2x400 MW selama ini juga turut memasok listrik ke Pulau Bali.

"Selain ramah lingkungan, penambahan biomassa ini juga efisien karena PJB tidak perlu menambah belanja modal untuk mendapatkan *green capacity* tersebut," imbuhnya.

Yossy menambahkan, uji coba peningkatan porsi *co-firing* ini nantinya akan dilanjutkan pada peningkatan porsi biomassa dari cangkang sawit yang sebelumnya sudah dilakukan pengujian sampel.

"Kemarin kita sudah mencoba di PLTU Tembilahan hingga 100 persen *co-firing* biomassa cangkang sawit dengan cara bertahap dari 25, 50, 75 hingga 100 persen dalam waktu 4 hari. Dan secara umum hasilnya daya maksimum tercapai masih dalam batasan normal," katanya.

VP EBT Bioenergi PT PLN (Persero), Anita Puspita Sari

yang juga mengunjungi PLTU Paiton 1-2 di Probolinggo pada Jumat (8/7/2022) mengatakan bahwa program *co-firing* masuk dalam transformasi *green* untuk mendukung transisi energi menuju *net zero* 2060.

"Program *co-firing* ini merupakan program yang paling memungkinkan untuk dilakukan dengan cepat dan tidak memerlukan biaya investasi yang besar" ujarnya.

Berdasarkan data hingga Juni 2022, PJB telah menghasilkan 114.065,87 MWh energi hijau yang berasal dari *co-firing*. Hingga periode tersebut pun PJB telah sukses mengurangi CO₂ sebesar 176.111,76 metrik ton CO₂ *equivalent avoided*. Khusus PLTU Paiton 1-2 telah berhasil mengurangi CO₂ sebesar 70.626,54 metrik ton.



Percepatan EBT

PJB Serap
Sampah Jemputan
Untuk Bahan Bakar PLTU



Sebagai bentuk komitmen PLN Group dalam mendorong percepatan energi ramah lingkungan melalui bauran Energi Baru Terbarukan (EBT), PT Pembangkitan Jawa-

Bali (PJB) terus berupaya mengoptimalkan potensi penggunaan bahan bakar campuran pengganti batu bara dengan menggandeng berbagai pihak termasuk pemerintah.

Setelah sebelumnya berhasil menggunakan biomassa (pellet kayu, serbuk kayu) hingga cangkang sawit, kini PJB tengah menguji coba penggunaan sampah berupa

Bahan Bakar Jumptan Padat (BJPP) untuk digunakan dalam proses *co-firing* di Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU).

Guna mendapatkan pasokan BJPP, PJB pun melakukan penandatanganan nota kesepakatan bersama dengan Pemerintah Kabupaten Indramayu dan Pemerintah Kabupaten Tuban pada 30 Juni 2022 di Bali dan di Tuban.

Penandatanganan dilakukan oleh Direktur Operasional 1 PJB M. Yossy Noval dengan Kepala Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kabupaten Indramayu Aep Surahman dan antara General Manager PT PJB UBJOM PLTU Tanjung Awar-Awar Abdi Nafi' dengan Bupati Tuban Aditya Halindra Faridzky.

Dengan adanya MoU ini diharapkan dapat semakin meningkatkan produksi *green energy* PLTU Tanjung Awar-Awar. PLTU Tanjung Awar-Awar sendiri memiliki kapasitas 2 x 350MW, umumnya mengkonsumsi batu bara sebanyak 8.000 ton/hari. Melalui penerapan *co-firing* sampah 1 persen nantinya akan membutuhkan 80 ton/hari.

Kerja sama seperti ini juga sekaligus menjadi solusi penanganan sampah di Tuban maupun Indramayu, serta menciptakan lapangan kerja bagi warga sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA).

Data dari Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Indramayu mencatat, potensi timbulan sampah di Indramayu pada 2021 mencapai 402 ton dimana 156 ton sampah masih belum terkelola dengan baik. Hal

serupa juga terjadi di Kabupaten Tuban di mana terdapat 283 ton sampah per hari, di mana 241 ton sampah masih belum terkelola

Selain Indramayu dan Tuban, PJB juga telah mendapatkan pasokan BBJP sebanyak 160 ton dari Pemerintah Kabupaten Sidoarjo yang nantinya akan digunakan sebagai bahan bakar *co-firing* di PLTU Tanjung Awar-Awar dan Paiotn.

Direktur Operasi 2 PT PJB, Rachmanoe Indarto mengatakan BBJP tersebut dapat digunakan sebagai bahan bakar pengganti batu bara dalam *co-firing* PLTU sebesar 3 persen.

"Pelaksanaan pengiriman BBJP tersebut menjadi bukti nyata PJB yang semakin serius untuk mewujudkan target bauran EBT sebesar 23 persen pada 2025 melalui teknologi *co-firing* pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU)," katanya.

Kepala DLH Kabupaten Sidoarjo, Moh. Bahrul Amig mengatakan Sidoarjo sendiri memiliki potensi untuk menghasilkan BBJP. Di TPA Jabon Sidoarjo saja rerata menghasilkan sebanyak 300 ton/hari, termasuk terdapat fasilitas pengolahan sampah 35 ton/hari.

"Kerja sama dengan PJB ini akan mengubah sampah menjadi barang yang memiliki nilai manfaat yakni menjadi bahan bakar PLTU. Ini akan menjadi salah satu langkah Sidoarjo dalam mengatasi masalah sampah," ujarnya



PJB Siap Berkolaborasi Dalam Pengembangan Listrik Geothermal



PT Pembangkitan Jawa-Bali (PT PJB) melalui salah satu unit bisnisnya, Unit Maintenance Repair & Overhaul (UMRO) memastikan kesiapannya untuk mengkolaborasikan kompetensinya di bidang *maintenance strategy* dalam

pembangkit di sejumlah negara, dengan proyek terbaru di Bangladesh dan Laos.

Untuk itu, lanjutnya, PJB berharap para *stakeholder* mulai dari PLN Group, *asset owner* PLTP, pelaku usaha bisnis operasi dan pemeliharaan pembangkit,

siap dieksekusi.

"Kita dapat saling bekerja sama bahu membahu dalam pengembangan kapabilitas sumber daya, pengembangan teknologi dan optimalisasi ataupun pemanfaatan fasilitas dan sumber daya antara para



mendukung pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) di Indonesia.

Direktur Pengembangan dan Niaga PJB, Iwan Purwana mengatakan sejauh ini telah menangani pemeliharaan

asosiasi panas bumi hingga akademisi dapat bersinergi dalam mengoptimalkan potensi panas bumi di Indonesia. Apalagi saat ini PJB telah mengembangkan *software* secara *online* yang bisa dieskalasi jika potensi geothermal

pelaku usaha," ajak Iwan saat menggelar Webinar yang diikuti 20 perusahaan dari dalam dan luar negeri di kalangan ahli geothermal pada Rabu (13/7/2022).

Webinar yang diikuti



kalangan ahli *geothermal* ini menjadi bukti kesiapan PJB dalam mengelola *maintenance* PLTP di Indonesia. Webinar ini menjadi wadah berbagi pengalaman pengelolaan pemeliharaan pembangkit sekaligus ajang silaturahmi dengan 400 peserta dari kalangan *geothermal*.

Adapun narasumber yang hadir dalam webinar tersebut di antaranya Ir. Remi Harimanda, MBAT (Technical Director ORMAT Indonesia), Ir. Dodi Herman, M.M (Geothermal and Power Generation Expert), dan Dr. Ir. Henry Pariaman, ST, MT, IPM (PJB UMRO).

Iwan mengatakan PLTP di Indonesia memiliki potensi yang sangat besar untuk mendukung capaian target bauran energi baru terbarukan (EBT) pemerintah sebesar 23% pada 2025 serta Net Zero Emission (NZE) di 2060. Dalam RUPTL 2021-2030 ditunjukkan bahwa salah satu rencana pengembangan pembangkit EBT terbesar adalah melalui PLTP dengan total target 3.355 MW (kumulatif) pada 2030.

"Target pengembangan PLTP

cukup relevan, menilik besarnya potensi sumber daya panas bumi yang dimiliki Indonesia," imbuhnya.

Berdasarkan data dari *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia 2017* yang diterbitkan oleh Kementerian



ESDM, total potensi energi panas bumi sebesar 28,9 *Giga Watt electrical (GWe)* yang terdiri dari *resources* 9.339 MW dan cadangan (*reserves*) 14.626 MW. Hal ini menjadikan Indonesia menjadi salah satu negara

dengan sumber daya panas bumi terbesar di dunia.

VP Panas Bumi PT PLN (Persero), Hendra Yu Tonsa, mengatakan sinergi dan kerja sama dari berbagai pihak sangat penting dilakukan dalam pengembangan EBT, terlebih

saat ini sektor energi tengah menghadapi 2 tantangan penting berupa krisis iklim dan pembangunan sektor energi yang berkelanjutan.

"Berkaitan dengan proses pembangunan EBT, tentu

dukungan, kerjasama, dan sinergi semua pihak sangat diperlukan terutama dalam membangun ekosistem bisnis energi masa depan yang handal dan berkelanjutan," ujarnya.

Menurutnya, penerapan strategi pemeliharaan (*maintenance strategy*) yang tepat guna dapat memberikan dampak signifikan dalam mewujudkan keandalan pembangkit, termasuk PLTP. Strategi ini meliputi proses perencanaan, pengelolaan personil, serta pengendalian material sehingga dihasilkan proses pemeliharaan yang *on-time*, *on-budget*, dan *on-quality*.

PT PJB sendiri memiliki pengalaman lebih dari seperempat abad dalam mengelola aneka jenis pembangkit, dan juga telah menerapkan *best practice maintenance strategy* dalam mengoperasikan unit-unit pembangkit. Tujuannya agar dapat mencapai produksi yang maksimal. Perusahaan ini juga telah membangun ekosistem bisnis dalam menasar pasar industri ketenagalistrikan nasional maupun internasional.



Transformasi *Strategic Holding*, Operasional 2 PLTU Paiton Bersatu

SURABAYA-PT Pembangkitan Jawa-Bali (PJB) melakukan merger atau penggabungan struktur organisasi PLTU Paiton 1-2 dan PLTU Paiton 9 sebagai salah satu strategi efisiensi dan bagian dari transformasi *strategic holding*.

Pengumuman merger tersebut telah disampaikan oleh Direktur Utama PJB, Gong Matua Hasibuan melalui *Go Live* Organisasi UP Paiton pada Kamis, 14 Juli 2022.

Direktur Utama PJB, Gong Matua Hasibuan menyampaikan dalam masa transformasi menuju *strategic holding* memang diperlukan sinergi pengelolaan

unit sejenis, yang secara geografis berdekatan guna mewujudkan *lean organization and lean process* dengan tetap memperhatikan aspek kinerja operasional.

“Penggabungan organisasi ini akan semakin membuat PJB lebih efisien dan efektif dalam mengelola unit pembangkit, baik dari sisi teknis dan non-teknis. Saya berharap sinergi yang bagus dengan *stakeholder* dapat tetap terjalin,” ujarnya.

Jika rencana *strategic holding* tercapai, katanya, ke depan PJB akan fokus pada peranan strategis seperti perencanaan pengembangan

bisnis, monitoring, dan evaluasi atas kegiatan operasional yang dilakukan oleh anak perusahaan dan unit pembangkit.

Dia menjelaskan, selain untuk mencapai efisiensi yang tinggi, penggabungan kedua PLTU ini dilakukan karena kinerja PLTU Paiton 9 yang telah mencapai *operational excellence* sehingga dapat disejajarkan dengan unit pembangkit eksisting yakni PLTU Paiton 1-2.

“Salah satu buktinya dapat dilihat dari meningkatnya kinerja FTP-1 yang telah memenuhi standar (TOP 25% NERC) sehingga dapat disejajarkan

dengan unit pembangkit eksisting (PLTU Paiton 1-2),” katanya.

Diketahui, PLTU Paiton 1-2 sendiri merupakan PLTU pertama yang telah mengimplementasikan *co-firing* biomassa di PLN Grup. *Go live* secara komersial *co-firing* dengan *wood pellet* ini dilaksanakan pada September 2020. Hal ini juga yang telah mendorong PLTU sejenis di Indonesia untuk melaksanakan *co-firing*.

“Dan PJB melihat dengan penggabungan organisasi ini akan dapat mempercepat proses transfer pengetahuan antar unit pembangkit,” imbuhnya



Seminar Level Up

Upaya Peningkatan Integritas Insan PJB

PT
Pem-
bangkitan
Jawa-Bali (PJB)
terus berupaya untuk
meningkatkan nilai-nilai integritas
bagi setiap insan PJB atau *PJBers*, termasuk
bagi insan *level up*.

Salah satu upaya tersebut direalisasikan dalam bentuk kegiatan seminar *Integrity Level Up* yang digelar secara *hybrid* pada Rabu (13/7/2022) dengan dipimpin langsung oleh Komisaris Utama PT PLN (Persero) Amien Sunaryadi.

Seminar tersebut pun diikuti oleh jajaran manajemen PJB yang terdiri dari direksi, senior leader, para general manager unit serta direksi anak perusahaan PJB.

Komisaris Utama PLN Amien Sunaryadi mengatakan seminar *Integrity Level Up* ini merupakan salah satu implementasi dari ISO 37001:2016 tentang Sistem Manajemen Anti Penyuapan (SMAP) yang tujuan akhirnya adalah seluruh proses bisnis PJB bisa menjadi lebih cepat dan lebih efisien.

"Saya menyampaikan apresiasi terhadap *PJBers* yang telah menerapkan ISO 37001:2016 sehingga memiliki dampak positif, tidak hanya pada mempercepat proses bisnis perusahaan, tetapi juga meningkatkan kepatuhan para karyawan dalam menjalankan pekerjaan yang sesuai prosedur," katanya.

PT PJB sendiri berhasil meraih sertifikasi ISO 37001:2016 ini pada 2020. Sertifikasi ini merupakan bagian dari transformasi PLN untuk mewujudkan PLN yang lebih efektif, efisien dan transparan dalam menjalankan bisnis kelistrikan sehingga dapat meningkatkan kepercayaan *stakeholder*.

Direktur SDM dan Administrasi PJB, Karyawan Aji mengatakan implementasi ISO 37001:2016 tentang SMAP ini juga merupakan bentuk pengamalan tata nilai AKHLAK (Amanah, Kompeten, Harmonis, Loyal, Adaptif, Kolaboratif), yakni semangat budaya perusahaan BUMN.





Rombongan touring yang merupakan Komunitas Mobil Elektrik Indonesia (Koleksi) ini secara perdana dilepas langsung oleh Direktur Utama PLN Darmawan Prasodjo.

Komunitas mobil elektrik yang dibentuk sejak 4 Mei 2021 ini hadir untuk membantu memberikan andil dalam percepatan adopsi mobil listrik di tanah air, serta mewujudkan Indonesia menuju energi hijau dan bebas polusi.

Terdapat 5 grup dengan beberapa etape dalam kegiatan ini yakni dimulai dari Etape I menempuh Jakarta - Solo, Etape II Solo - Banyuwangi, dan terakhir dari Etape 3 Banyuwangi - Denpasar.

Dari total grup peserta tersebut, sebanyak 2 unit kendaraan yang digunakan peserta touring pun telah memanfaatkan fasilitas Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) yang ada di kantor pusat PT Pembangkitan Jawa-Bali (PJB) Jl. Ketintang Baru No.11 Surabaya.

SPKLU PJB yang telah dibangun sejak 2020 ini semula untuk memfasilitasi *charge* mobil listrik yang dibeli PJB, yang kemudian terus diintegrasikan dengan aplikasi Charge.IN PLN yakni salah satu ekosistem kendaraan bermotor listrik berbasis baterai (KBLBB). Aplikasi ini memudahkan pemilik kendaraan listrik dalam pengisian daya.

Selain itu, SPKLU tersebut juga telah dilengkapi dengan fasilitas pembayaran melalui RFID atau *E-Money* guna menunjang kemudahan dalam operasional serta pembayarannya.

Adapun SPKLU PJB memiliki 2 jenis mode *charge* yakni AC dengan kapasitas

PT PLN (Persero) terus berupaya untuk mendorong percepatan *electrifying lifestyle* melalui penggunaan mobil listrik atau *Electric Vehicle (EV)* yang lebih ramah lingkungan salah satunya dengan menggelar kegiatan *Touring Jakarta - Bali PLN E-Mobility Day* pada 21 Juli 2022.

22kW dengan model *socket Type C* dan DC dengan kapasitas 60kWDC dengan 2 model *socket CADEMO* dan *CCS2*. Lama pengisian bergantung pada sisa energi/kapasitas baterai mobil. Saat ini SPKLU PJB memang masih untuk kalangan sendiri, tetapi ke depan tidak menutup kemungkinan bisa

digunakan masyarakat umum.

Herwiandono, salah satu peserta *touring* mengaku bahwa mobil listrik sangat nyaman dibandingkan dengan mobil konvensional dengan BBM. Menurutnya kelebihan mobil listrik yakni mesin lebih senyap, kedap, tidak ada vibrasi, suara, dan suhu tinggi sebagai akibat operasional mesin pembakaran (*combustion engine*).

Selain itu, lanjutnya, mobil listrik jauh lebih efisien dan ekonomis dibandingkan mobil BBM. Sebagai ilustrasi, jika mobil BBM dalam 1 liter bisa menempuh rata-rata 10



Touring Jakarta-Bali

PLN Group Gelorakan Penggunaan Kendaraan Listrik



km, maka sama dengan mobil listrik 1 kWh dapat menempuh 10 km. Namun harga BMM jenis Pertamina Rp9.500/liter atau solar DEX Rp10.500/liter, sedangkan harga listrik di SPKLU Rp1.300/kWh atau listrik dirumah tangga Rp1.600/kWh.

“Jadi terlihat perbedaan energinya sekitar 86% listrik lebih murah dibandingkan BBM,” Katanya.

Herwiandono juga membagi pengalamannya untuk biaya energi mobil listrik selama 1 bulan. Jika digunakan setiap hari dengan rerata 50 km lebih, biaya listrik hanya Rp200.000, sedangkan mobil BBM dengan jarak tempuh yang sama bisa menghabiskan biaya Rp1 juta.

Diketahui saat ini pemerintah telah menyiapkan regulasi berupa insentif yang lebih rendah dibandingkan mobil BBM karena tidak dikenakan Bea Balik Nama (BBN) dan tidak dikenakan pajak progresif terhadap mobil BBM yang sudah dimiliki.

“Namun sayangnya memang harga kendaraan listrik masih mahal, apalagi harga baterai yang porsinya bisa 40% dari harga monil. Adanya rencana pemerintah memproduksi baterai mobil listrik lokal, diharapkan dapat menekan harga mobil listrik sehingga mudah dijangkau masyarakat,” katanya.



Iduladha 1443 H

PJB Berbagi Kebaikan Dengan

420 Hewan Kurban

Merayakan Iduladha 1443 H yang jatuh pada 10 Juli 2022, PT Pembangkitan Jawa-Bali (PJB) menyalurkan sebanyak 420 hewan kurban yang terdiri dari 88 ekor sapi, 328 ekor kambing dan 4 ekor domba.

Ratusan ekor hewan kurban tersebut disalurkan kepada sebanyak 17.000 penerima manfaat dengan harapan dapat berbagi kebahagiaan dan kebaikan.

Jumlah hewan kurban tahun ini meningkat jika dibandingkan dengan momen yang sama 2021 yakni sebanyak 320 hewan kurban, dengan rincian 53 ekor sapi dan 267 ekor kambing.

Sekretaris Perusahaan PJB, Zubaidah mengatakan sebagai perusahaan, PJB hadir tidak hanya fokus pada aspek bisnis tetapi juga secara konsisten memberikan manfaat sebesar-besarnya bagi masyarakat.

"PJB menjadikan semangat berkorban ini menjadi momentum dalam meningkatkan kepedulian kepada sesama di tengah pandemi yang masih berlangsung dan meningkatkan persaudaraan di antara sesama umat Muslim dalam Ukuwah Islamiyah, terutama di sekitar unit pembangkit yang kami kelola," ujarnya.

Menurutnya, perayaan Iduladha 1443 H ini menjadi ajang kebersamaan antar karyawan PJB dengan seluruh pemangku kepentingan di sekitar wilayah bisnisnya.

Program ini merupakan



Zubaidah menambahkan dalam pelaksanaan Iduladha ini PJB tetap berpegang pada protokol kesehatan yang berlaku. Seluruh hewan kurban yang disalurkan bebas dari penyakit mulut dan kuku (PMK) sehingga aman untuk disembelih dan

pemangku kepentingan, dan juga DKM masjid di lingkungan bisnis PJB dalam proses penyalurannya," imbuhnya.

Dia berharap hadirnya momen Iduladha 1443 H ini turut menghadirkan kebahagiaan untuk meraih kebaikan, juga

bagian dari *Corporate Social Responsibility* (CSR) PJB, maupun anak perusahaan PJB seperti PJB Services, PLN SC, PT Rekadaya Elektrik, PJB Investasi, serta cucu perusahaan seperti PT Mitra Karya Prima, dan program Lazis PJB dengan sumber dana berasal dari karyawan PJB.

selanjutnya disalurkan untuk dikonsumsi bagi yang membutuhkan.

"Seluruh prosesi kurban berpegang teguh pada pedoman yang dikeluarkan Kementerian Agama dan Majelis Ulama Indonesia. Kami juga menggandeng seluruh

semakin menguatkan ibadah umat dalam mengulurkan tangan serta memperkuat tali silaturahmi.

"Mari kita rayakan semangat dalam berkorban. Untai harapan dan ampunan serta keteguhan dalam beriman. Selamat Merayakan Hari Raya Iduladha 1443 H," ujarnya.



pada Kamis (14/7/2022) dan dihadiri oleh Direktur Pengembangan dan Niaga PJB, Sekretaris Perusahaan, Ketua LAZIZ PJB dan Ketua IKPLN PJB bersama pengurusnya.

Pada saat prosesi penyerahan

Rumah Nasib Subagyo ini merupakan rumah pertama yang direnovasi menggunakan anggaran dari LAZIZ PJB dengan nilai total Rp49.120.000.

Rencananya pada 2022 akan ada tambahan 6 rumah

Purnakarya PJB Dapat Program **Bedah Rumah**

PT Pembangkitan Jawa-Bali (PJB) bersama LAZIZ PJB dan Ikatan Keluarga Pensiunan Listrik Negara (IKPLN) telah melaksanakan program *Corporate Social Responsibility* (CSR) berupa renovasi rumah atau bedah rumah bagi Purnakarya PJB.

Program ini merupakan bentuk kepedulian kepada purnakarya yang tetap menjadi bagian dari keluarga PJB meskipun sudah menyelesaikan masa pengabdian kepada PLN Group. Program bedah rumah purna karya menjadi rumah layak huni ini diharapkan bisa menjadi tempat penghabisan masa hari tua para purna karya.

Satu program bedah rumah yang telah berhasil diselesaikan yakni rumah milik Nasib Subagyo



yang merupakan purna karya dari Unit Pembangkit (UP) Paiton. Penyerahan rumah Nasib Subagyo yang berada di Babatan Demak Surabaya ini dilakukan

juga dilakukan pemasangan plakat serta pemotongan tumpeng yang menandai program Bedah Rumah telah selesai dilaksanakan.

purnakarya yang selanjutnya akan direnovasi dan lokasinya tersebar seperti di area Surabaya Jawa Timur dan Depok Jawa Barat.



PJB Sulap Sisa Pembakaran Batubara Jadi Hunian Modern

Fly Ash Bottom Ash (FABA) atau hasil sisa pembakaran batu bara kini memang sudah tidak lagi masuk dalam kategori sebagai limbah berbahaya B3, sejalan dengan Peraturan Pemerintah (PP) No.22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

FABA ini ternyata menyimpan potensi yang besar untuk disulap menjadi bahan baku atau material untuk sebuah bangunan bernilai tambah. Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Paiton misalnya, kini telah mampu menghasilkan FABA sebanyak 130.000 ton per tahun atau setara 470 ton per hari.

Produksi FABA di PLTU Paiton sudah

dikelola sebanyak 85 persen, utamanya digunakan untuk membangun rumah layak huni yang diberikan kepada penerima manfaat, salah satunya untuk Ahmad Sahroni dan Nurul Hidayat warga desa Binor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo.

Sebuah rumah sederhana dengan tampilan desain modern berdiri kokoh



di tengah deretan permukiman warga Desa Binor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo ini menjadi bukti pengelolaan FABA PJB.

Rumah tersebut memiliki dimensi 6 x9 meter dan tampil beda karena seluruh dindingnya dibangun dari susunan bata *interlock* dengan model mirip bata merah



yang bahan bakunya berasal dari FABA. Dampaknya, penggunaan material ini menghemat biaya hingga 30 persen dalam pembangunannya karena tidak banyak membutuhkan semen.

Dewan Komisaris PT PLN (Persero) Alex Iskandar Munaf dan Eko Sulisty pada 20 Juli 2022 berkesempatan untuk mengunjungi langsung bangunan rumah modern yang terbuat dari FABA.

"Kami mengapresiasi atas upaya PJB dalam mengubah dan memanfaatkan FABA menjadi material bangunan seperti *pavingblock*, bata *interlock* dan lainnya," kata Alex Iskandar.

Dia menambahkan, tidak hanya kinerja PJB dalam mengelola FABA yang patut untuk

diapresiasi, tetapi juga di beberapa daerah lain, pengelolaan FABA sudah berjalan secara mandiri.

"Seperti di Tenayan, PJB telah bekerja sama dengan pemerintah kota untuk membangun perpustakaan digital pertama, yang bahan baku bangunannya berasal dari FABA. Saya rasa program serupa dapat diduplikasi di PLTU lain di Indonesia," imbuhnya.

Eko Sulisty mengatakan sisa pembakaran batu bara atau FABA telah dimanfaatkan dengan cukup optimal menjadi produk-produk yang ramah lingkungan seperti bahan bangunan, substitusi semen, material pengecoran jalan maupun sebagai material restorasi tambang.

"Selain itu, upaya PLTU Paiton dalam

memanfaatkan FABA sebagai program CSR sangat berguna untuk menumbuhkan dan menjadi nilai tambah ekonomi masyarakat serta mendorong kerja sama pemanfaatan FABA dengan berbagai instansi maupun BUMN Karya," ujarnya.

Direktur Operasi 1 PJB, Yossy Noval mengatakan PJB sendiri memiliki rencana kerja sama dengan berbagai pihak dalam pemanfaatan FABA ini. Langkah tersebut menjadi bagian dari kontribusi PJB agar pada 2030 dapat mengurangi produksi hasil pembakaran PLTU.

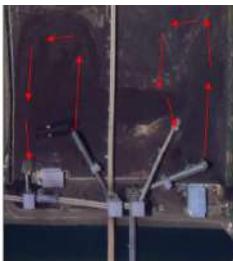
"Program ini secara substansial dapat mengurangi produksi hasil pembakaran PLTU melalui tindakan pencegahan, pengurangan, daur ulang dan penggunaan kembali, di mana salah satunya melalui pemanfaatan FABA," ujarnya.

Adapun sebelum ditetapkan sebagai limbah non B3, PJB telah melakukan penanganan dan pemanfaatan FABA pada seluruh PLTU yang dikelolanya. Teknologi *Bag Cloth Filter* maupun *Electrostatic Precipitator* (ESP) berefisiensi tinggi digunakan untuk menangkap *fly ash* yang ikut terbawa pada udara emisi sehingga udara di lingkungan sekitar PLTU tidak melebihi nilai ambang batas yang telah ditetapkan.

Selain rumah, PLTU Paiton juga telah membantu pengecoran jalan dengan kelas K250 di Desa Sumbermujur sepanjang 150 meter. Pekerjaan perbaikan itu menyerap FABA sebanyak 100 ton. Adapun komposisi material yang digunakan adalah debu halus 21%, debu kasar 40%, semen 10%, pasir 14%, dan kerikil 13%.



i-Stacking,



Stockpile Paiton 1-2

Loading Batu Bara Tepat Sasaran & Efisien

Guna meningkatkan keandalan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) berbahan bakar batu bara, diperlukan inovasi pemilahan batu bara berdasarkan temperatur agar boiler mampu mengonsumsi batu bara dengan total moisture yang lebih rendah.

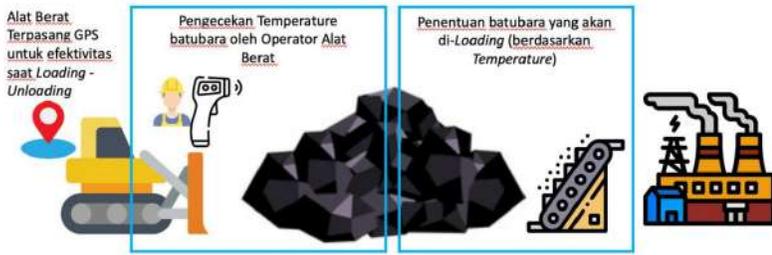
Inovasi i-Stacking (*Integrated Stockpile Thermography & GPS Tracking*) hadir untuk mendeteksi temperatur

sebelum proses *loading*, yakni dengan keputusan dan metodologi *loading* batu bara ke boiler yang lebih tepat, guna menjaga keandalan unit.

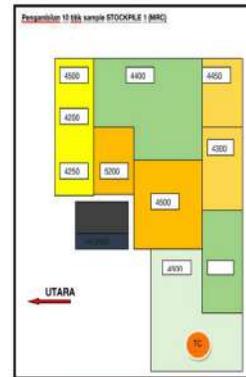
Kehadiran inovasi i-Stacking sendiri berangkat dari sebuah masalah yang kerap dihadapi pembangkit yakni batu bara basah sebagai salah satu faktor terbesar kedua yang mempengaruhi peningkatan nilai EFOR pada 2019.

Kondisi ini disebabkan oleh ketidakmampuan unit pembangkit untuk memenuhi DMN (Daya Mampu Netto) akibat tingginya *total moisture* batu bara sehingga berpengaruh terhadap penurunan efisiensi pembakaran pada boiler.

Inovasi ini pun telah berhasil mewujudkan pilar LEAN dari PLN di PJB UP Paiton yakni peningkatan keandalan



Desain Karya Inovasi.



Validasi Hasil Implementasi

- 1 Memasang GPS Tracking Pada Masing-Masing Alat Berat
- 2 Monitoring Pergerakan Alat Berat Agar Sesuai Dengan Hasil Foto Termography Yang Telah Dilakukan
- 3 Melaksanakan Pengambilan Foto Termal Pada Stockpile Dengan Menggunakan Thermograph Untuk Mengoptimalkan Proses Loading Batubara

Implementasi Stockpile Thermography dan GPS Tracking.



Dari kiri: Septian Surya Pradana (Spv Senior Bahan Bakar UBJOM Kaltim Teluk), Nurafiatullah (AA Niaga PLTU 1-2 UP Paiton), Gisa Gumilang (AF Bahan bakar PLTU 1-2 UP Paiton) dan Wisnu Cahya Kurniawan (Manajer Operasi UBJOM Kaltim Teluk)

dan penurunan tingkat gangguan. Hal ini dapat dilihat melalui peningkatan nilai EAF dan penurunan nilai EFOR sebesar 0,557% (Optimasi Dispatch), serta efisiensi pembakaran pada boiler yang dapat dilihat melalui penurunan nilai NPHR sebesar 2.89 kcal/kWh pada tahun 2020 (Least Cost / Optimasi Energi Primer).

Selain itu, total saving yang didapatkan dari inovasi i-Stacking adalah

sebesar Rp27,37 miliar. Penghematan tersebut terdiri dari efisiensi biaya pemakaian bahan bakar sebesar Rp1,86 miliar, peningkatan pendapatan komponen A & B sebesar Rp9,25 miliar, serta peningkatan penjualan tenaga listrik sebesar Rp16,26 miliar.

I-Stacking ini merupakan hasil karya insan PJB di antaranya yakni Nurafiatullah (Asst. Analyst Niaga UP Paiton), Septian

Surya Pradana (Spv. Senior Bahan Bakar UBJOM PLTU Kaltim Teluk), Gisa Gumilang (Asst. Analyst Niaga UP Paiton) dan Wisnu Cahya Kurniawan (Manajer Operasi UBJOM PLTU Kaltim Teluk).

Keberhasilan ini pun turut membuahkan juara 3 kategori Proses Bisnis Manajemen dalam ajang LIKE (Learning, Innovation, Knowledge, and Exhibition) PLN 2021.



Oleh : Saeful Arafat Iskandar
Assistant Analyst Perencanaan Korporat

Merger & Acquisition (M&A)

Pada 28 Juli 2022 di Jakarta telah dilakukan penandatanganan akta akuisisi 100% saham PT Prima Power Nusantara (“PPN”) oleh PT Rekadaya ElektriKA (“RE”), dimana sebelumnya saham PPN dimiliki oleh PT Prima Layanan Nasional Enjiniring (“PLNE”) sebesar 99,99% dan 0,01% lainnya dimiliki oleh Koperasi Jasa Usaha Prima Enjiniring (“KJUPE”).

Akuisisi saham PPN tersebut dilakukan dengan skema *share swap*, karena di sisi lain secara bersamaan dilakukan akuisisi 100% saham PT Rekadaya ElektriKA Consult (“REC”) oleh PLNE, dimana sebelumnya saham REC dimiliki oleh RE sebesar 99,8% dan 0,2% lainnya dimiliki oleh Koperasi Karyawan Rekadaya ElektriKA (“KKRE”).

Share swap merupakan aksi korporasi membeli saham suatu perusahaan dengan menggunakan uang dari hasil penjualan kepemilikan saham di perusahaan lain. *Share swap* dilakukan oleh PLNE dengan RE terhadap masing-masing kepemilikan sahamnya di PPN (yang dimiliki oleh PLNE) dan REC (yang dimiliki oleh RE). *Share swap* dianggap sebagai suatu akuisisi terhadap PPN dan REC berdasarkan Undang-undang Perseroan Terbatas (“UU PT”).

Pada *share swap* antara RE dan PLNE terdapat perbedaan dari nilai total saham yang akan ditukarkan dalam proses tersebut. Kemudian mekanisme pembayaran dalam rencana transaksi melibatkan penggunaan surat sanggup (*promissory note*) untuk menyelesaikan selisih nilai saham atas *share swap*.

Hal-hal yang perlu dilakukan sebelum melakukan *share swap* antara lain:

- Persetujuan korporasi REC dan PPN terkait rencana akuisisi.

- Persetujuan dari instansi pemerintah penerbit izin terkait rencana akuisisi (sebagaimana berlaku).
- Penyampaian pemberitahuan kepada atau perolehan persetujuan dari kreditor/pihak ketiga dari REC dan PPN dalam perjanjian material terkait rencana akuisisi (sebagaimana berlaku).
- Pengumuman terhadap kreditor guna memperoleh persetujuan dari kreditor/pihak ketiga terkait rencana akuisisi yang akan dilakukan (sebagaimana relevan). Sehubungan dengan pengumuman terhadap kreditor REC/PPN, perlu diperhatikan juga adanya *settlement* yang mungkin diperlukan untuk kreditor yang keberatan dengan rencana akuisisi.
- Pengumuman kepada karyawan sekaligus pemberian kompensasi bagi karyawan (jika ada PHK sehubungan dengan akuisisi).
- Persetujuan korporasi PLNE dan RE terkait penyertaan saham di perusahaan lain.

Selain dokumen Akta Akuisisi dan *Promissory Note* atas Selisih Nilai Saham, yang perlu juga sebelumnya disepakati oleh para pihak adalah dokumen Perjanjian Pengalihan Saham Bersyarat atau *Conditional Sale & Purchase Agreement* (“CSPA”). CSPA pada dasarnya

merupakan pengikatan perjanjian jual beli saham bersyarat di mana penjual berjanji untuk melakukan penjualan dan pembeli berjanji untuk melakukan pembelian saham pada Perseroan target, dengan tunduk pada pemenuhan syarat-syarat tertentu (kondisi prasyarat). Pada umumnya, CSPA terdiri atas ketentuan-ketentuan sebagai berikut:

1. Definisi dan Interpretasi (*Definitions and Interpretations*)
2. Penjualan dan Pembelian (*Sale and Purchase*)
3. Harga Pembelian (*Purchase Price*)
4. Penyelesaian (*Closing*)
5. Pernyataan dan Jaminan (*Representations and Warranties*)
6. Janji-Janji (*Covenants*)
7. Persyaratan Pendahuluan (*Conditions Precedent*)
8. Ganti Rugi (*Indemnity*)
9. Pembatasan Tanggung Jawab (*Limitation of Liabilities*)
10. Pengakhiran (*Termination*)
11. Lain-lain (*Miscellaneous*)
12. Lampiran (*Exhibits*)

Dengan ditandatanganinya dokumen-dokumen tersebut di hadapan notaris, selanjutnya notaris akan melakukan permohonan Surat Keputusan Menteri Hukum dan HAM Republik Indonesia atas pengambilalihan saham tersebut di atas. Setelah itu maka secara hukum PPN

beralih menjadi anak perusahaan RE, dan REC beralih menjadi anak perusahaan PLNE. Baik RE maupun PLNE harus melakukan pengumuman koran hasil akuisisi. Pengumuman dilakukan dalam 1 (satu) surat kabar paling lambat 30 hari setelah tanggal berlakunya akuisisi.

Share swap antara RE dan PLNE tersebut merupakan bagian dari implementasi inisiatif *quick win* transformasi portofolio PLN Group (*streamline subsidiary*) dengan melakukan refokus bisnis enjiniring (A-15) dan bisnis

perusahaan yang akan diakuisisi.

3. Konsultan akuntansi dan pajak untuk melakukan *due diligence* mengenai konsekuensi dari aspek akuntansi dan perpajakan atas pelaksanaan akuisisi agar *comply* terhadap peraturan dan regulasi yang berlaku.
4. Kantor Jasa Penilai Publik (KJPP) untuk melakukan penilaian saham perusahaan yang akan diakuisisi.
5. Notaris.
6. Instansi pemerintah terkait.
7. Media masa kaitannya dengan

mengakselerasi pertumbuhan usaha atau untuk memulai bidang usaha baru.

Akhir-akhir ini secara global, terjadi tren peningkatan aktivitas kesepakatan M&A terutama dalam 5 tahun terakhir dengan prospek optimis antara lain:

1. Valuasi meningkat

Premi untuk target perusahaan berkualitas baik meningkat. Valuasi telah mencapai kelipatan tertinggi sejak 2007, dengan pengakuisisi membayar rata-rata 19,9 kali EBITDA untuk melakukan akuisisi (secara



konstruksi (A-16) entitas di bawah PLN Group, sesuai dengan tujuan dan misi portofolio bersama (SOLID) PLN.

Pihak-pihak yang terlibat pada proses Merger & Akuisisi (M&A) antara lain:

1. Konsultan hukum untuk mendampingi agar proses aksi korporasi dan transaksi mematuhi pertauran dan perundangan yang berlaku.
2. Konsultan bisnis untuk melakukan *due diligence* atas potensi bisnis

pengumuman pra dan pasca akuisisi yang harus dilakukan.

Perkembangan Merger & Acquisition (M&A)

Pengembangan usaha melalui *Merger & Acquisition* ("M&A") dan/atau *Strategic Alliances* ("SA") merupakan hal yang umum dilakukan, sebagai pelengkap dari kegiatan pengembangan usaha secara organik. Antara lain bertujuan untuk

global, per 2021).

2. Ketidakpastian ekonomi makro

Kebangkitan pandemi COVID-19, tekanan keuangan global dalam konteks utang tingkat tinggi, bencana terkait iklim, dan melemahnya pendorong pertumbuhan jangka panjang akan memainkan peran kunci dalam cara para eksekutif memikirkan kembali strategi dan alokasi modal mereka.

3. Pergeseran industri komoditas

Harga komoditas yang lebih rendah dari perkiraan, terutama di Eropa dan Asia Tengah, dikombinasikan dengan pengurangan ketergantungan global pada komoditas yang tidak terbarukan memengaruhi keputusan di mana harus melakukan aktivitas M&A.

4. Pandangan optimis

2021 menandai tahun rekor untuk

M&A karena pertumbuhan ekonomi yang kuat mendukung peningkatan kepercayaan CEO, di mana perusahaan mengejar M&A transformatif untuk mempercepat ekspansi, oleh karena itu, lingkungan tetap baik untuk M&A pada tahun 2022.

Di Indonesia sendiri, kesepakatan M&A diperkirakan akan terus meningkat pada 2022. Beberapa latar belakang kuat

diantaranya:

1. Meningkatkan iklim investasi

Meningkatkan prospek manufaktur dan investasi Indonesia melalui Omnibus Law UU Cipta Kerja. Omnibus Law membuka peluang kerjasama dan Merger & Akuisisi (M&A).

2. Pemerintah terus mendorong konsolidasi BUMN

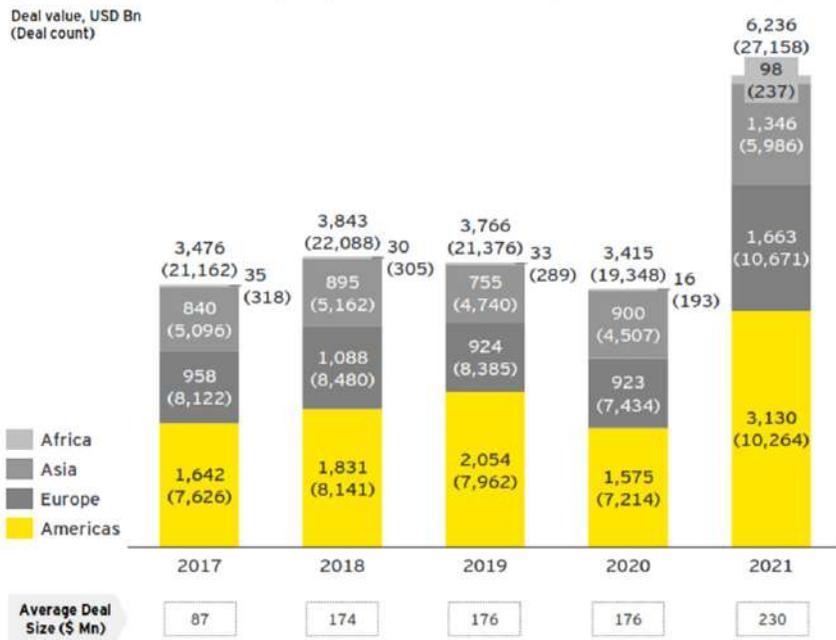
Kementerian BUMN, Erick Thohir akan mengkonsolidasikan BUMN di sektor yang sama melalui koordinasi dengan Kementerian Keuangan dan instansi pemerintah terkait lainnya. BUMN akan dikonsolidasikan paling sedikit sembilan (9) holding BUMN, sebagaimana tertuang dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RJPMN) 2020-2024.

Di internal PLN Group sendiri selain sedang berjalan pembentukan *holding-subholding*, ada juga program transformasi PLN Group atau dikenal dengan *streamline subsidiary* yang diantara dilakukan melalui merger, akuisisi dan divestasi.

3. Pertumbuhan anorganik

Tren M&A diperkirakan akan berlanjut karena perusahaan mencari keuntungan langsung dari pertumbuhan anorganik. Menurut OJK, akan ada tren peningkatan M&A pada 2021-2022 terutama di industri perbankan dan multifinance menyusul peraturan yang baru diluncurkan tentang persyaratan modal minimum. Selain itu, konsolidasi perusahaan yang mengalami kesulitan keuangan juga akan mendorong aktivitas kesepakatan M&A.

Global M&A size (Bn) and volume¹ (2017 to 2021)



Catatan: (1) Deal volume as stated in brackets
 Sumber: Merger market, the figures above includes all M&A deals, World Bank Group Global Economic Prospects (Jan 2022), Morgan Stanley

Motif melakukan transaksi M&A



Food chopper, Memasak Jadi Lebih Praktis



Disadari atau tidak, berbagai alat elektronik semakin hari akan semakin memudahkan kehidupan manusia sehari-hari, termasuk hadirnya perlengkapan dapur berbasis elektrik.

Dulu menanak nasi masih harus repot menggunakan panci dan api, tapi kini orang sangat bergantung dengan rice cooker penanak nasi yang lebih cepat dan efisien.

Begitu juga dengan alat untuk menghaluskan bahan

makanan, sudah tidak perlu lagi bersusah payah menghaluskan dengan cobek, tapi telah ada *food chopper*.

Food chopper dirancang khusus dengan mata pisau besar sehingga dapat memotong-motong bahan makanan menjadi bagian kecil. Alat ini sangat berguna terutama jika ingin memasak sambal, sup, sambal salsa, sambal matah dan sejenisnya.

Semua bahan akan terpotong

kecil-kecil tanpa harus memakan banyak waktu. *Food chopper* juga berguna untuk mengiris bahan yang sulit dipotong seperti kacang-kacangan, rempah-rempah, dan daging yang akan dimasak.

Ada beberapa jenis *food chopper* yang sesuai dengan kebutuhan dan anggaran. Semuanya masuk ke dalam 2 kategori yakni *food chopper* manual yang harus digerakkan oleh tangan, alat ini cenderung lebih terjangkau dari pada model listrik dan tidak perlu dicolokkan.

Model ini sering kali menggunakan tarikan atau tekanan tangan yang mengharuskan pengguna untuk menekan, atau menarik, untuk menggerakkan pegas *food chopper*.

Model lain yang sangat digemari adalah model listrik, model ini mirip dengan *food processor*, tetapi lebih terspesialisasi dalam fungsinya. Model ini menggunakan listrik untuk memutar pisau dan memotong makanan, dan mampu memotong hingga menggiling daging.

Untuk mengoperasikan alat ini, hanya perlu menekan sebuah tombol. *Food chopper* listrik cenderung lebih mahal daripada *food chopper* manual, dengan harga yang bervariasi tergantung merek dan modelnya. Kemudahan inilah yang kini banyak dimanfaatkan oleh masyarakat modern untuk menjalani aktivitas memasak yang lebih efisien.

(Sumber : *brilio.net & kompas.com*)



Mengenal Saraf Terjepit & Mengatasinya

Saraf memiliki peranan penting dalam tubuh, salah satunya sebagai sarana komunikasi antara tubuh dan otak. Namun saraf juga sering kali dapat terjepit atau tertekan oleh bagian di sekitarnya, atau biasa disebut *kecetit* alias saraf terjepit atau juga disebut *pinched nerve*.

Saraf terjepit bisa dipicu ketika ada tekanan pada saraf. Tekanan bisa disebabkan oleh gerakan yang dilakukan berulang-ulang untuk jangka waktu lama, contohnya posisi siku ditekuk saat tidur.

Tekanan saraf dapat terjadi ketika saraf tertekan di antara jaringan dengan ligamen, tendon, atau tulang. Saraf yang paling rapuh yaitu yang terletak pada jaringan sempit dengan sedikit jaringan lunak untuk melindungi saraf tersebut.

Umumnya, saraf terjepit dapat terjadi di bagian tubuh seperti saraf serviks di leher dan pundak, saraf toraks dan lumbal di punggung dan dada bagian atas, saraf ulnaris di lengan dan siku, serta saraf di pergelangan tangan.

Berapa kondisi yang dapat menyebabkan jaringan menekan saraf yakni cedera saat berolahraga, postur tubuh yang tidak baik, rematik atau arthritis, tekanan akibat gerakan berulang seperti saat mengetik, berat badan berlebih, termasuk karena faktor usia.

Sejumlah hal yang dirasakan saat saraf terjepit yakni nyeri. Keluhan nyeri biasanya muncul pada lokasi terjadi saraf terjepit, misalnya bila saraf terjepit di tulang belakang atau punggung bawah, maka akan muncul gejala nyeri di punggung. Selain itu, saraf terjepit juga membuat

rasanya seperti ditusuk-tusuk jarum, sensasi terbakar, dan kesemutan.

Pada pertolongan pertama saraf terjepit terdapat sejumlah obat yang dapat digunakan untuk mengecilkan jaringan yang membengkak di sekitar saraf di antaranya seperti aspirin, ibuprofen, dan naproxen untuk mengurangi pembengkakan, atau kortikosteroid oral untuk mengurangi rasa nyeri dan bengkak.

Namun jika sakit berlanjut memang sebaiknya memeriksakan diri ke dokter untuk penanganan yang lebih intensif.

Untuk mendeteksi saraf terjepit, dokter akan melihat gejala apa saja yang dialami dan melanjutkan dengan pemeriksaan fisik. Jika hasil pemeriksaan menunjukkan dugaan kecetit, dokter akan melakukan pemeriksaan lanjutan di antaranya seperti tes darah, lumbal pungsi (mengambil cairan serebrospinal dari sumsum tulang belakang, foto rontgen, pemeriksaan konduksi saraf, elektromiografi, hingga USG).

Pada kasus yang berat, prosedur operasi mungkin perlu dilakukan untuk memotong bagian saraf tertentu, seperti pada jaringan parut, material cakram, hingga bagian tulang.

Meski begitu, saraf terjepit juga bisa diminimalisir dengan upaya pencegahan seperti menjaga berat badan ideal, olahraga teratur terutama untuk memperkuat otot punggung, tidak merokok, dan memperhatikan posisi tubuh saat duduk, bergerak atau mengangkat.

(Sumber : Hellosehat, Klikdokter, diolah)

