



Badan Penelitian dan Pengembangan  
Energi dan Sumber Daya Mineral

**BALITBANG**  
#mengakselerasiInovasi



# LAPORAN KINERJA INSTANSI PEMERINTAHAN

2020

Jakarta, 2021





# **LAPORAN KINERJA**

## **BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL**

### **TAHUN 2020**

**KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL**  
**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL**  
**2021**



# BALITBANG

#mengakseserasiInovasi

HALAMAN KOSONG



## Kata Pengantar

Segala puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan anugerah sehingga penyusunan Laporan Kinerja Badan Penelitian dan Pengembangan Energi dan Sumber Daya Mineral Tahun 2020 dapat diselesaikan dalam rangka memenuhi Peraturan Presiden Nomor 29 Tahun 2014 tentang Sistem Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah.

Laporan Kinerja merupakan suatu bentuk akuntabilitas organisasi kepada instansi dan publik atas amanah yang telah diberikan dalam melaksanakan program dan kegiatan yang mengacu pada Rencana Strategis (Renstra) Tahun 2020-2024, sesuai dengan tugas dan fungsi Badan Penelitian dan Pengembangan Energi dan Sumber Daya Mineral di bidang minyak dan gas bumi; ketenagalistrikan, energi baru, terbarukan dan konservasi energi; mineral dan batubara; serta geologi kelautan.



Laporan Kinerja menjabarkan hasil capaian kinerja secara ringkas dan lengkap berdasarkan perjanjian kinerja yang telah ditetapkan. Laporan ini mencakup capaian dari setiap sasaran dan indikator kinerja yang diukur dengan membandingkan antara capaian kinerja dengan target yang telah ditetapkan, membandingkan capaian kinerja tahun 2020 dengan tahun sebelumnya, serta hasil dari kegiatan penelitian dan pengembangan strategis.

Kami mengapresiasi seluruh pihak yang telah bekerja sama dengan Badan Litbang ESDM. Kami berharap agar ke depannya kerja sama ini dapat dilanjutkan dengan baik, dan kami selalu meningkatkan layanan untuk menjadi lebih baik.

Semoga Laporan Kinerja ini dapat bermanfaat sebagai bentuk pertanggungjawaban Badan Litbang ESDM, dan sebagai umpan balik organisasi untuk mendorong peningkatan kinerja.

Plt. Kepala Badan Litbang ESDM

Dadan Kusdiana

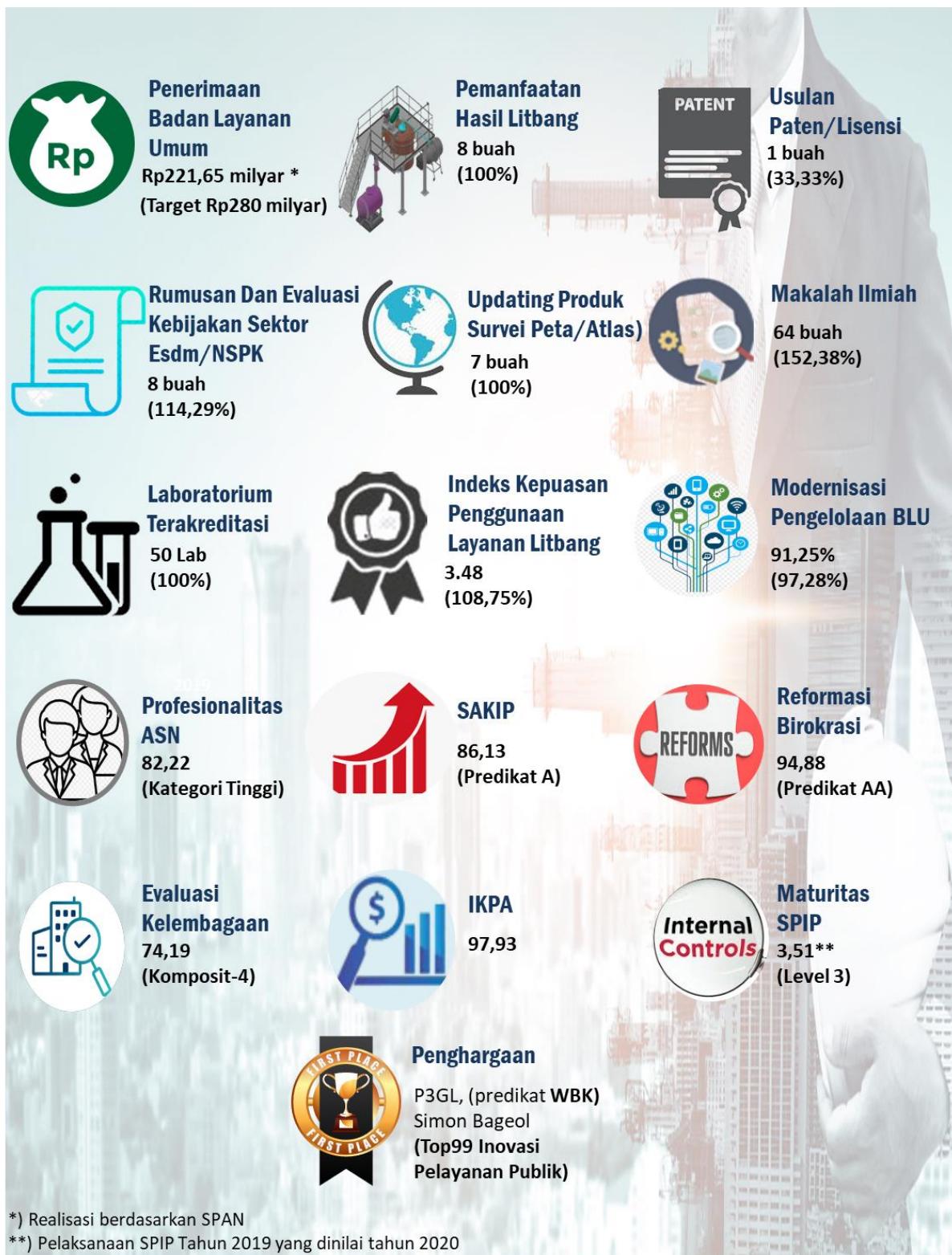


**BALITBANG**  
#mengakseserasiInovasi

HALAMAN KOSONG



# Infografis Capaian Kinerja 2020





**BALITBANG**  
#mengakseserasiInovasi

HALAMAN KOSONG



## Ringkasan Eksekutif

Badan Penelitian dan Pengembangan Energi dan Sumber Daya Mineral (Badan Litbang ESDM) sebagai unit Eselon I di lingkungan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM) mengemban tugas menyelenggarakan penelitian dan pengembangan di bidang minyak dan gas bumi, ketenagalistrikan, mineral dan batubara, energi baru, energi terbarukan, konservasi energi, dan geologi kelautan.

Laporan kinerja Badan Litbang ESDM tahun 2020 disusun sebagai salah satu bentuk pertanggungjawaban atas pelaksanaan tugas dan fungsinya. Laporan kinerja ini merupakan periode pelaporan pertama dalam merefleksikan Rencana Strategis Badan Litbang ESDM Tahun 2020-2024. Berikut adalah hasil capaian kinerja Badan Litbang ESDM yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Data Capaian Kinerja Badan Litbang ESDM Tahun 2020

100% ke atas	75% - 99%	50% - 74%	0% - 49%
11	3	-	1

### Capaian Kinerja di atas 100%

Terdapat 11 (sebelas) indikator kinerja yang capaiannya 100% ke atas, yaitu (1) Persentase pencapaian target Penerimaan Negara Bukan Pajak-BLU (105,55%); (2) Indeks Kepuasan Penggunaan Layanan Litbang (108,75%); (3) Jumlah Pemanfaatan Hasil Litbang (100%); (4) Jumlah Pengembangan Teknologi (152,38%); (5) Jumlah Updating Data/ Produk Survei (100%); (6) Jumlah Rumusan dan Evaluasi Kebijakan Sektor ESDM/NSPK (114,29%); (7) Indeks Reformasi Birokrasi (118,60%); (8) Indeks Profesionalitas ASN (120,03%); (9) Nilai Evaluasi Kelembagaan (104,64%); (10) Jumlah Laboratorium yang Terakreditasi (100%); dan (11) Nilai Indikator Kinerja Pelaksanaan Anggaran (IKPA) (103,08%).

### Capaian Kinerja antara 75% s.d. 99%

Terdapat 3 (tiga) indikator kinerja yang capaiannya antara 75%-99%, yaitu (1) Persentase Penyelesaian Modernisasi Pengelolaan BLU (97,28%); (2) Nilai SAKIP (99,23%); dan (3) Indeks Maturitas SPIP (94,86%).

### Capaian Kinerja antara 0% s.d. 49%

Terdapat 1 (satu) indikator kinerja yang capaiannya antara 0%-49%, yaitu (1) Jumlah Usulan Paten/Lisensi (33,33%). Usulan sertifikat paten tersebut berjudul “Proses Pembuatan Campuran Coal Tar Pitch Yang Memiliki Kadar Mesofasa Rendah Untuk Perekat Anoda.

Dalam upaya mendukung pencapaian visi dan misi nasional, pada tahun 2020 Badan Litbang ESDM melaksanakan 28 kegiatan litbang strategis, yang terdiri dari 9 (sembilan) kegiatan litbang minyak dan gas bumi, 5 (lima) kegiatan litbang mineral dan batubara, 5 (lima) kegiatan litbang geologi kelautan, dan 9 (sembilan) kegiatan litbang energi baru terbarukan dan konservasi energi. Beberapa hasil dari kegiatan litbang strategis tersebut berupa rekomendasi kebijakan dan pemanfaatan hasil litbang Capaian kinerja lainnya adalah Badan Litbang ESDM mendapatkan 2 (dua) penghargaan, yaitu Predikat Wilayah



Bebas Korupsi (WBK) untuk Puslitbang Geologi Kelautan, dan Top99 Inovasi Pelayanan Publik untuk SIMON BAGEOL.

Berdasarkan analisis efektivitas, Capaian Hasil (CH) Badan Litbang ESDM Tahun 2020 secara sebesar 103,47% atau dapat dikategorikan sebagai efektif. Berdasarkan analisis efisiensi, Badan Litbang ESDM telah melaksanakan efisiensi anggaran sesuai fungsi pengelolaan keuangan satker BLU, efisiensi tenaga dengan meningkatkan kompetensi pegawai, dan efisiensi waktu berdasarkan jumlah aplikasi online yang telah dijalankan.

Alokasi anggaran awal Program Penelitian dan Pengembangan Kementerian ESDM untuk 5 (lima) kegiatan sebesar Rp575.000.000.000,-. Namun dalam tahun berjalan, terdapat perubahan pagu pada satker BLU, karena satker BLU dapat mengajukan perubahan penggunaan pagu anggaran dalam ambang batas maupun di atas ambang batas yang ditentukan. Hal tersebut menyebabkan meningkatnya pagu Badan Litbang ESDM menjadi Rp592.968.246.000,-. Realisasi Anggaran Badan Litbang ESDM sampai dengan 31 Desember 2020 berdasarkan data KPPN sebesar Rp503.995.186.196,- atau 85,00% dari pagu akhir (DIPA revisi). Sisa anggaran sebesar 15,00% dikarenakan pandemi COVID-19 yang mengakibatkan beberapa kegiatan terhambat pelaksanaannya, selain itu sebagai satker badan layanan umum, 4 (empat) satker puslitbang harus menyimpan sebagian anggarannya untuk dijadikan modal awal tahun berikutnya.



# Daftar Isi

	Halaman
Kata Pengantar	i
Infografis Capaian Kinerja 2020	iii
Ringkasan Eksekutif	v
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar	ix
Daftar Lampiran	x
<b>I. Pendahuluan</b>	<b>1</b>
1.1. Gambaran Umum	1
1.2. Tugas, Fungsi dan Struktur Organisasi	2
1.3. Rantai Nilai Litbang	3
1.4. Sumber Daya Manusia	4
1.5. Sistematika Laporan	6
<b>II. Perencanaan Kinerja</b>	<b>7</b>
2.1 Rencana Strategis	7
2.2 Program Prioritas Tahun 2020	12
2.3 Perjanjian Kinerja Tahun 2020	12
2.4 Alokasi Anggaran Tahun 2020	13
<b>III. Akuntabilitas Kinerja</b>	<b>15</b>
3.1 Pencapaian Kinerja Organisasi	15
3.2 Analisis Capaian Indikator Kinerja Utama	16
3.3 Capaian Kinerja Lainnya	47
3.4 Capaian Kinerja Anggaran	72
3.5 Analisis Efektivitas dan Efisiensi Kinerja	74
3.6 Capaian Jangka Menengah (Periode 2020-2024)	77
<b>IV. Penutup</b>	<b>79</b>
4.1 Kesimpulan	79
4.2 Evaluasi dan Tindak Lanjut	80
<b>Susunan Redaksi</b>	<b>81</b>



## Daftar Tabel

	Halaman	
Tabel 1	Data Capaian Kinerja Badan Litbang ESDM Tahun 2020	v
Tabel 2	Tujuan dan Sasaran Badan Litbang ESDM tahun 2020-2024	8
Tabel 3	Sasaran Strategis dan Indikator Kinerja Utama (IKU)	9
Tabel 4	Sasaran Strategis, Indikator dan Target Kinerja Tahun 2020-2024	10
Tabel 5	Perjanjian Kinerja Tahun 2020	13
Tabel 6	Alokasi Anggaran Belanja Tahun 2020	14
Tabel 7	Pencapaian Kinerja Tahun 2020	15
Tabel 8	Indikator Kinerja Utama Pada Sasaran Strategis-1	16
Tabel 9	Target dan Realisasi PNBP Badan Litbang Tahun 2020	17
Tabel 10	Indikator Kinerja Utama Pada Sasaran Strategis-2	18
Tabel 11	Indeks Kepuasan Pelanggan Badan Litbang ESDM Tahun 2020	18
Tabel 12	Indikator Kinerja Utama Pada Sasaran Strategis-3	19
Tabel 13	Indikator Kinerja Utama Pada Sasaran Strategis-4	31
Tabel 14	Indikator Kinerja Utama Pada Sasaran Strategis-5	39
Tabel 15	Indeks Maturitas SPIP Badan Litbang ESDM Tahun 2019 (dilakukan Tahun 2020)	39
Tabel 16	Perbandingan Nilai SAKIP Badan Litbang ESDM Tahun 2019 dan 2020	40
Tabel 17	Indikator Kinerja Utama Pada Sasaran Strategis-6	41
Tabel 18	Perhitungan Indeks RB Badan Litbang ESDM Tahun 2020	41
Tabel 19	Indikator Kinerja Utama Pada Sasaran Strategis-7	42
Tabel 20	Perhitungan Indeks Profesionalitas ASN Badan Litbang ESDM Tahun 2020	42
Tabel 21	Perhitungan Nilai Evaluasi Kelembagaan Badan Litbang ESDM Tahun 2020	43
Tabel 22	Indikator Kinerja Utama Pada Sasaran Strategis-8	43
Tabel 23	Persentase Penyelesaian Modernisasi BLU Badan Litbang ESDM Tahun 2020	44
Tabel 24	Indikator Kinerja Utama Pada Sasaran Strategis-9	45
Tabel 25	Laboratorium Terakreditasi Badan Litbang ESDM Tahun 2020	45
Tabel 26	Indikator Kinerja Utama Pada Sasaran Strategis-10	46
Tabel 27	Penilaian IKPA Badan Litbang ESDM Tahun 2020	46
Tabel 28	Alokasi Anggaran Badan Litbang ESDM Awal dan Setelah Revisi Tahun 2020	72
Tabel 29	Realisasi Anggaran Belanja per Kegiatan Tahun 2020	73
Tabel 30	Pagu dan Realisasi Berdasarkan Sumber Dana Tahun 2020	74
Tabel 31	Perhitungan Analisis Efektivitas IKU Badan Litbang Tahun 2020	75



## Daftar Gambar

	Halaman
Gambar 1. Struktur organisasi Badan Litbang ESDM	3
Gambar 2. Jumlah PNS Badan Litbang ESDM Tahun 2020	5
Gambar 3. Jumlah PNS Badan Litbang ESDM Tahun 2020 berdasarkan Pendidikan	5
Gambar 4. Jumlah PNS Badan Litbang Tahun 2020 berdasarkan Jabatan	5
Gambar 5. Peta Strategi Badan Litbang ESDM 2020-2024	9
Gambar 6. Uji Stabilitas Material dan Penyimpanan GME	21
Gambar 7. Pengenalan Produk B40 dan <i>Road Test</i>	22
Gambar 8. Proses Pengujian Adsorben	23
Gambar 9. Alur SIMON BAGEOL	24
Gambar 10. Pilot Plant Karbon Aktif	25
Gambar 11. Tampilan Sistem Monitoring PLTS Atap	27
Gambar 12. Tampilan halaman website aplikasi e-SMART PV	28
Gambar 13. Eksplorasi MNK dan <i>workflow pilot Project MSFHW</i>	33
Gambar 14. Perbandingan Nyala Api LGP, Mixed DME dan DME pada Kompor LPG	34
Gambar 15. Skema Teknologi dan Produk Hilirisasi Batubara	35
Gambar 16. Hasil Uji Kompor LPG, Induksi, dan EPC	37
Gambar 17. Potensi Minyak Berat di Cekungan Sumatera Tengah	48
Gambar 18. Contoh Hasil Distribusi Litologi	50
Gambar 19. Pembuatan katalis dengan metode kopresipitasi	52
Gambar 20. Ruang Lingkup Penelitian Prekursor Karbon	52
Gambar 21. Proses Ekstraksi Scandium dari <i>Red Mud</i>	53
Gambar 22. Strategi <i>Moveable Battery</i>	55
Gambar 23. <i>Process Flow Diagram Green Gasoline</i>	56
Gambar 24. Peta Potensi EBT	57
Gambar 25. Pengujian Turbin TAGMP	58
Gambar 26. Tahapan Integrasi Manajemen Energi i4.0	59
Gambar 27. Rancangan Sepeda Listrik 3 Roda	60
Gambar 28. Skema Pengolahan Sorgum Manis menjadi Bioetanol	61
Gambar 29. Lokasi Prospek Potensi Cadangan Mineral Strategis Kelautan	62
Gambar 30. Sebaran <i>Lead</i> Teridentifikasi Gas Biogenik di Cekungan Sumatera Tengah	63
Gambar 31. Sebaran <i>Lead</i> Teridentifikasi Gas Biogenik di Cekungan Cendrawasih	64
Gambar 32. Model Potensi Energi Gelombang Rata-rata Tahunan di Kepulauan Mentawai	65
Gambar 33. Pengukuran Arus Laut di Selat Pantar, NTT	66
Gambar 34. Penandatanganan Nota Kesepahaman Badan Litbang ESDM dengan ITB dan 4 Mitra	68
Gambar 35. Penerimaan Penghargaan WBK Puslitbang Geologi Kelautan	71
Gambar 36. Alokasi Anggaran Sebelum dan Setelah Revisi berdasarkan jenis Kegiatan	73
Gambar 37. Pagu dan Realisasi Badan Litbang ESDM Tahun 2020	74
Gambar 38. Perbandingan Anggaran terhadap Capaian Kinerja	76
Gambar 39. Perbandingan Jumlah Pegawai terhadap Capaian Kinerja	76



## Daftar Lampiran

	Halaman
Lampiran 1. Perjanjian Kinerja Badan Litbang ESDM Tahun 2020	83
Lampiran 2. Daftar Makalah Ilmiah dan Media Penerbitannya	85
Lampiran 3. Usulan Hak Paten	89
Lampiran 4. Peta/Atlas Potensi Sektor ESDM	90



# PENDAHULUAN





## I. Pendahuluan

### 1.1. Gambaran Umum

Berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 68 Tahun 2015, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral mempunyai tugas menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang energi dan sumber daya mineral untuk membantu Presiden dalam menyelenggarakan pemerintahan negara. Dalam melaksanakan tugas dimaksud, salah satu fungsi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral adalah pelaksanaan penelitian dan pengembangan di bidang energi dan sumber daya mineral, yang dilaksanakan oleh salah satu unit organisasi di bawahnya, yaitu Badan Penelitian dan Pengembangan Energi dan Sumber Daya Mineral.

Badan Penelitian dan Pengembangan Energi dan Sumber Daya Mineral (Badan Litbang ESDM) merupakan unit Eselon I di lingkungan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM) yang dibentuk pada tahun 2001, dan mengalami penyesuaian terakhir sebagaimana ditetapkan dalam Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 13 Tahun 2016 tanggal 24 Mei 2016. Dalam struktur organisasi tersebut, Badan Litbang ESDM terdiri atas 4 (empat) Pusat Penelitian dan Pengembangan (Puslitbang), yaitu: Puslitbang Teknologi Minyak dan Gas Bumi “LEMIGAS”; Puslitbang Teknologi Ketenagalistrikan, Energi Baru, Terbarukan dan Konservasi Energi; Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara, dan Puslitbang Geologi Kelautan, serta Sekretariat Badan Litbang.

Keempat Pusat Litbang ESDM merupakan satker Badan Layanan Umum (BLU). Puslitbangtek Minyak dan Gas Bumi “LEMIGAS” (PPPTMGB “LEMIGAS”) merupakan unit yang pertama kali menetapkan pola pengelolaan keuangan BLU di lingkungan Balitbang ESDM melalui KMK Nomor 513/KMK.05/2009 tanggal 28 Desember 2009, yang selanjutnya diikuti oleh ketiga unit lainnya yaitu:

1. Puslitbang Geologi Kelautan, ditetapkan sebagai BLU dengan KMK Nomor 921/KMK.05/2017 tanggal 4 Desember 2017
2. Puslitbangtek Mineral dan Batubara, ditetapkan sebagai BLU dengan KMK Nomor 922/KMK.05/2017 tanggal 4 Desember 2017
3. Puslitbangtek Ketenagalistrikan dan EBTKE, ditetapkan sebagai BLU dengan KMK Nomor 932/KMK.05/2017 tanggal 8 Desember 2017

Dengan bertransformasinya Pusat Litbang ESDM menjadi satker BLU, Puslitbang menjadi lebih mandiri dalam mengupayakan pendapatan dan memperoleh fleksibilitas dalam pelaksanaan anggaran untuk pendanaan litbang. Selain itu, perubahan menjadi BLU, merupakan jalan bagi Balitbang menjadi lembaga riset yang kompeten dan profesional.

Dalam menerapkan praktik good governance terdapat prinsip-prinsip yang melandasi tata kelola, meliputi transparansi, akuntabilitas, responsibilitas, independensi, dan kewajaran. Kepatuhan dalam menerapkan prinsip tata kelola yang efektif menjadi salah satu penentu keberhasilan implementasi dari tata kelola pada Badan Layanan Umum. Mekanisme tata kelola adalah prosedur dan pola hubungan di antara berbagai pihak yang terlibat dalam



proses pengambilan keputusan dengan pihak-pihak yang melakukan pengendalian. Mekanisme tata kelola ini terdiri dari pengendalian di dalam atau internal dan pengendalian keluar atau eksternal.

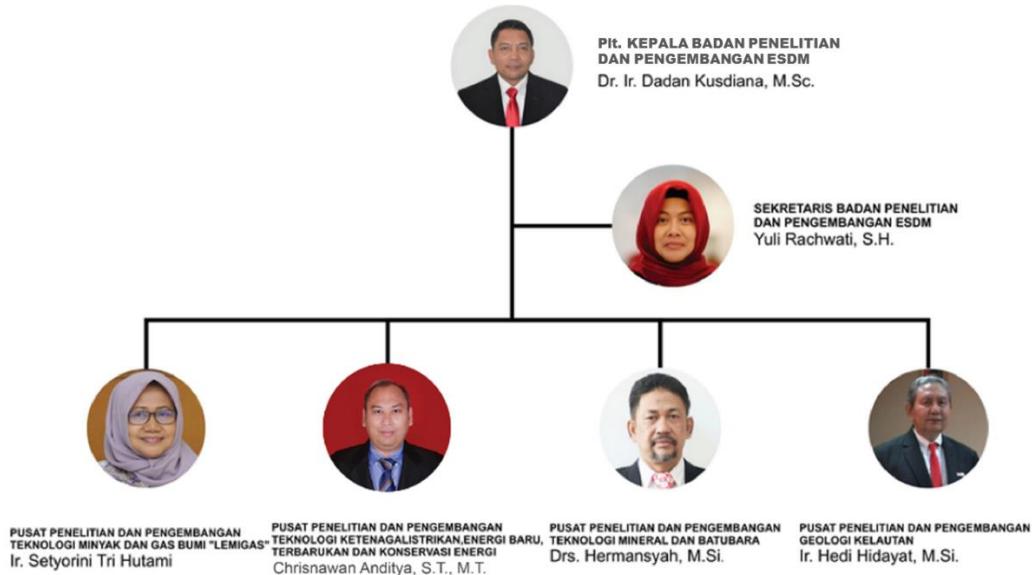
Untuk meningkatkan efektivitas dan fleksibilitas dalam penerapan pola keuangan Badan Layanan Umum, maka telah ditetapkan Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 79K/08/MEM/2019 tentang Pedoman Tata Kelola Badan Layanan Umum di Lingkungan Kementerian ESDM. Pedoman tata kelola BLU terdiri atas kegiatan pelayanan jasa, susunan organisasi, Dewan Pengawas, Rencana Bisnis Anggaran (RBA), laporan pertanggungjawaban, tata hubungan kerja, kepegawaian, remunerasi, pengelolaan aset, dan penyelesaian kerugian negara.

Dengan menjadi BLU, diharapkan Badan Litbang ESDM mampu menjadi fasilitator dan pendorong upaya-upaya penciptaan nilai-nilai baru di sektor ESDM berupa jawaban teknologi yang efisien dan mampu meningkatkan produktivitas masyarakat termasuk industri. Selain itu, BLU harus menjalin kerja sama dengan mitra usaha yang kuat dalam pendanaan, teknologi dan akses kepada pasar guna meningkatkan komersialisasi hasil litbang.

## 1.2. Tugas, Fungsi dan Struktur Organisasi

Sesuai Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 13 Tahun 2016 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Badan Litbang Energi dan Sumber Daya Mineral mengemban tugas menyelenggarakan penelitian dan pengembangan di bidang minyak dan gas bumi, ketenagalistrikan, mineral dan batubara, energi baru, energi terbarukan, konservasi energi, dan geologi kelautan. Struktur organisasi dapat dilihat pada Gambar 1. Untuk melaksanakan tugas tersebut, fungsi Badan Litbang ESDM adalah sebagai berikut :

- a. penyusunan kebijakan teknis di bidang penelitian dan pengembangan minyak dan gas bumi, ketenagalistrikan, mineral dan batubara, energi baru, energi terbarukan, konservasi energi, dan geologi kelautan;
- b. pelaksanaan tugas di bidang penelitian dan pengembangan minyak dan gas bumi, ketenagalistrikan, mineral dan batubara, energi baru, energi terbarukan, konservasi energi, dan geologi kelautan;
- c. pemantauan, evaluasi dan pelaporan pelaksanaan tugas di bidang penelitian dan pengembangan minyak dan gas bumi, ketenagalistrikan, mineral dan batubara, energi baru, energi terbarukan, konservasi energi, dan geologi kelautan;
- d. pelaksanaan administrasi Badan Penelitian dan Pengembangan Energi dan Sumber Daya Mineral; dan
- e. pelaksanaan tugas lain yang diberikan oleh Menteri.



Gambar 1. Struktur organisasi Badan Litbang ESDM

Secara umum seluruh Puslitbang di lingkungan Badan Litbang ESDM mengemban tugas melaksanakan penelitian, pengembangan, perekayasaan teknologi, pengkajian dan survei, serta pengelolaan hak kekayaan intelektual, pengetahuan dan inovasi di bidang minyak dan gas bumi, ketenagalistrikan, mineral dan batubara, energi baru, energi terbarukan, konservasi energi, dan geologi kelautan. Selain itu juga melaksanakan fungsi yang secara umum sama, yaitu :

- a. penyiapan penyusunan kebijakan teknis, rencana dan program penelitian, pengembangan, perekayasaan teknologi, pengkajian dan survei;
- b. pelaksanaan penelitian, pengembangan, perekayasaan teknologi, pengkajian dan survei, serta pelayanan jasa, pengelolaan pengetahuan dan inovasi;
- c. pemantauan, evaluasi dan pelaporan pelaksanaan penelitian, pengembangan, perekayasaan teknologi, pengkajian dan survei; dan
- d. pelaksanaan administrasi.

Pembeda antara satu Puslitbang dengan Puslitbang lainnya adalah ruang lingkup bidang penelitian dan pengembangan yang diselenggarakan pada masing-masing Puslitbang.

### 1.3. Rantai Nilai Litbang

Dalam rangka menunjang kebijakan pembangunan energi nasional yang berkelanjutan Kementerian ESDM menetapkan kebijakan kelitbang berlandaskan pengembangan dan penerapan IPTEK strategis, untuk mewujudkan SDM, Sarana dan prasarana serta kelembagaan kelitbang yang berkualitas dan kompetitif. Dasar pengembangan dan penerapan IPTEK Strategis antara lain: bekerja dengan menggunakan landasan teori, metodologi, analisis dengan kode etik profesi dan hukum. IPTEK Strategis menjadi daya dorong untuk mewujudkan tiga komponen utama yang merupakan pengelola pengetahuan dan inovasi kelitbang ESDM, yaitu dimilikinya SDM, Sarana Prasarana, dan Kelembagaan yang berkualitas dan kompetitif.



Pengelolaan pengetahuan dan inovasi litbang ESDM terintegrasi dalam rantai nilai, yang diawali dari input yang mempengaruhi proses untuk sampai pada output yang diharapkan. Input yang sangat besar pengaruhnya antara lain dimiliki atau tidak dimilikinya data dan informasi potensi, kebijakan maupun isu nasional juga persoalan yang dimiliki oleh stakeholders.

Proses kelitbangan yang dilakukan oleh Kementerian ESDM terkait dengan pembangunan energi nasional meliputi pencarian sumberdaya dan cadangan migas, mineral dan batubara, dan sumber energi baru yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan tenaga listrik seperti CBM, batubara tercairkan (*liquefied coal*), batubara tergaskan (*gasified coal*). Kelitbangan ESDM juga mengupayakan sumber-sumber energi terbarukan maupun tak terbarukan di laut.

Proses kelitbangan tersebut meliputi litbang terapan baik dalam skala laboratorium, skala pilot maupun skala demo. Selain itu, dilakukan juga melalui proses kajian, survei dan pemetaan. Untuk itu dikembangkan kelembagaan yang tugas dan fungsinya yang mencakup masing-masing bidang yaitu minyak bumi, gas bumi (konvensional maupun non-konvensional), mineral, batubara, panas bumi, ketenagalistrikan, Energi Baru Terbarukan (EBT) dan konservasi energi (KE), serta geologi kelautan.

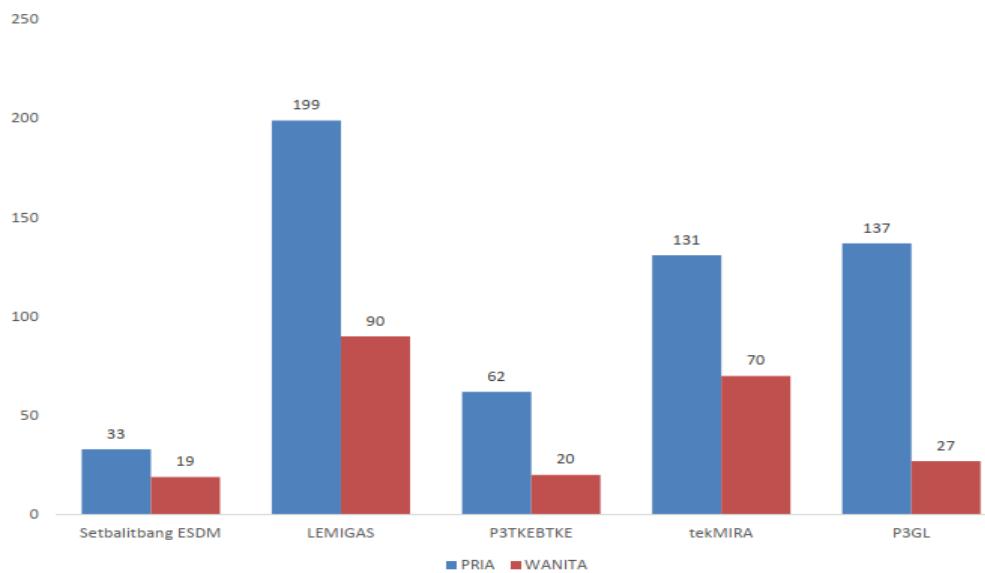
Proses kelitbangan akan menghasilkan keluaran sebagai masukan kebijakan Kementerian berkaitan dengan pengelolaan sektor ESDM. Di samping itu, proses kelitbangan juga diharapkan menghasilkan keluaran yang mampu memberikan solusi persoalan industri dan masyarakat sektor ESDM. Untuk keperluan kelembagaan litbang sendiri, semua input, data, informasi, pengetahuan dan segala sesuatu yang terbangun dalam rantai nilai litbang ESDM akan dikelola dalam suatu sistem pengelolaan pengetahuan dan inovasi yang keluarannya merupakan *Knowledge Center* Litbang ESDM.

## 1.4. Sumber Daya Manusia

Badan Litbang ESDM pada tahun 2020 memiliki jumlah Pegawai Negeri Sipil (PNS) sebanyak 788 pegawai. Dari total pegawai Badan Litbang ESDM, proporsi jumlah pegawai terbesar di Puslitbangtek “Lemigas” sebanyak 289 pegawai, kemudian Puslitbang tekMIRA sebanyak 201 pegawai yang terlihat pada Gambar 2.

Dilihat dari segi pendidikan, sebagian besar pegawai Badan Litbang telah memiliki gelar sarjana (S1, S2, Spesialis, dan S3) dengan total 527 pegawai, sedangkan pegawai dengan tingkat pendidikan D-IV ke bawah sebanyak 261 pegawai. Gambaran ini dapat dilihat pada Gambar 3.

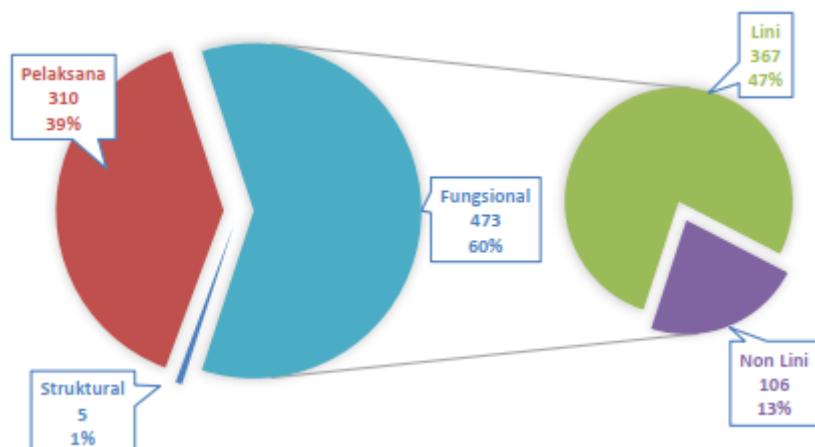
Dengan adanya pengalihan jabatan struktural (administrator dan pengawas) menjadi jabatan fungsional tertentu, maka pada akhir tahun 2020 jumlah pegawai fungsional tertentu menjadi 473 pegawai, dan fungsional umum sebanyak 310 pegawai. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 2. Jumlah PNS Badan Litbang ESDM Tahun 2020



Gambar 3. Jumlah PNS Badan Litbang ESDM Tahun 2020 berdasarkan Pendidikan



Gambar 4. Jumlah PNS Badan Litbang Tahun 2020 berdasarkan Jabatan



## 1.5. Sistematika Laporan

Penyajian Laporan Kinerja Badan Litbang ESDM mengacu pada Permen PAN dan RB Nomor 53 tahun 2015, yang terdiri dari:

### **Bab I Pendahuluan**

Pada bab ini disajikan penjelasan umum mengenai Badan Litbang ESDM, tugas dan fungsinya dalam mendukung pencapaian sektor ESDM, serta menunjukkan kekuatan pegawai Badan Litbang ESDM.

### **Bab II Perencanaan Kinerja**

Bab II merupakan penjabaran dari rencana kerja yang harus dicapai selama tahun 2020 yang dapat dilihat dari Rencana Strategis Badan Litbang ESDM 2020-2024, Perjanjian Kinerja (PK) Badan Litbang ESDM Tahun 2020, Program Prioritas Tahun 2020 terkait Rencana Aksi Kebijakan Kelautan Indonesia Periode II, serta alokasi anggaran Tahun 2020.

### **Bab III Akuntabilitas Kinerja**

Pada Bab ini terdapat penjelasan mengenai capaian-capaian kinerja organisasi selama tahun 2020 dari 4 (empat) perspektif yang terdapat pada peta strategi Badan Litbang ESDM. Selain itu, bab ini juga menjelaskan capaian kinerja lainnya, evaluasi pelaksanaan anggaran, analisis efektivitas dan efisiensi, serta capaian kinerja jangka menengah.

### **Bab IV Penutup**

Pada bab ini diuraikan mengenai kesimpulan umum atas capaian kinerja organisasi serta langkah-langkah perbaikan di masa yang akan datang demi terwujudnya perbaikan kinerja.



## **PERENCANAAN KINERJA**





## II. Perencanaan Kinerja

### 2.1 Rencana Strategis

Badan Penelitian dan Pengembangan Energi dan Sumber Daya Mineral telah menyusun Rencana Strategis 2020-2024 yang merupakan dokumen perencanaan periode 5 (lima) tahun, yang merupakan penjabaran dari Renstra Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral tahun 2020-2024 dan RPJMN tahap V (2020-2024), serta disusun sebagai acuan dalam Perencanaan dan Penganggaran Berbasis Kinerja untuk penyusunan dokumen Rencana Kerja dan Rencana Kerja Anggaran Badan Litbang ESDM serta merupakan salah satu komponen dalam sistem manajemen kinerja yang merupakan siklus perencanaan, pelaksanaan, monitoring dan evaluasi.

#### 2.1.1 Visi dan Misi

Sebagai instansi Pemerintah dan unit kerja di jajaran Kementerian Energi dan Sumber Daya yang memiliki tugas dan tanggung jawab dalam menyelenggarakan penelitian dan pengembangan di bidang energi dan sumber daya mineral, Badan Litbang ESDM memiliki visi dan misi yang mendukung visi dan misi Presiden RI dan mewujudkan visi dan misi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. Adapun **Visi Badan Litbang ESDM 2020-2024** adalah :

**"Menjadi lembaga penyedia teknologi, bahan rumusan kebijakan serta layanan teknis yang unggul dan visioner dalam mendukung kedaulatan energi dan nilai tambah untuk mendukung visi Kementerian ESDM dalam mewujudkan kemandirian dan ketahanan energi untuk kesejahteraan rakyat yang adil dan merata"**

Misi Badan Litbang ESDM selaras dengan Kementerian ESDM dan melaksanakan Misi Presiden dan Wakil Presiden. **Misi Badan Litbang ESDM 2020-2024** adalah:

1. Mendukung pelaksanaan kebijakan dan strategi sektor ESDM;
2. Memfasilitasi terlaksananya perkembangan teknologi, transfer teknologi, peningkatan nilai tambah, dan peningkatan kapasitas di sektor ESDM; dan
3. Meningkatkan kualitas pelayanan jasa teknologi.

#### 2.1.2 Tujuan dan Sasaran Strategis

**Tujuan Strategis Badan Litbang ESDM 2020-2024** sebagai berikut:

1. Peningkatan kualitas litbang dalam perumusan kebijakan, penyelenggaraan, dan implementasi litbang untuk mendukung ketahanan energi dan nilai tambah;
2. Peningkatan pelayanan jasa litbang energi dan sumber daya mineral; dan
3. Penguatan kapasitas kelembagaan untuk mendukung perbaikan birokrasi dan peningkatan pelayanan publik.



## Sasaran Strategis Badan Litbang ESDM tahun 2020-2024 sebagai berikut:

1. Optimalisasi kontribusi litbang yang bertanggung jawab dan berkelanjutan;
2. Layanan litbang yang optimal;
3. Penelitian dan pengembangan yang produktif;
4. Terwujudnya rekomendasi kebijakan dan regulasi yang mendukung sektor ESDM;
5. Pembinaan, pengawasan, dan pengendalian yang efektif;
6. Terwujudnya birokrasi yang efektif, efisien, dan berorientasi pada layanan prima;
7. Organisasi yang fit dan SDM yang unggul;
8. Optimalisasi teknologi informasi yang terintegrasi;
9. Pengelolaan sistem anggaran yang optimal; dan
10. Sarana laboratorium yang menerapkan sistem manajemen mutu

Keterkaitan antara tujuan strategis dan sasaran strategis Badan Litbang ESDM pada rencana strategis tahun 2020-2024 dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2 Tujuan dan Sasaran Badan Litbang ESDM tahun 2020-2024

Tujuan	Sasaran Strategis
1. Peningkatan kualitas litbang dalam perumusan kebijakan, penyelenggaraan dan implementasi litbang untuk mendukung ketahanan energi dan peningkatan nilai tambah.	1. Penelitian dan pengembangan ESDM yang produktif 2. Terwujudnya rekomendasi kebijakan dan regulasi yang mendukung sektor ESDM
2. Peningkatan pelayanan jasa litbang energi dan sumber daya mineral.	3. Layanan litbang yang optimal 4. Optimalisasi kontribusi litbang yang bertanggung jawab dan berkelanjutan
3. Penguatan kapasitas kelembagaan untuk mendukung perbaikan birokrasi dan peningkatan pelayanan publik.	5. Pembinaan, pengawasan, dan pengendalian yang efektif 6. Terwujudnya birokrasi yang efektif, efisien, dan berorientasi pada layanan prima 7. Organisasi yang fit dan SDM yang Unggul 8. Optimalisasi teknologi informasi yang terintegrasi 9. Sarana laboratorium yang menerapkan sistem manajemen mutu 10. Pengelolaan sistem anggaran yang optimal

### 2.1.3 Peta Strategi

Dalam peta strategi, sasaran strategis Badan Litbang ESDM yang terbagi ke dalam empat perspektif yang diperlihatkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Peta Strategi Badan Litbang ESDM 2020-2024

Dari masing-masing tujuan dan sasaran strategis di atas, ditetapkan Indikator Kinerja Utama/IKU (*Key Performance Indicator/KPI*) sebagai alat ukur sekaligus pemantauan pencapaian sasaran. IKU pada masing-masing sasaran strategis dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3 Sasaran Strategis dan Indikator Kinerja Utama (IKU)

Sasaran Strategis		Indikator Kinerja Utama	Satuan
<b>Perspektif Stakeholder</b>			
SS 1	Optimalisasi kontribusi litbang yang bertanggung jawab dan berkelanjutan	Persentase pencapaian target PNBP - BLU	%
<b>Perspektif Costumers</b>			
SS 2	Layanan litbang yang optimal	Indeks kepuasan pengguna layanan litbang	Indeks (skala 4)
<b>Perspektif Internal Business Process</b>			
SS 3	Penelitian dan pengembangan ESDM yang produktif	1. Jumlah pemanfaatan hasil litbang	Buah
		– Jumlah hasil litbang yang diimplementasikan/ dikomersialisasikan	Buah
		2. Jumlah pengembangan teknologi	Buah
		2.1 Jumlah makalah ilmiah yang diterbitkan oleh media yang terakreditasi	Buah



Sasaran Strategis		Indikator Kinerja Utama	Satuan
		2.2 Jumlah <i>pilotplant/prototype/demoplant</i> atau rancangan/rancang bangun/formula	Buah
		3. Jumlah usulan paten/lisensi	Buah
		4. Jumlah <i>updating</i> data/produk survei	Buah
		– Jumlah peta/atlas potensi sektor ESDM	Buah
SS 4	Terwujudnya rekomendasi kebijakan dan regulasi yang mendukung sektor ESDM	Jumlah rumusan dan evaluasi kebijakan sektor ESDM (NSPK)	Rekomendasi
Perspektif <i>Learning &amp; Growth</i>			
SS 5	Pembinaan, pengawasan, dan pengendalian yang efektif	1. Indeks Maturitas SPIP	Indeks (skala 5)
		2. Nilai SAKIP	Nilai (skor)
SS 6	Terwujudnya birokrasi yang efektif, efisien, dan berorientasi pada layanan prima	Indeks Reformasi Birokrasi	Nilai (skor)
SS 7	Organisasi yang fit dan SDM yang unggul	1. Indeks profesionalitas ASN	%
		2. Nilai evaluasi kelembagaan	Nilai (skor)
SS 8	Optimalisasi teknologi informasi yang terintegrasi	Persentase penyelesaian modernisasi pengelolaan BLU	%
SS 9	Sarana laboratorium yang menerapkan sistem manajemen mutu	Jumlah laboratorium yang terakreditasi	Buah
SS 10	Pengelolaan sistem anggaran yang optimal	Nilai Indikator Kinerja Pelaksanaan Anggaran (IKPA)	Nilai (skor)

Berdasarkan sasaran strategis dan indikator kinerja di atas, telah ditetapkan target capaian selama 5 (lima) tahun berdasarkan Renstra Badan Litbang ESDM Tahun 2020-2024 sebagaimana terlihat pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4 Sasaran Strategis, Indikator dan Target Kinerja Tahun 2020-2024

NO.	Sasaran Strategis dan Indikator Kinerja	Satuan	Target				
			2020	2021	2022	2023	2024
Perspektif Stakeholders							
1	Optimalisasi Kontribusi Litbang Yang Bertanggung Jawab dan Berkelanjutan						
Perspektif Costumers							



NO.	Sasaran Strategis dan Indikator Kinerja	Satuan	Target										
			2020	2021	2022	2023	2024						
2	Layanan Litbang yang Optimal												
	• Indeks Kepuasan Penggunaan Layanan Litbang	Indeks (skala 4)	3,2	3,3	3,3	3,4	3,5						
<b>Perspektif Internal Business Process</b>													
3	Penelitian dan Pengembangan ESDM yang Produktif												
	a. Jumlah Pemanfaatan Hasil Litbang	Buah	8	9	11	11	12						
	– <i>Jumlah Hasil Litbang yang Diimplementasikan/ Dikomersialisasikan</i>	Buah	8	9	11	11	12						
	b. Jumlah Pengembangan Teknologi	Buah	42	49	45	45	45						
	b.1. <i>Makalah ilmiah yang diterbitkan oleh media yang terakreditasi</i>	Makalah	42	42	42	42	42						
	b.2. <i>Pilotplant/prototype/ demoplant atau rancangan/ rancang bangun/ formula</i>	Unit	0	7	3	3	3						
	c. Jumlah Usulan Paten/Lisensi	Buah	3	4	4	4	5						
	d. Jumlah Updating Data/Produk Survei	Peta/Atlas	7	14	15	16	17						
	– <i>Peta/atlas potensi Sektor ESDM</i>	Peta/Atlas	7	14	15	16	17						
	Terwujudnya Rekomendasi Kebijakan dan Regulasi yang Mendukung Sektor ESDM												
4	• Jumlah Rumusan dan Evaluasi Kebijakan Sektor ESDM/NSPK	Rekomendasi	7	10	10	10	10						
<b>Perspektif Learning &amp; Growth</b>													
5	Pembinaan, pengawasan, dan pengendalian yang efektif												
	a. Indeks Maturitas SPIP	Indeks (skala 5)	3,7	3,9	4,0	4,1	4,2						
	b. Nilai SAKIP	Nilai (Skor)	86,8	87,2	87,3	87,5	87,9						
6	Terwujudnya birokrasi yang efektif, efisien, dan berorientasi pada layanan prima												
	a. Indeks Reformasi Birokrasi	Nilai (Skor)	80	80	85	85	90						
7	Organisasi yang fit dan SDM yang Unggul												
	a. Indeks Profesionalitas ASN	%	68,5	68,7	68,9	70,0	70,5						



NO.	Sasaran Strategis dan Indikator Kinerja	Satuan	Target				
			2020	2021	2022	2023	2024
	b. Nilai Evaluasi Kelembagaan	Nilai	70,9	71,9	71,9	71,9	74,1
8	Optimalisasi Teknologi Informasi yang Terintegrasi						
	• Persentase Penyelesaian Modernisasi Pengelolaan BLU	%	93,8	94	100	100	100
9	Sarana Laboratorium yang menerapkan sistem manajemen mutu						
	• Jumlah Laboratorium yang Terakreditasi	Buah	50	52	55	58	60
10	Pengelolaan sistem anggaran yang optimal						
	• Nilai Indikator Kinerja Pelaksanaan Anggaran (IKPA)	Nilai (Skor)	95	97	98	98	98

## 2.2 Program Prioritas Tahun 2020

Pada tahun 2020, Badan Litbang ESDM tidak mengusulkan program prioritas untuk lingkup nasional maupun kementerian. Namun, Badan Litbang ESDM mendukung Rencana Aksi Kebijakan Kelautan Indonesia (Renaksi KKI) Periode II Tahun 2020-2024.

Badan Litbang ESDM mendukung 2 (dua) program KKI, yaitu:

1. Peningkatan dan penguatan peranan ilmu pengetahuan dan teknologi, riset, dan pengembangan sistem informasi kelautan

Kegiatan : Penelitian dan Pengembangan Potensi Energi Laut

Sasaran Kegiatan : *Feasibility Study (FS)* untuk Ditawarkan kepada *Technology Provider* Pembangkit Listrik Tenaga Arus Laut

Indikator Output : Jumlah FS Pembangkit Listrik Tenaga Arus Laut di lokasi terpilih

2. Peningkatan dan penguatan peranan ilmu pengetahuan dan teknologi, riset, dan pengembangan sistem informasi kelautan

Kegiatan : Penelitian dan Pengembangan Potensi Energi Laut

Sasaran Kegiatan : *Feasibility Study (FS)* untuk Ditawarkan kepada *Technology Provider* Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut

Indikator Output : Jumlah FS Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut di lokasi terpilih

## 2.3 Perjanjian Kinerja Tahun 2020

Perjanjian Kinerja merupakan tekad dan janji rencana kinerja tahunan yang akan dicapai oleh setiap instansi pemerintah, sebagai upaya untuk meningkatkan efektivitas implementasi akuntabilitas kinerja instansi pemerintah. Perjanjian kinerja menggambarkan capaian kinerja yang akan diwujudkan oleh suatu instansi pemerintah/unit kerja dalam suatu tahun tertentu dengan mempertimbangkan sumber daya yang dikelolanya.

Pada pelaksanaan tahun anggaran 2020, pengukuran kinerja Badan Litbang ESDM telah dituangkan dalam perjanjian kinerja yang dilakukan Kepala Badan Litbang ESDM (Lampiran



1) dengan menetapkan target capaian pada masing-masing indikator kinerja utama (IKU). Perjanjian Kinerja Badan Litbang ESDM Tahun 2020 dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 5 Perjanjian Kinerja Tahun 2020

Sasaran Strategis	Indikator Kinerja	Target
<b>Optimalisasi Kontribusi Litbang Yang Bertanggung Jawab dan BerkelaJutan</b>	1. Persentase pencapaian target Penerimaan Negara Bukan Pajak-BLU (%)	75
<b>Layanan Litbang yang Optimal</b>	1. Indeks Kepuasan Penggunaan Layanan Litbang (Indeks, skala 4)	3,2
<b>Penelitian Pengembangan Teknologi yang Produktif</b>	1. Jumlah Pemanfaatan Hasil Litbang (Buah)	8
	2. Jumlah Rumusan dan Evaluasi Kebijakan Sektor ESDM/NSPK (Rekomendasi)	7
	3. Jumlah Pengembangan Teknologi (Buah)	42
	4. Jumlah Usulan Paten/Lisensi (Buah)	3
	5. Jumlah Updating Data/Produk Survei (Peta/Atlas)	7
<b>Pembinaan, pengawasan, dan pengendalian yang efektif</b>	1. Indeks Maturitas SPIP (Indeks, skala 5)	3,7
	2. Nilai SAKIP (Nilai/Skor)	86,8
<b>Terwujudnya birokrasi yang efektif, efisien, dan berorientasi pada layanan prima</b>	1. Indeks Reformasi Birokrasi (%)	80
<b>Organisasi yang fit dan SDM yang Unggul</b>	1. Indeks Profesionalitas ASN (%)	68,5
	2. Nilai Evaluasi Kelembagaan (Nilai)	70,9
<b>Optimalisasi Teknologi Informasi yang Terintegrasi</b>	1. Persentase Penyelesaian Modernisasi Pengelolaan BLU (%)	93,8
<b>Sarana Laboratorium yang menerapkan sistem manajemen mutu</b>	1. Jumlah Laboratorium yang Terakreditasi (Unit)	50
<b>Pengelolaan Sistem Anggaran yang Optimal</b>	1. Nilai Indikator Kinerja Pelaksanaan Anggaran (IKPA) (Nilai/Skor)	95

## 2.4 Alokasi Anggaran Tahun 2020

Pada tahun anggaran 2020, awalnya pagu anggaran Program Penelitian dan Pengembangan Kementerian ESDM untuk 5 (lima) kegiatan sebesar Rp575.000.000.000,-, namun pada tahun berjalan terdapat perubahan kebijakan terkait Kapal Geomarin V yang dibatalkan dan anggarannya dialokasikan untuk kegiatan litbang prioritas. Selain itu, dengan adanya fleksibilitas anggaran pada Badan Layanan Umum (BLU) untuk dapat menambah pagu anggarannya baik di bawah maupun di atas ambang batas yang telah ditetapkan apabila memenuhi persyaratan yang telah ditentukan, maka pada akhir tahun



2020 terdapat beberapa satker BLU pada Badan Litbang yang menambah pagu anggarannya, sehingga total anggaran Badan Litbang ESDM pada akhir tahun 2020 sebesar Rp592.968.246.000,- seperti yang ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6 Alokasi Anggaran Belanja Tahun 2020

KODE	KEGIATAN APBN	PAGU AWAL (Rupiah)	PAGU AKHIR (Rupiah)
<b>1910</b>	Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan	155.928.175.000	110.509.205.000
<b>1911</b>	Penelitian dan Pengembangan Teknologi Ketenagalistrikan, Energi Baru Terbarukan, dan Konservasi Energi	42.964.008.000	88.779.022.000
<b>1912</b>	Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara	109.820.574.000	120.063.229.000
<b>1913</b>	Penelitian dan Pengembangan Teknologi Minyak dan Gas Bumi "LEMIGAS"	231.880.813.000	243.200.363.000
<b>1914</b>	Dukungan Manajemen dan Dukungan Teknis Lainnya Badan Penelitian dan Pengembangan Energi dan Sumber Daya Mineral	34.406.430.000	30.416.427.000
<b>TOTAL</b>		<b>575.000.000.000</b>	<b>592.968.246.000</b>



**AKUNTABILITAS KINERJA**



### III. Akuntabilitas Kinerja

#### 3.1 Pencapaian Kinerja Organisasi

Akuntabilitas Kinerja organisasi merupakan kinerja secara kolektif dari seluruh satuan kerja di lingkungan Badan Litbang ESDM. Dengan didasarkan atas perjanjian kinerja eselon I yang telah diturunkan secara berjenjang ke perjanjian kinerja di level satuan kerja, telah dilakukan pengukuran dan evaluasi kinerja secara berkala.

Pengukuran kinerja dilakukan secara periodik. Untuk Indikator Kinerja Utama (IKU) yang capaiannya diukur secara triwulan/semester/tahunan diperhitungkan sesuai dengan karakteristik IKU dimaksud. Monitoring, evaluasi, pengukuran sampai pelaporan dalam rangka pengumpulan data kinerja dilakukan secara triwulanan. Proses penghitungan kinerja berdasarkan penjelasan IKU yang terdapat pada Lampiran I Renstra Badan Litbang ESDM Tahun 2020-2024, serta menilai capaian kinerja dari kegiatan-kegiatan yang mendukung pencapaian kinerja program.

Secara keseluruhan capaian sasaran strategis dan indikator kinerja utama yang telah dilaksanakan Badan Litbang ESDM pada tahun 2020 ditunjukkan pada 0.

Tabel 7 Pencapaian Kinerja Tahun 2020

Sasaran Strategis	Indikator Kinerja	Target	Realisasi	%
<b>Optimalisasi Kontribusi Litbang Yang Bertanggung Jawab dan Berkelanjutan</b>	1. Persentase pencapaian target Penerimaan Negara Bukan Pajak-BLU (%)	75	79,16	105,55
<b> Layanan Litbang yang Optimal</b>	2. Indeks Kepuasan Penggunaan Layanan Litbang (Indeks, skala 4)	3,2	3,48	108,75
<b> Penelitian Pengembangan Teknologi yang Produktif</b>	1. Jumlah Pemanfaatan Hasil Litbang (Buah)	8	8	100,00
	2. Jumlah Pengembangan Teknologi (Buah)	42	64	152,38
	3. Jumlah Usulan Paten/Lisensi (Buah)	3	1	33,33
	4. Jumlah Updating Data/Produk Survei (Peta/Atlas)	7	7	100,00
<b> Terwujudnya Rekomendasi Kebijakan dan Regulasi yang Mendukung Sektor ESDM</b>	1. Jumlah Rumusan dan Evaluasi Kebijakan Sektor ESDM/NSPK (Rekomendasi)	7	8	114,29
<b> Pembinaan, pengawasan, pengendalian dan yang efektif</b>	2. Indeks Maturitas SPIP (Indeks, skala 5)	3,7	3,51	94,86
	3. Nilai SAKIP (Nilai/Skor)	86,8	86,13	99,23



Sasaran Strategis	Indikator Kinerja	Target	Realisasi	%
<b>Terwujudnya birokrasi yang efektif, efisien, dan berorientasi pada layanan prima</b>	1. Indeks Reformasi Birokrasi (%)	80	94,88	118,60
<b>Organisasi yang fit dan SDM yang Unggul</b>	1. Indeks Profesionalitas ASN (%)	68,5	82,22	120,03
	2. Nilai Evaluasi Kelembagaan (Nilai)	70,9	74,19	104,64
<b>Optimalisasi Teknologi Informasi yang Terintegrasi</b>	1. Persentase Penyelesaian Modernisasi Pengelolaan BLU (%)	93,8	91,25	97,28
<b>Sarana Laboratorium yang menerapkan sistem manajemen mutu</b>	1. Jumlah Laboratorium yang Terakreditasi (Unit)	50	50	100,00
<b>Pengelolaan Sistem Anggaran yang Optimal</b>	1. Nilai Indikator Kinerja Pelaksanaan Anggaran (IKPA) (Nilai/Skor)	95	97,93	103,08

## 3.2 Analisis Capaian Indikator Kinerja Utama

### 3.2.1 Perspektif *Stakeholder*

#### **Sasaran Strategis (SS-1) “Optimalisasi Kontribusi Litbang Yang Bertanggung Jawab dan Berkelanjutan”**

Dalam rangka mengukur optimalisasi kontribusi sektor ESDM yang bertanggung jawab dan berkelanjutan, maka ditetapkan indikator kinerja utama yaitu **Persentase pencapaian target Penerimaan Negara Bukan Pajak-BLU**, dengan capaian pada tahun 2020 yang dijabarkan pada Tabel 8 di bawah ini.

Tabel 8 Indikator Kinerja Utama Pada Sasaran Strategis-1

Indikator Kinerja	Satuan	2020			2019	
		Target	Realisasi	%	Realisasi	%
Persentase pencapaian target Penerimaan Negara Bukan Pajak-BLU	%	75	79,16	105,55	209,28 miliar Rp	74,83

Target Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) Badan Litbang ESDM tahun 2020 sebesar Rp280 miliar, sehingga persentase pencapaian target PNBP sebesar 75% adalah Rp210 miliar. Realisasi PNBP Badan Litbang ESDM tahun 2020 sebesar Rp221,65 miliar atau 79,16% dari target PNBP. Dapat dikatakan capaian persentase pencapaian target PNBP melebihi target yang ditetapkan atau sebesar 105,55%. Realisasi PNBP Tahun 2020 meningkat sebesar Rp12,37 miliar dibandingkan PNBP tahun 2019 sebesar Rp209,28 miliar. Persentase capaian PNBP tahun 2020 meningkat sebesar 4,33% dibandingkan persentase capaian PNBP tahun 2019 sebesar 74,83%. Tabel 9 menyajikan rincian target dan realisasi pendapatan per satker sebagai berikut.

Tabel 9 Target dan Realisasi PNBP Badan Litbang Tahun 2020

No	Satker	Target	Realisasi *)	%
1	Puslitbang tekMIRA	45.650.000.000	18,612,244,774	40,77
2	Puslitbangtek Migas "LEMIGAS"	171.618.000.000	152,919,032,858	89,10
3	Puslitbang Geologi Kelautan	44.592.000.000	15,812,928,881	35,46
4	Puslitbangtek KEBTKE	18.140.000.000	34,248,176,666	188,80
5	Sekretariat Balitbang	-	54,496,004	-
<b>Jumlah</b>		<b>280.000.000.000</b>	<b>221,646,879,183</b>	<b>79,16</b>

\*) Berdasarkan Pengesahan KPPN (<http://spanint.kemenkeu.go.id>)

PNBP BLU antara lain berasal dari pendapatan jasa layanan umum (pendapatan penyedia barang dan jasa ke masyarakat; pendapatan jasa pelayanan tenaga, pekerjaan, informasi, pelatihan dan teknologi; pendapatan pengelolaan dana khusus lainnya); pendapatan dari alokasi APBN (pendapatan dalam satu KESDM; pendapatan dari luar KESDM); dan pendapatan BLU Lainnya (pendapatan jasa layanan perbankan BLU; pendapatan lain-lain BLU; pendapatan BLU lainnya dari sewa gedung). Sedangkan PNBP Umum antara lain penerimaan kembali belanja barang tahun anggaran yang lalu, pendapatan denda penyelesaian pekerjaan pemerintah, pendapatan dari penjualan peralatan dan mesin, penerimaan kembali belanja pegawai tahun anggaran yang lalu, dan pendapatan anggaran lain-lain. PNBP Badan Litbang ESDM Tahun 2019 memiliki rincian sebagai berikut:

**a. Bidang Minyak dan Gas Bumi**

Realisasi PNBP LEMIGAS tahun 2020 sebesar Rp152.919.032.858,- dari target Rp171,62 miliar atau sebesar 89,10%. Pada tahun 2020, LEMIGAS telah menandatangani kontrak dengan total Rp174,51 miliar. Kontrak yang telah ditandatangani pada tahun 2020 telah melebihi target yang telah ditetapkan, namun terdapat pelaksanaan kontrak yang masih dalam tahap pelaksanaan sehingga belum dapat diakui sebagai pendapatan.

**b. Bidang Mineral dan Batubara**

Realisasi penerimaan PNBP sampai dengan akhir Desember 2020 adalah sebesar Rp18.612.244.774,- dari target sebesar Rp45,65 miliar atau 40,77% yang sebagian besar merupakan realisasi dari kontrak luncuran tahun sebelumnya. Pada tahun 2020, tekMIRA telah menandatangani kontrak baru dengan total Rp16,20 miliar. Tidak tercapainya target PNBP karena terkendala pandemi Covid-19 sehingga sebagian pekerjaan tertunda dan menyeberang ke tahun berikutnya.

**c. Bidang Ketenagalistrikan, Energi Baru Terbarukan, dan Konservasi Energi**

Realisasi penerimaan PNBP sampai dengan akhir Desember 2020 adalah sebesar Rp34.251.956.872,- dari target sebesar Rp18,14 miliar atau 188,82%. Pada tahun 2020, P3TKEBTKE telah menandatangani kontrak baru dengan total Rp26,37 miliar.

**d. Bidang Geologi Kelautan**

Realisasi penerimaan PNBP sampai dengan akhir Desember 2020 adalah sebesar Rp15.812.928.881,- dari target sebesar Rp44,59 miliar atau 35,46%. Pada tahun 2020, P3GL telah menandatangani kontrak dengan total Rp15,66 miliar.



Tidak tercapainya target PNBP bidang geologi kelautan disebabkan oleh adanya kondisi darurat pandemik COVID-19 menyebabkan keterlambatan pelaksanaan kegiatan calon mitra BLU; dan adanya pembayaran invoice yang tertunda. Beberapa upaya telah dilakukan untuk pencapaian target penerimaan, antara lain menjalin komunikasi dengan para calon mitra BLU secara kontinu; dan mempercepat penyelesaian pertanggungjawaban *outstanding invoice*.

### 3.2.2 Perspektif *Customer*

#### Sasaran Strategis (SS-2) "Layanan Litbang yang Optimal"

Dalam rangka mengukur layanan litbang yang optimal, maka ditetapkan indikator kinerja utama yaitu **Indeks Kepuasan Penggunaan Layanan Litbang**, dengan capaian pada tahun 2020 yang dijabarkan pada Tabel 10 di bawah ini.

Tabel 10 Indikator Kinerja Utama Pada Sasaran Strategis-2

Indikator Kinerja	Satuan	2020			2019	
		Target	Realisasi	%	Realisasi	%
Indeks Kepuasan Penggunaan Layanan Litbang	Indeks (skala 4)	3,2	3,48	108,75	-	-

Indeks Kepuasan Penggunaan Layanan Litbang adalah angka yang diperoleh dari hasil survei kepuasan pengguna layanan atas layanan yang diberikan Badan Layanan Umum (BLU) dengan menggunakan Indeks Kepuasan Masyarakat (IKM) sesuai peraturan perundang-undangan yang ditetapkan oleh kementerian yang menangani urusan pendayagunaan aparatur negara dan reformasi birokrasi (Peraturan Menteri PAN dan RB Nomor 14 Tahun 2017 tentang Pedoman Penyusunan Survei Kepuasan Masyarakat Unit Penyelenggara Pelayanan Publik). Penyusunan survei tersebut berdasarkan aspek kepentingan dari setiap layanan dan aspek kepuasan dari pelayanan yang diberikan.

Pada tahun 2020, capaian indeks kepuasan penggunaan layanan litbang sebesar 3,45 atau 107,81% dibanding target yang ditetapkan. Indikator kinerja ini merupakan indikator kinerja baru pada Renstra Balitbang 2020-2024, sehingga tidak dapat dibandingkan dengan realisasi tahun 2019 yang masih menggunakan Renstra sebelumnya. Nilai indeks kepuasan penggunaan layanan litbang merupakan nilai rata-rata dari hasil survei oleh keempat Puslitbang yang dapat dilihat pada Tabel 11 berikut.

Tabel 11 Indeks Kepuasan Pelanggan Badan Litbang ESDM Tahun 2020

Indikator Kinerja	LEMIGAS	tekMIRA	P3GL	P3TKEBTKE	Rata-Rata
Indeks Kepuasan Penggunaan Layanan Litbang	3,6	3,43	3,38	3,5	<b>3,48</b>

Walaupun pekerjaan yang terkontrak sempat terkendala pandemi Covid-19, namun hasil survei kepuasan pelanggan menunjukkan hasil yang memuaskan yaitu 3,48 dari skala 4,00. Survei yang dilakukan dari bulan Januari sampai dengan bulan November 2020. Terdapat peningkatan nilai layanan terutama terkait kesesuaian jangka waktu penyelesaian kontrak. Namun terdapat satker Puslitbang yang jumlah responden surveinya masih dibawah syarat

minimal yang ditetapkan Kemenpan-RB sebanyak 10 responden. Hal ini akan menjadi perhatian satker Puslitbang untuk pelaksanaan survey ke depannya agar hasil survey lebih representatif.

### 3.2.3 Perspektif *Internal Business Process*

#### Sasaran Strategis (SS-3) “Penelitian dan Pengembangan ESDM yang Produktif”

Dalam rangka mengukur dari keluaran/hasil yang telah dilaksanakan dari kegiatan penelitian dan pengembangan untuk mencapai Penelitian dan Pengembangan Sektor ESDM yang Produktif, maka Badan Litbang ESDM menetapkan 4 (empat) indikator kinerja yang dapat dijadikan instrumen penilaian, yang terdiri atas: 1) **Jumlah Pemanfaatan Hasil Litbang**; 2) **Jumlah Pengembangan Teknologi**; 3) **Jumlah Usulan Paten/Lisensi**; dan 4) **Jumlah Updating Data/Produk Survei**, dengan capaian pada tahun 2020 yang dijabarkan pada Tabel 12 di bawah ini.

Tabel 12 Indikator Kinerja Utama Pada Sasaran Strategis-3

Indikator Kinerja	Satuan	2020			2019	
		Target	Realisasi	%	Realisasi	%
<b>1. Jumlah Pemanfaatan Hasil Litbang</b>	Buah	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>100,00</b>	<b>9</b>	<b>150</b>
- Jumlah hasil litbang yang diimplementasikan/dikomersialisikan	Buah	8	8	100,00	9	150
<b>2. Jumlah Pengembangan Teknologi</b>	Buah	<b>42</b>	<b>64</b>	<b>152,38</b>	<b>47</b>	<b>77,1</b>
2.1 Jumlah makalah Ilmiah yang diterbitkan oleh media yang terakreditasi	Buah	42	64	152,38	47	77,1
2.2 Jumlah <i>Pilotplant/Prototipe/Demoplant</i> atau Rancangan/Rancang Bangun/Formula	Buah	-	-	-	-	-
<b>3. Jumlah Usulan Paten/Lisensi</b>	Buah	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>33,33</b>	<b>2</b>	<b>200</b>
<b>4. Jumlah Updating Data/Produk Survei</b>	Buah	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>100,00</b>	<b>6</b>	<b>75</b>
- Jumlah peta/atlas potensi sektor ESDM	Peta/atlas	7	7	100,00	6	75

#### 1. Jumlah Pemanfaatan Hasil Litbang

Peranan penelitian dan pengembangan dalam mendukung pengembangan sektor ESDM akan dapat direalisasikan apabila hasil-hasil litbang dapat diimplementasikan atau dikomersialkan. Penggunaan hasil litbang diharapkan dapat mendukung kebijakan Pemerintah terutama di sektor ESDM sehingga dapat dirasakan oleh masyarakat. Implementasi hasil litbang oleh pihak industri diharapkan dapat menghasilkan peningkatan nilai tambah/multiplier effect dalam bentuk pengurangan biaya dan peningkatan efisiensi.



Pada tahun 2020, target jumlah pemanfaatan hasil litbang sebanyak 8 buah, sedangkan realisasi pemanfaatan hasil litbang sebanyak 8 buah, atau mencapai 100% dari target. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing hasil litbang yang telah diimplementasikan ataupun dikomersialisasikan.

#### a. Bidang Minyak dan Gas Bumi

Bidang minyak dan gas bumi merealisasikan 3 (tiga) hasil litbang yang termanfaatkan, dengan rincian sebagai berikut:

##### 1) Pengujian Teknis Bahan Bakar *Gasoline- Methanol-Ethanol (GME)*

Pengujian teknis bahan bakar GME ini merupakan kerja sama antara Puslitbangtek Migas "LEMIGAS" dengan PT. Pertamina (Persero) dengan menggunakan campuran bensin dengan metanol dan etanol, atau dikenal sebagai *Gasoline-Methanol-Ethanol (GME)*. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh campuran terhadap karakteristik fisika kimia bahan bakar, stabilitas selama masa penyimpanan, kompatibilitas material logam dan non-logam, serta kemudahan penyalaan pada kendaraan (*startability*).

Berdasarkan hasil uji dari penelitian tersebut dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Uji karakteristik fisika kimia formulasi GME menunjukkan karakteristik GME yang berbeda dengan Bensin Dasar. Untuk implementasi GME diperlukan spesifikasi baru dengan parameter dan batasan yang optimum sesuai karakteristik GME.
- b. Uji stabilitas penyimpanan menunjukkan karakteristik formula GME yang stabil selama penyimpanan 20 hari untuk parameter RON, densitas, distilasi dan tidak terjadi pemisahan fasa. Kandungan air formula GME mengalami peningkatan yang cukup tinggi.
- c. Uji kompatibilitas menghasilkan rekomendasi material non logam yang kompatibel terhadap GME. Bahan tangki yang *di-coating* kompatibel terhadap formula GME, Namun demikian goresan pada *coating* akan berpotensi menyebabkan korosi pada material tangki
- d. Uji startability menunjukkan tidak ditemukan kesulitan penyalaan pada kendaraan uji mobil penumpang dan sepeda motor.

Berkaitan dengan hasil yang dicapai pada kajian ini, masih diperlukan kegiatan kajian lanjutan untuk mengkonfirmasi pengaruh jangka panjang penggunaan GME pada kendaraan serta pada fasilitas penanganan, penyimpanan dan distribusi bahan bakar GME. Kajian lanjutan ini terutama untuk mengkonfirmasi usulan spesifikasi yang akan diajukan pada tahap akhir kajian ini sebelum ditetapkan menjadi spesifikasi bahan bakar GME.

Rekomendasi yang diharapkan dari hasil pengujian ini yaitu dapat tersusunnya suatu rancangan spesifikasi bahan bakar GME yang dapat menjadi dasar untuk pemanfaatan bahan bakar GME secara luas sesuai dengan Kebijakan Pentahapan Pemanfaatan Bioetanol dalam Peraturan Menteri ESDM No 12 Tahun 2015 yang mentargetkan penggunaan bioetanol sebagai campuran BBM

sebesar minimal 10% untuk sektor transportasi *non public service obligation* (non PSO).



Gambar 6. Uji Stabilitas Material dan Penyimpanan GME

## 2) Uji Jalan Produk B40 dengan Formulasi B30 + 10% HVO

Uji jalan produk B40 dengan formulasi B30 + 10% HVO ini merupakan kerja sama antara Puslitbangtek Migas “LEMIGAS” dengan PT. Pertamina (Persero). PT Pertamina (Persero) telah berhasil mengola *Refined, Bleached, and Deodorized Palm Oil* (RBDPO) 100% untuk dijadikan produk *green diesel* (D-100) atau HVO di fasilitas eksisting Kilang Dumai. Oleh karena itu, pada kegiatan ini dilakukan pengajuan bahan bakar B40 yang terdiri atas komposisi 10% HVO, 30% biodiesel, serta 60% minyak solar atau pada kegiatan ini disebut juga B30-D10.

Tujuan dari pekerjaan ini adalah mendapatkan data teknis karakteristik bahan bakar HVO (*Hydrotreated Vegetable Oil*) dan bahan bakar B30-D10; menganalisis pengaruh HVO terhadap karakteristik bahan bakar minyak solar dan biodiesel; mendapatkan data teknis unjuk kerja bahan bakar berbasis HVO melalui uji kerja terbatas meliputi performa, konsumsi bahan bakar, serta emisi gas buang; dan mendapatkan data teknis pengaruh penggunaan bahan bakar B30-D10 terhadap komponen kendaraan bermesin diesel melalui uji jalan dengan jarak tempuh 50.000 km.

Pengujian yang telah dilakukan adalah pengujian karakteristik fisika kimia dan pelaksanaan uji jalan yang ditempuh sejauh 30.000 km. Hasil uji karakteristik fisika kimia antara lain (1) HVO berpotensi digunakan sebagai *cetane improver*; (2) HVO memiliki berat jenis yang lebih rendah dari minyak solar; (3) proses isomerisasi dapat digunakan untuk mencapai *cold-flow properties winter grade*; (4) HVO memiliki kandungan air seperti minyak solar, nenas dari sifat higroskopis yang dimiliki oleh FAME; (5) stabilitas oksidasi HVO lebih baik dibandingkan dengan FAME; dan (6) nilai kalor HVO lebih tinggi dibandingkan dengan FAME.

Hasil uji kinerja saat uji jalan sampai dengan 30.000 km antara lain (1) kendaraan uji seluruhnya dapat memenuhi 80% daya maksimal kendaraan; (2) hasil uji emisi seluruh kendaraan uji memenuhi persyaratan yang ditentukan oleh Permen LH tahun 2006 sebesar maksimal 40%; dan (3) hasil uji pelumas yang digunakan selama uji jalan hingga 30.000 km masih menunjukkan rentang nilai yang ditentukan pada spesifikasi. Sebagai tindak lanjut untuk dapat memperoleh kesimpulan maupun rekomendasi untuk pemanfaatan HVO sebagai campuran BBM, uji jalan masih dilanjutkan hingga jarak 50.000 km.



Gambar 7. Pengenalan Produk B40 dan *Road Test*

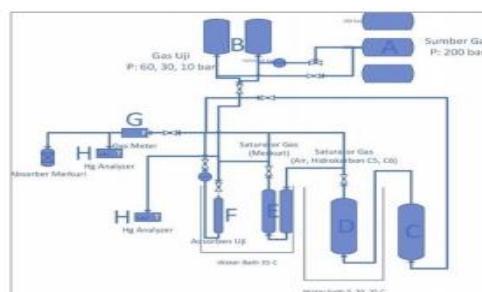
### 3) Jasa Fabrikasi dan Uji Lab Paket Adsorben untuk Pemetaan *Geokimia Project WK Eksplorasi* Bukit Daun

Jasa Fabrikasi dan Uji Lab Paket Adsorben untuk Pemetaan Geokimia Project WK Eksplorasi Bukit Daun ini merupakan kerja sama antara Puslitbangtek Migas “LEMIGAS” dengan PT. Patra Drilling Contractor (PDC Pertamina) ini merupakan salah satu upaya untuk peningkatan kualitas gas bumi dengan menghilangkan kandungan merkuri. Adsorben merkuri untuk pengolahan gas hingga saat ini masih menggunakan produk impor, sehingga pengembangan teknologi terkait dengan penurunan merkuri dalam gas bumi akan mendukung pemerintah dalam pengembangan produk dalam negeri dan meningkatkan Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN). Studi ini bermaksud melakukan rancang bangun peralatan survei geokimia eksplorasi menggunakan teknologi adsorben yang diharapkan dapat tercipta prototipe alat yang lebih ekonomis dan *user friendly* serta *reliable* yang dapat dipakai untuk survei geokimia geothermal. Sehingga diharapkan dapat akan memberikan kontribusi besar bagi peningkatan kapasitas industri nasional serta mendukung upaya pemerintah untuk menekan defisit neraca ekspor impor Indonesia.

Lingkup pekerjaan ini adalah melakukan proses karbonisasi, aktivasi dan impregnasi terhadap alat adsorben. Pelaksanaan penelitian ini terbagi menjadi empat tahap, yaitu pembuatan alat uji kinerja skala lab, pemilihan dan optimasi metode pembuatan adsorben merkuri, uji adsorpsi pada beberapa konsentrasi hidrokarbon berat dan air, dan karakterisasi adsorben.

Setelah melalui tahapan diatas, didapatkan bahwa 2 (dua) metode impregnasi adsorben yang menghasilkan kapasitas adsorpsi terbaik adalah dengan impregnasi karbon aktif lokal menggunakan (a) Sulfur pada suhu 525°C selama 1 jam dengan rasio Karbon:sulfur 1:3 dengan kapasitas adsorpsi rata-rata 50.9

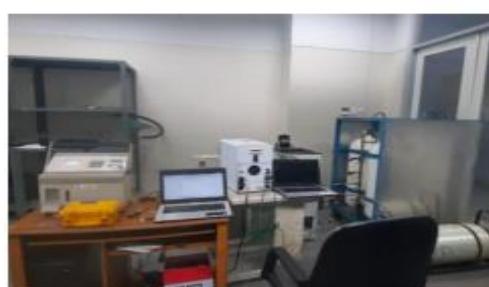
mg Hg/g Adsorben; dan (b) Larutan 100 ml larutan CuCl<sub>2</sub> 34 g/L dilanjutkan dengan impregnasi sulfur 1:4 dengan kapasitas adsorpsi rata-rata 30.4 mg/g Adsorben.



Desain rangkaian adsorpsi



Pembuatan dan Pengeringan Adsorben



Uji kapasitas yang telah dirangkai



Penimbangan Adsorben

Gambar 8. Proses Pengujian Adsorben

### b. Bidang Mineral dan Batubara

Bidang mineral dan batubara merealisasikan 3 (tiga) hasil litbang yang termanfaatkan, dengan rincian sebagai berikut:

#### 1) Sistem Monitoring dan Peringatan Dini Bahaya Kegeologian dan Lingkungan (SIMON BAGEOL)

SIMON BAGEOL, merupakan Sistem Monitoring dan Peringatan Dini Bahaya Kegeologian dan Lingkungan, yang bekerja secara cepat, akurat dan aktual serta terintegrasi terhadap bahaya geologi dan lingkungan di sekitar wilayah pertambangan. Dilengkapi fasilitas peringatan dini bahaya (*early warning system*) yang dikirim ke operator atau management guna mempercepat pengambilan keputusan dan tindakan pencegahan dan penanggulangan atas parameter yang melampaui baku mutu. Transmisi data sekaligus dari berbagai lokasi monitoring dikumpulkan ke pusat data melalui jaringan selular (SMS) dan/atau jaringan Internet (GPRS). Teknologi ini melakukan pengukuran jarak jauh dan menginformasikan kepada operator sistem secara *realtime*.

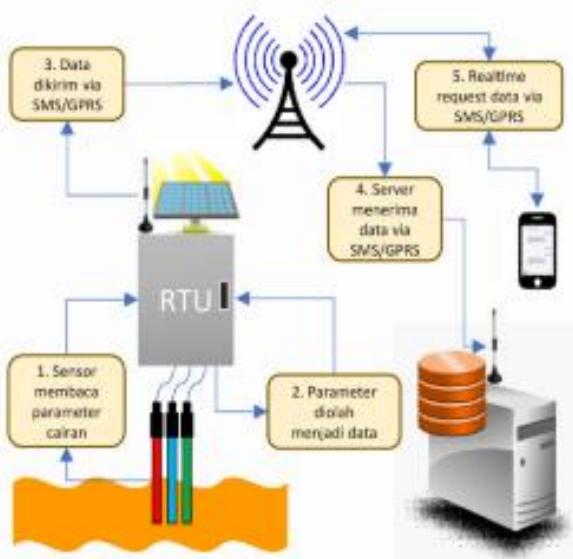
Teknologi yang dimiliki SIMON BAGEOL antara lain pemantauan bahaya kegeologian dan lingkungan secara terintegrasi *online* dan *realtime*; pengiriman data dapat menggunakan fasilitas GPRS, kabel dan gelombang radio serta jaringan internet; dilengkapi *software* monitoring, data pemantauan dapat disetting agar secara berkala dan terhubung dari *Remote Terminal Unit* ke *Central Unit* dengan visualisasi secara menarik dan informatif; dan memantau



dan melaporkan secara otomatis kondisi bahaya atau nilai parameter di atas ambang seperti pergerakan batuan, kelongsoran lereng, air asam tambang, bahaya banjir, dan sebagainya.

Bagian dari SIMON BAGEOL yaitu *Rainfall Simulator Tester* (RST) telah memperoleh paten produk dengan nomor IDP000044650 pada tahun 2014. Sedangkan untuk aplikasi sistem monitoring kualitas dan kuantitas air secara terus menerus dan dalam jaringan di lapangan telah mendapatkan Surat Keterangan Lulus Uji Konektivitas dari Direktorat Pengendalian Pencemaran Air, Ditjen Pengendalian dan Kerusakan Lingkungan, Kementerian LHK Nomor KT.6/PPA/PPI/PKL.2/12/2019 tanggal 31 Desember 2019 bahwa Puslitbang Tekmira Tanggal Lulus Sertifikasi : 22 Des 2019, berlaku : 1 Jan 2020 s/d 31 Jan 2022. Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN) mencapai 80%, sedangkan sisanya (20%) merupakan kebutuhan sensor teknologi tinggi, yang baru dapat dipenuhi produk impor.

Sejak tahun 2018 telah diaplikasikan secara komersial melalui kerjasama litbang antara Puslitbang tekMIRA dengan Perusahaan pengguna antara lain PT Tanjung Alam Jaya, Kalimantan Timur (1 unit); dan PT Jorong Barutama Grasberg (1 unit). Sedangkan perusahaan tambang yang akan melakukan kerjasama BLU sparing (menunggu PO atau kontrak dibuat setelah situasi dan kondisi pandemi membaik) yaitu PT Bukit Asam UPTE, Sumatera Selatan (3 unit); PT Bukit Asam Peltar, Lampung (1 unit); PT. Bayan Resources Tbk di Kalimantan Timur dan Kalimantan Selatan (8 unit); PT Mifa Bersaudara, Aceh Barat (1 unit); PT Tunas Inti Abadi, Kalimantan Selatan (1 unit); PT Trubaindo Coal Mining, Kalimantan Timur (1 unit).



Gambar 9. Alur SIMON BAGEOL

## 2) Pendayagunaan Pilot Plant Karbon Aktif Kapasitas 1 Ton/Hari

Teknologi existing untuk proses pemanasan atau karbonisasi batubara baik pada temperatur rendah maupun temperatur tinggi, dikenal berdasarkan jenis peralatan yang digunakan. Beberapa teknologi yang dapat diaplikasikan untuk

memproduksi karbon aktif, semi kokas dan carbon raiser adalah tungku *beehive*, tungku rexco, tungku terfluidisasi, tungku putar (*rotary kiln*), *vertical retort carbonizer*, dan *travelling grate, retort carbonizer*. Tungku *beehive*, *rexco*, *travelling grate* dan *vertical retort* merupakan teknologi dengan sistem unggun diam, sedangkan tungku terfluidasi dan tungku putar merupakan teknologi unggun bergerak. Aplikasi teknologi peralatan tersebut juga tergantung kepada spesifikasi fisik butiran bahan baku.

Puslitbang tekMIRA telah mengembangkan teknologi *rotary kiln* untuk memproduksi karbon aktif arang batubara, karbon aktif arang tempurung kelapa, dan karbon aktif arang cangkang sawit dengan angka iodine  $\pm 1000$  mg iodine/gr karbon aktif dan ukuran partikel yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan konsumen.

Puslitbang tekMIRA telah menjalin kontrak pendayagunaan fasilitas Pilot Plant Karbon Aktif dengan PT Carbi Berlian Indonesia. Pendayagunaan Pilot plant karbon aktif kapasitas 1 ton/ hari beserta peralatan pendukungnya termasuk *hammer mill*, *belt conveyor*, *screw feeder*, *vibrating screen*, siklon *burner* batubara, *boiler* batubara termasuk *water treatment process* dan *boiler* tambahan sebagai cadangan yang terletak di sentra teknologi pemanfaatan batubara di Palimanan, Cirebon. Pilot plant ini memproduksi karbon aktif menggunakan metode aktivasi uap.

Ruang lingkup pendayagunaan pilot plant ini terdiri dari perbaikan objek; supervisi perbaikan dan modifikasi pilot plant untuk menjamin kesesuaian proses dan produk serta preparasi bahan baku dan bahan bakar; supervisi komisioning dan pelatihan penanganan peralatan dan proses produksi kepada operator pelaksanaan; dan supervisi operasional produksi karbon aktif dan analisis laboratorium.



Gambar 10. Pilot Plant Karbon Aktif



### 3) Tekno Keekonomian Pengolahan Bijih Timah Primer

PT Timah, Tbk. saat ini melakukan ekstraksi timah dari sumber bijih timah alluvial yaitu kasiterit, yang diprediksikan akan habis 5-10 tahun kedepan. Dengan kondisi tersebut, PT Timah, Tbk melakukan eksplorasi di P. Belitung dengan jenis bijih timah primer. Diharapkan dari bijih timah primer dapat dilakukan proses pengolahan yang sama dengan proses yang dilakukan pada kasiterit, yaitu dengan melakukan proses benefisiasi (peningkatan kadar) Sn di Belitung hingga kadar Sn mencapai >60% dan pengotor berupa besi (Fe) <1,5%, selanjutnya konsentrasi Sn tersebut dibawa ke unit peleburan *reverberatory furnace* yang berada di Muntok.

Ruang lingkup yang disepakati pada pengolahan bijih timah primer adalah karakterisasi, benefisiasi bijih *skarn* dan *oxide*, serta pelindian klorinasi basah dan *fuming*. Hasil karakterisasi bijih timah primer (*skarn* dan *oxide*) menunjukkan bahwa mineral Sn teramat interlock dengan mineral besi oksida yaitu magnetit dan hematit dengan kadar Sn sekitar 0,6 % dan Fe(besi) sekitar 37%. Hasil proses klorinasi basah dan proses *fuming* menghasilkan konsentrasi SnO<sub>2</sub> dengan kadar Sn >64% dan Fe<1,5% dan sudah memenuhi syarat peleburan. Hasil kajian keekonomian terhadap proses klorinasi basah menunjukkan bahwa pengolahan timah primer dengan proses klorinasi basah ini tidak layak (rugi) dilihat dari aspek ekonomi. Sedangkan untuk proses *fuming*, PT Timah Tbk sudah memiliki unit proses *fuming* yang saat ini digunakan untuk pemrosesan slag peleburan. Proses *fuming* skala laboratorium yang dilakukan oleh tekMIRA selanjutnya dilakukan *scale up* ke skala industri oleh PT Timah Tbk dengan bahan baku 400 ton konsentrasi Sn kadar 6-10% dan diperoleh hasil yang hampir sama dengan hasil pada skala laboratorium.

Terobosan teknologi yang dikembangkan Puslitbang tekMIRA berhasil memperpanjang umur produksi PT Timah Tbk selama 12 tahun. Dengan formula dan kondisi proses yang disusun oleh Tekmira, berhasil dibuktikan bahwa hanya dengan menggunakan kadar timah 10% dapat menghasilkan kadar timah primer sampai 60%.

### c. Bidang Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi

Bidang energi baru terbarukan dan konservasi energi merealisasikan 2 (dua) hasil litbang yang termanfaatkan, dengan rincian sebagai berikut:

#### 1) Sistem Monitoring PLTS Atap

Gencarnya program Kementerian ESDM dalam membangun PLTS secara masif, telah membangkitkan kebutuhan akan sistem yang mampu menyediakan informasi tentang performa atau kinerja dari beberapa PLTS yang telah dibangun. Informasi tersebut digunakan untuk mengevaluasi efektivitas dan efisiensi hasil pembangunan, serta untuk mengantisipasi kendala operasi sistem PLTS yang mungkin terjadi.

Sistem Monitoring PLTS ini dirancang, dibangun dan diprogram, serta dioperasikan dan dipelihara sendiri oleh Puslitbangtek KEBTKE. Sistem Monitoring PLTS ini diharapkan dapat menyediakan fasilitas baik bagi pengguna maupun internal Puslitbangtek KEBTKE sendiri sebagai penyedia jasa

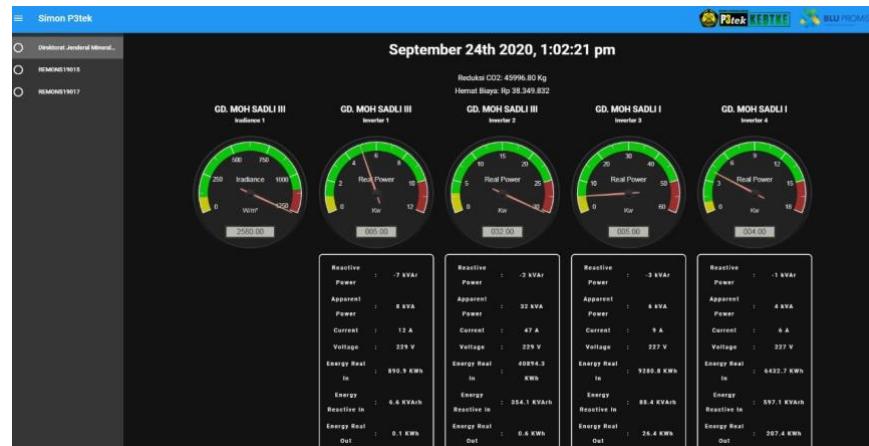
pembangunan PLTS untuk dapat mengetahui kondisi operasi PLTS secara realtime dari manapun berada, sehingga operasi PLTS dapat kontinyu dan terjaga performa atau kinerjanya, serta mendukung layanan purna bangun PLTS secara keseluruhan.

Secara umum, Sistem Monitoring PLTS ini memanfaatkan teknologi informasi berbasis web dan database server. Sistem Monitoring PLTS ini tersusun atas dua jenis server. Pertama jenis local server yang diletakkan pada masing-masing lokasi di mana dibangunnya PLTS, dan kedua adalah main server yang tersimpan di P3TKEBTKE. Data operasi PLTS yang diambil dan disimpan local server adalah intensitas radiasi matahari, temperatur panel surya dan inverter, tegangan, arus, dan daya yang dihasilkan. Sedangkan main server bertugas untuk menerima data operasi yang dikirim oleh beberapa local server, kemudian menyimpan data operasi tersebut dalam database pada main server, serta menyediakan tampilan informasi operasi yang telah tersimpan sehingga dapat diakses melalui jaringan internet. Puslitbangtek KEBTKE juga melengkapi Sistem Monitoring PLTS dengan program aplikasi mobile (apk) yang dapat diinstal pada handphone.

Keunggulan dari sistem monitoring ini antara lain data operasi Sistem PLTS dapat diakses kapanpun dan darimanapun; menyediakan data secara *realtime* dengan kerapatan waktu *sampling* yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan; data operasi tersedia secara kontinyu, dan tidak tergantung pada kondisi server yang disediakan pihak luar/lain.

Sistem monitoring ini juga memiliki potensi lain seperti cakupan data yang disimpan dapat diperluas pada pendukung sistem PLTS; tidak hanya dimanfaatkan untuk mengambil data operasi sistem PLTS, namun selanjutnya dapat juga dikembangkan untuk sistem yang mampu mengendalikan operasi sistem PLTS; dan dapat ditambahkan *tools* perhitungan untuk analisis lebih lanjut untuk mempermudah dan memperluas pemanfaatan dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna.

Pada tahun 2020, Puslitbangtek KEBTKE telah menjalin kerja sama dengan Ditjen Mineral dan Batubara untuk pemasangan sistem monitoring PLTS Atap.



Gambar 11. Tampilan Sistem Monitoring PLTS Atap



## 2) Aplikasi e-SMART PLTS Atap

Kegiatan ini bertujuan untuk mendukung implementasi Peraturan Menteri ESDM Nomor 49 Tahun 2018 tentang Penggunaan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Atap oleh Konsumen PT. Perusahaan Listrik Negara (Persero). Aplikasi sejenis telah dimiliki oleh negara-negara terdepan dalam program PLTS Atap seperti Australia, Amerika Serikat dan Jerman.

Salah satu metode untuk estimasi potensi PLTS Atap adalah menggunakan *Geographical Information System* (GIS). Aplikasi GIS berbasis web untuk estimasi potensi PLTS Atap di sebuah rumah sudah dikembangkan di beberapa negara, seperti Australia (SunSPoT dan Solar Calculator), Amerika Serikat (PVWatts), Jerman (PV\*SOL), dan Indonesia (Calculator Xurya) dengan target penggunaan, kelebihan, dan kekurangan yang berbeda pada setiap aplikasi.

E-Smart PV adalah aplikasi web yang dapat digunakan oleh masyarakat untuk melakukan perhitungan pemasangan PLTS atap agar mendapatkan hasil yang optimal dan akurat sebelum melakukan pemasangan atau instalasi PLTS Atap. Aplikasi e-smart ini sudah dapat diakses langsung oleh masyarakat melalui <https://esmart-plts.jatech.co.id/>. Aplikasi e-Smart PV saat ini sedang dalam proses ijin integrasi ke portal esdm ke Pusdatin. Aplikasi ini diharapkan dapat dipasang di website Ditjen EBTKE sehingga lebih banyak masyarakat yang mengetahui dan menggunakan aplikasi ini.

Item yang akan dihasilkan dari aplikasi ini antara lain (1) Analisis rekomendasi kapasitas PLTS berdasarkan parameter luas, kebutuhan konsumsi, dan kapasitas daya terpasang PLN; (2) Perhitungan simulasi produksi lebih akurat karena memperhitungkan sudut kemiringan dan arah pemasangan modul surya; (3) Menggunakan basis data radiasi standar global resolusi tinggi; (4) Menyediakan database komponen lokal; (5) Perhitungan teknis dan investasi/keekonomian menyesuaikan dengan *best practice* di Indonesia; (6) Menyediakan informasi teknologi dan regulasi terkait PLTS; dan (7) Simulasi penghematan listrik dan skema bisnis.



Gambar 12. Tampilan halaman website aplikasi e-SMART PV

## 2. Jumlah Pengembangan Teknologi

Berdasarkan Permenristekdikti Nomor 20 Tahun 2018 tentang Penelitian, disebutkan bahwa keluaran penelitian dapat berupa publikasi ilmiah, prototipe, paten, kekayaan intelektual lainnya, dan/atau laporan penelitian. Keluaran dari kegiatan penelitian dan pengembangan yang dilakukan Badan Litbang ESDM sebagai pengukuran indikator jumlah pengembangan teknologi adalah berupa (1) Makalah ilmiah yang diterbitkan oleh media yang terakreditasi, merupakan makalah ilmiah/jurnal penelitian yang diterbitkan oleh media yang terakreditasi; dan (2) *Pilot plant/prototype/demo plant* atau rancangan/rancang bangun/formula.

Pada tahun 2020, jumlah pengembangan teknologi hanya berasal dari jumlah makalah ilmiah yang diterbitkan oleh media yang terakreditasi. Realisasi dari jumlah pengembangan teknologi sebanyak 64 buah atau tercapai sebesar 152,4% dari target sebanyak 42 buah.

### 2.1 Jumlah makalah Ilmiah yang diterbitkan oleh media yang terakreditasi

Makalah ilmiah yang diterbitkan oleh media yang terakreditasi, merupakan makalah ilmiah/jurnal penelitian yang diterbitkan oleh media yang terakreditasi (nasional dan internasional) sesuai kaidah penulisan karya ilmiah, tidak termasuk *proceedings*/makalah seminar dalam negeri.

Pada tahun 2020, target makalah ilmiah sebanyak 42 makalah, sedangkan realisasinya sebanyak 64 makalah atau 152,4% dari target. Daftar makalah ilmiah dan media penerbitannya dapat dilihat pada Lampiran 2.

#### a. Bidang Minyak dan Gas Bumi

Terdapat 31 makalah ilmiah bidang minyak dan gas bumi yang dimuat dalam beberapa jurnal internasional antara lain *Canadian Journal of Remote Sensing*, *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *International Jurnal of Tomography and Simulation*, *Journal of Dispersion Science and Technology*, *EVERGREEN Joint Journal of Novel Carbon Resource Sciences & Green Asia Strategy*, dan sebagainya.

#### b. Bidang Mineral dan Batubara

Terdapat 13 makalah ilmiah bidang mineral dan batubara yang dimuat pada *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara* dengan nomor ISSN 1979656, *Indonesian Mining Journal* dengan nomor ISSN 08549931, dan *Internasional Journal Of Scientific & Technology Research*, dan sebagainya.

#### c. Bidang Ketenagalistrikan, Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi

Terdapat 8 makalah ilmiah bidang energi baru terbarukan dan konservasi energi yang dimuat pada *Journal Economic Analysis and Policy*, *Journal of Environmental Management*, *The Journal of Indonesia Sustainable Development Planning*, dan sebagainya.



#### d. Bidang Geologi Kelautan

Terdapat 12 makalah ilmiah bidang geologi kelautan yang dimuat pada Jurnal Geologi Kelautan dengan akreditasi/ISSN B/1693-4415, *Bulletin of the Marine Geology* dengan akreditasi/ISSN 1410-6175, *Journal of Physics: Conference Series*, *Journal of Coastal Research*, dan *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*.

#### 2.2 Jumlah *pilotplant/prototype/demoplant* atau rancangan/rancang bangun/formula

*Pilotplant/prototype/demoplant* atau rancangan/rancang bangun/formula, merupakan hasil inovasi teknologi sesuai tingkat kesiapan teknologi (*technology readiness level-TRL*), yaitu pada level konsep/desain teknologi sampai dengan prototipe industri. Pada tahun 2020, Badan Litbang ESDM tidak menargetkan pilot plant/prototipe/demo plant atau rancangan/rancang bangun/formula.

### 3. Jumlah Usulan Paten/Lisensi

Paten merupakan hak eksklusif yang diberikan oleh negara kepada inventor atas hasil invensinya di bidang teknologi untuk jangka waktu tertentu melaksanakan sendiri invensi tersebut atau memberikan persetujuan kepada pihak lain untuk melaksanakannya. Sebagai karya intelektual, paten ini perlu dilindungi melalui suatu sistem Hak Kekayaan Intelektual (HKI). Hasil litbang yang akan dikomersialisasikan selanjutnya didaftarkan untuk mendapatkan hak paten atau lisensi ke Kementerian Hukum dan HAM cq. Ditjen Kekayaan Intelektual, sebagai bentuk pengakuan hukum atas invensi yang dihasilkan.

Pada tahun 2020, Badan Litbang menargetkan 3 (tiga) usulan paten, namun hanya terealisasi 1 (satu) usulan paten, atau capaian sebesar 33,33%. Dokumen pengusulan paten dapat dilihat pada Lampiran 3.

Judul dari usulan paten dari bidang mineral dan batubara adalah “Proses Pembuatan Campuran *Coal Tar Pitch* Yang Memiliki Kadar Mesofasa Rendah Untuk Perekat Anoda.”

Invensi ini mengenai proses pembuatan campuran gegala batubara atau *Coal Tar Pitch* (CTP) dari ter hasil gasifikasi batubara, yang digunakan sebagai bahan perekat anoda pada tungku reduksi aluminium, yang memiliki kadar mesofasa mendekati 0% area, titik pelunakan 100 – 120°C, kadar *Quinoline Insoluble* 4 – 15 %wt., kadar *Toluene Insoluble* minimal 25 %wt. Lebih khusus lagi, invensi ini berhubungan dengan proses perlakuan panas, proporsi campuran gegala, sistem pemanasan dan transportasinya.

### 4. Jumlah *Updating Data/Produk Survei*

*Updating* data/produk survei yang yang merupakan hasil pembaharuan data maupun hasil survei adalah berupa Peta/atlas potensi Sektor ESDM, yaitu: peta potensi Wilayah Kerja (WK) Migas, peta potensi energi baru terbarukan (mikrohidro, angin, dan biomassa), peta potensi energi laut (gelombang, dan arus laut), dan peta potensi mineral kelautan).

Pada tahun 2020, Badan Litbang ESDM menargetkan peta atlas sebanyak 7 (tujuh) buah. Dari target tersebut, berhasil direalisasikan sebanyak 7 (tujuh) peta/atlas, atau terealisasi sebesar 100%. Gambar peta/atlas dapat dilihat pada Lampiran 4.

**a. Peta/Atlas Geologi Kelautan**

Peta yang dihasilkan oleh Puslitbang Geologi Kelautan pada tahun 2020 berhasil merealisasikan 4 (empat) peta sebagai berikut:

- 1) Peta Sebaran Tekstur Sedimen Permukaan Dasar Laut Selat Riau, Provinsi Kepulauan Riau;
- 2) Atlas Seismik Dangkal Selat Madura dan Laut Bali;
- 3) Atlas Seismik Refleksi Dangkal Selat Sunda Timur Laut dan Teluk Lampung;
- 4) Peta Anomali Gaya Berat Bebas Udara Perairan Lembar 2910 (Tual)

**b. Peta/Atlas Potensi Minyak dan Gas Bumi**

Pada tahun 2020 telah dihasilkan 3 (tiga) peta potensi sumber daya migas sesuai target yang ditetapkan. Peta potensi tersebut sebagai berikut:

- 1) Peta *lead and prospect Bali Strait JSA*;
- 2) Peta *lead and prospect Deep Water Bali JSA*;
- 3) Peta *lead and prospect South CPP – Central Sumatera Basin JSA*

**Sasaran Strategis (SS-4) “Terwujudnya Rekomendasi Kebijakan dan Regulasi yang Mendukung Sektor ESDM”**

Dalam rangka mengukur terwujudnya rekomendasi kebijakan dan regulasi yang mendukung sektor ESDM, maka ditetapkan indikator kinerja utama yaitu **Jumlah Rumusan dan Evaluasi Kebijakan Sektor ESDM/NSPK**, dengan capaian pada tahun 2020 yang dijabarkan pada Tabel 13 di bawah ini.

Tabel 13 Indikator Kinerja Utama Pada Sasaran Strategis-4

Indikator Kinerja	Satuan	2020			2019	
		Target	Realisasi	%	Realisasi	%
Jumlah Rumusan dan Evaluasi Kebijakan Sektor ESDM/NSPK	Rekomendasi	7	8	114,29	-	-

Indikator jumlah rumusan dan evaluasi kebijakan sektor ESDM/NSPK mencerminkan bagaimana Badan Litbang ESDM berperan dalam memberikan rekomendasi berbasis hasil penelitian yang dilakukan, diajukan kepada pemangku kepentingan (Menteri ESDM c.q Direktorat Jenderal) terkait sebagai dasar penyusunan peraturan atau kebijakan yang dibuat unit utama/Direktorat Jenderal, baik berupa policy brief, policy paper, maupun naskah akademis.

Pada tahun 2020, realisasi jumlah rumusan dan evaluasi kebijakan sektor ESDM sebanyak 8 rekomendasi melebihi dari target yang ditetapkan atau capaian sebesar 114,3%. Sedangkan di tahun 2019, Badan Litbang ESDM tidak menargetkan rumusan dan evaluasi kebijakan. Berikut adalah penjelasan dari masukan/rekomendasi kebijakan yang telah diusulkan.



### a) Bidang Minyak dan Gas Bumi

Bidang minyak dan gas bumi merealisasikan 3 (tiga) rekomendasi kebijakan, dengan rincian sebagai berikut:

- 1) Percepatan Eksplorasi dan Eksplorasi Migas Non Konvensional (MNK) *Shale Hydrocarbon (HC)* melalui Implementasi Sumur Pilot *Multi Stage Fracturing Horizontal Well (MSFHW)*

*Shale HC* yang berada pada batuan sumber merupakan ‘dapur’ dari migas konvensional yang selama ini diproduksikan dari reservoir migas konvensional. Sehingga dapat dipastikan dalam batuan sumber tersebut mengandung migas dalam jumlah besar. Perkiraan potensi MNK *shale gas* Indonesia dalam bentuk *speculative resources* adalah sebesar 574.07 *trillion cubic feet* (TCF), bahkan menurut data dari Direktorat Jendral Migas dan Talisman mencapai 1000 TCF dan 5000 TCF. Berdasarkan data *recoverable resources estimation of unconventional tight oil and gas* SKK Migas pada WK konvensional di luar Pertamina EP sebesar 255,324.81 MMSTB minyak dan 1,347,114.20 BSCF gas, sedangkan pada WK konvesional Pertamina EP sebesar 47,511.01 MMSTB dan 181,428.27 BSCF gas.

Berdasarkan data sementara karakteristik *shale HC* di Indonesia berbeda dengan karakter *shale HC* di Amerika Serikat namun masih berada di dalam kisaran karakteristik yang memenuhi syarat sebagai *reservoir shale HC*. Data karakteristik *shale HC* di Indonesia masih harus ditambah sebelum dilakukan pilot sumur MSFHW terutama yang menyangkut sifat kegetasan (*ductility*) *shale* yang merupakan faktor penting dalam proses *fracturing*.

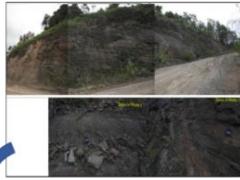
Evaluasi yang telah dilakukan oleh Badan Litbang ESDM (cq. LEMIGAS) dengan didukung oleh PHE MNK, Badan Geologi ESDM, dan universitas telah memiliki kemampuan minimal yang diperlukan untuk melaksanakan studi karakterisasi MNK *shale HC* terintegrasi melalui uji laboratorium dan studi terintegrasi geologi-geofisika-geokimia-geomekanika-reservoir-petrofisika (G4RP).

Badan Litbang ESDM Bersama-sama SKKMIGAS mengusulkan pencabutan terhadap Permen ESDM No.05 Tahun 2012 Tentang Tata Cara Penetapan dan Penawaran Wilayah Kerja Minyak dan Gas Bumi Non Konvensional. Di mana secara teknis MNK mempunyai batuan induk yang sama dengan migas konvensional sehingga dapat dilakukan bersamaan dalam kontrak eksisting migas konvensional dikarenakan metode eksplorasi dan eksplorasi yang tidak jauh berbeda.

Rekomendasi strategis yang diusulkan untuk membuktikan cadangan migas dari *shale HC* antara lain (a) melakukan studi aspek geomekanik sebelum pelaksanaan kegiatan pemboran sumur pilot *Multi-Stage Fractured Horizontal (MSFH)*; (b) melakukan pemboran sumur pilot MSFH secara kolektif pada 8 (delapan) cekungan produktif/*prolific* sebagai penugasan negara kepada Pertamina selaku perusahaan migas nasional; dan (c) perlu dilakukan revisi/ pencabutan terhadap Permen MESDM N0.05 Tahun 2012 agar lebih menarik bagi investor.

## Eksplorasi MNK dan Workflow Pilot Project MSFHW

### 1. Eksplorasi: Shale HC Reservoir



### 2. Parameter Shale HC Reservoir Baik

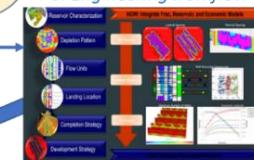
PARAMETER	
Mineralogy	>40 % Quartz or Carbonates < 30 % Clay
Low capillarity	
Organic matter values	
Thickness	> 20 m
Depth	
Porosity	Shallow or depth in wet gas reservoir
Thermal Maturity	
Gas composition	Wet Gas reservoir > 1.0 Ra Low CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> and H <sub>2</sub> S
Gas Rile & Porosity (Volume Gas)	> 2.5 m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> & porosity
Gas Type	Thermogenic
Internal Vertical Heterogeneity	Gas flow is better Less is better
OCIP (Shale and kerogen)	> 100 MCf / section
Permeability	> 100 mD
Potential (static)	> 5.5 mPa
Pressure	> 2000 m
Reservoir Temperature	
Fracture Resist. Top and bottom	Fracture Resist. Top and bottom High gas Readings - Production
Shows	
Fracture Fabric and Type	Vertical vs horizontal orientation > 2000 m
Young's Modulus	> 2.0 GPa
Deformation effect (Ra)	< 40% Ra

### 8. Pilot Project MSFHW



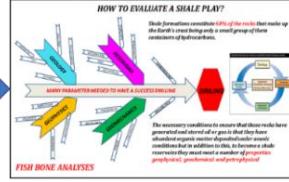
### Keekonomian \$\$

### 6. Engineering workflow

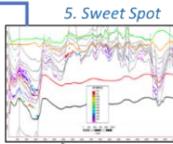
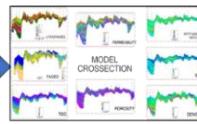


Lingkungan (air)  
Material pemboran & fracturing  
Sosial Masyarakat

### 3. Shale Play Evaluation



### 4. G&G Evaluation



Gambar 13. Eksplorasi MNK dan workflow pilot Project MSFHW

## 2) Implementasi Pemanfaatan Bahan Bakar B-40/50 pada kendaraan bermesin diesel

Penggunaan biodiesel pada pencampuran lebih dari 30%, yaitu B-40/50 sebagai bahan bakar untuk mesin diesel dapat dilakukan sebagai upaya percepatan dalam pemanfaatan BBN. Tujuan kegiatan ini, yaitu 1) mendapatkan data teknis kualitas produk B-40/50 terkait karakteristik bahan bakar dan sifat fisika-kimia; 2) mendapatkan data teknis perubahan karakteristik produk B-40/50 selama waktu dan kondisi penyimpanan tertentu; 3) menganalisis kecenderungan presipitasi produk B-40/50 terhadap temperatur rendah (*cold soaking*); 4) mendapatkan data teknis unjuk kerja produk B-40/50 sebagai bahan bakar mesin diesel terkait kinerja mesin kendaraan, konsumsi bahan bakar, dan emisi gas buang; 6) melakukan sosialisasi mengenai pemanfaatan B-40/50 kepada masyarakat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan B-40 dan B-50 menghasilkan bahan bakar minyak solar dengan angka setana, berat jenis, viskositas kinematik, dan sifat pelumasan yang lebih tinggi. Selain itu, B-40 dan B-50 juga dapat menghasilkan bahan bakar minyak solar dengan kandungan sulfur yang rendah. Di sisi lain, kandungan monoglicerida dan ester metil jenuh dalam biodiesel menyebabkan peningkatan potensi presipitasi pada B-40 dan B-50. Potensi presipitasi pada B-40 meningkat menjadi 13-21% dan pada B-50 meningkat sebesar 18-39%, dibandingkan dengan B-30. Sifat alamiah biodiesel dengan nilai kalor yang lebih rendah, menghasilkan penurunan nilai kalor pada B-40 dan B-50, dibandingkan dengan B-30. Penurunan nilai kalor tersebut menyebabkan penurunan daya maksimum sebesar 0,50-0,85% (B-40) dan 1,4-1,9% (B-50), dibandingkan dengan B-30. Konsumsi bahan bakar juga diprediksi meningkat sebesar 1,0-1,5% (B-40) dan 3% (B-50) dibandingkan dengan B-30.

Berdasarkan kesimpulan di atas, rekomendasi yang diusulkan adalah (a) pengembangan standar dan mutu biodiesel dengan penyesuaian kembali parameter kandungan air, bilangan asam total, stabilitas oksidasi, dan kandungan monoglicerida; (b) perumusan standar dan mutu (spesifikasi) B-40 dan/atau B-50;



(c) batasan mutu maksimum kandungan monogliserida dalam biodiesel yang diusulkan adalah 0,32-0,41 %-massa (untuk implementasi B-40) dan 0,25-0,33 %-massa (untuk implementasi B-50); dan (d) sosialisasi kepada pabrikan mesin terkait pengaruh B-40 dan B-50 terhadap daya mesin.

### 3) Pemanfaatan DME sebagai Subtitusi LPG

DME (*Dimethyl Ether*) adalah suatu bahan bakar alternatif dengan emisi gas buang yang ramah terhadap lingkungan serta dapat mendukung ketahanan energi nasional. Hal tersebut dikarenakan DME dapat dihasilkan dari berbagai *feedstocks*, antara lain metana dari gas alam, metana dari batubara, metana dari biomassa bahkan metana dari limbah yang kemudian diproses secara kimiawi menjadi syngas dan proses selanjutnya menjadi DME. Dengan demikian DME dapat dikategorikan sebagai bahan bakar yang terbarukan (*renewable energy*).

Hasil uji coba laboratorium menunjukkan bahwa DME layak dimanfaatkan sebagai bahan bakar dengan komposisi DME20 dan LPG80. Karena nilai kalor yang lebih rendah (57% dari LPG), terjadi penurunan kapasitas panas dari kompor yang pada akhirnya menyebabkan waktu memasak menjadi sedikit lebih lama. Penurunan nilai kalor ini sebagian dikompensasi dengan proses pembakaran yang lebih baik, sehingga efisiensi kompor menjadi lebih tinggi (dibandingkan dengan hanya menggunakan LPG).

Badan Litbang ESDM menyatakan secara teknis pemanfaatan DME layak untuk mensubstitusi LPG untuk rumah tangga. Untuk DME20, waktu memasak hanya lebih lama 1,05 kali dibandingkan dengan menggunakan LPG dan tidak perlu penggantian kompor. Harga DME ex-plant adalah 1,33 kali lebih mahal dibandingkan dengan LPG untuk nilai kalori yang sama, atau 1,48 kali lebih mahal pada tingkat retail (setelah memperhitungan biaya infrastruktur dan operasional), sehingga pemanfaatan DME akan meningkatkan subsidi sekitar Rp4.837/kg setara LPG (Rp3,8 triliun per tahun) untuk 1,4 juta ton DME yang akan diproduksi Pertamina.



Gambar 14. Perbandingan Nyala Api LGP, Mixed DME dan DME pada Kompor LPG

## b) Bidang Mineral dan Batubara

Bidang mineral dan batubara merealisasikan 2 (dua) rekomendasi kebijakan, dengan rincian sebagai berikut:

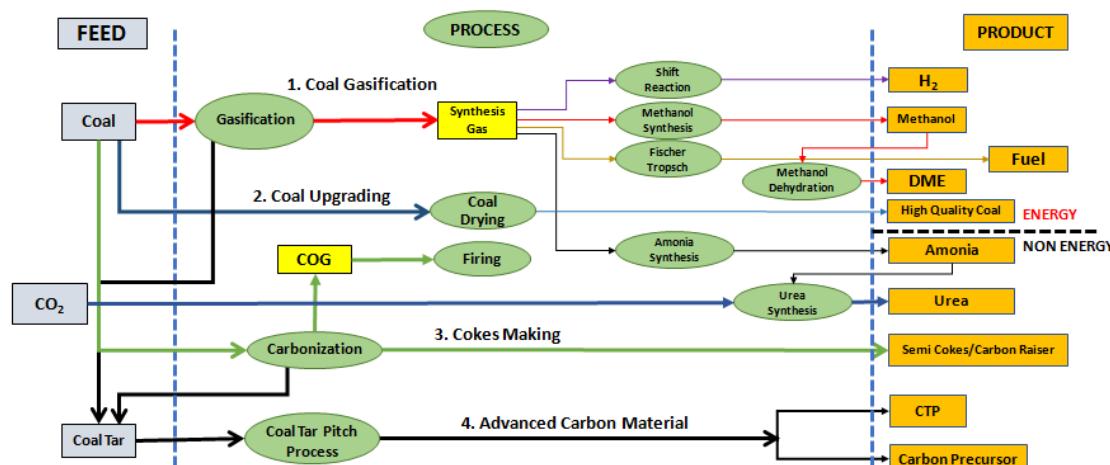
### 1) Kajian Regulasi dan Rumusan Kebijakan Hilirisasi Batubara

Dari 400 juta ton batubara yang diproduksi, terdapat 105 juta ton yang belum terjual sehingga harus dimanfaatkan sebagai bahan baku hilirisasi batubara. Selain itu juga memanfaatkan kelebihan penjualan batubara dalam negeri yang tidak terserap (2020-2050) untuk bahan baku produk-produk hilirisasi batubara.

Empat rute besar hilirisasi batubara yang dikaji meliputi teknologi gasifikasi batubara (*coal gasification*), teknologi peningkatan kualitas batubara (*coal upgrading*), teknologi pembuatan semi kokas/carbon raiser (*cokes making*), dan teknologi pembuatan material maju karbon (*advanced carbon material*).

Produk hilirisasi batubara diharapkan dapat mengurangi impor LPG dan Metanol; dan mensubstitusi BBM, BBG, dan bahan baku industri kimia. Selain itu, hilirisasi batubara dapat mengurangi polutan (SOx, NOx, dan Partikulat) salah satunya menggunakan Teknologi *Carbon Capture, Utilization, and Storage* (CCUS) akan mengurangi emisi CO<sub>2</sub> yang dilepas ke atmosfer melalui teknologi pemanfaatan CO<sub>2</sub> untuk produksi alga maupun injeksi *Enhanced Oil Recovery* (EOR). Total batubara yang terserap dari implementasi teknologi hilirisasi batubara untuk memproduksi produk turunan batubara yang layak secara komersial adalah sebesar 56,5 juta ton batubara/tahun.

Potensi lokasi yang direkomendasikan untuk pembangunan pabrik hilirisasi batubara adalah Sumatera Selatan (Batubara kalori rendah 5,15 miliar ton dan sedang 3,92 miliar ton (Bayung Lincir dan Musi Rawas Utara)); dan Kalimantan Timur (Batubara kalori rendah 2,00 miliar ton dan sedang = 7,09 miliar ton (Kutai Kartanegara)). Prioritas pengembangan untuk Usaha Kecil dan Menengah (UKM) disusun berdasarkan kelayakan teknologi dan keekonomian. Hasil kajian ini menunjukkan bahwa hanya teknologi karbonisasi untuk produksi carbon raiser yang dapat diterapkan pada UKM.



Gambar 15. Skema Teknologi dan Produk Hilirisasi Batubara



## 2) Pemanfaatan *Fly Ash* dan *Bottom Ash* (FABA)

Saat ini terdapat 52 PLTU PLN penghasil FABA sekitar 15,3 juta ton dengan rasio 90% fly ash dan 10% bottom ash. Sebagian besar FABA ditimbun di suatu luasan lahan (*landfill*) dan baru sedikit yang dimanfaatkan karena terkendala perizinan dalam pengelolaan dan pemanfaatannya.

Berdasarkan PP Nomor 101 tahun 2014, FABA dikategorikan sebagai LB3 kategori bahaya 2 dari sumber spesifik khusus. Pertimbangan utama karena jumlah limbah yang sangat besar dan kandungan logam-logam berat berbahaya dalam FABA, seperti Mn, Pb, Cu, Zn, Cd, Cr, Co, Hg, Se, V, dan As. Partikel *fly ash* yang sangat halus dapat mencemari udara dan mengganggu kesehatan.

Studi terakhir menunjukkan FABA Indonesia membawa logam tanah jarang (LTJ) yang memiliki nilai ekonomi tinggi. FABA PLTU Bangko Barat mengandung 16 unsur LTJ sebesar 263,92 ppm dalam *fly ash* dan 105,99 ppm dalam *bottom ash*. Fly ash PLTU Ombilin mengandung Ce, Nd, La, Y, Sm dalam konsentrasi rendah <100 ppm namun masih bisa ditingkatkan dengan benefisiasi.

Berkenaan dengan hal tersebut di atas, Badan Litbang ESDM merekomendasikan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Proses permohonan *fly ash* untuk mendapatkan izin pengecualian pengelolaan LB3 dari KLHK agar dapat lebih dipermudah dan dipersingkat lagi;
- b. *Bottom ash* agar dimasukan sebagai kategori LB3 yang bisa mendapat izin pengecualian pengelolaan LB3, seperti halnya *fly ash* agar proses permohonan izinnya bisa berjalan bersamaan;
- c. PLTU yang sedang menghadapi penegakan hukum berupa denda atau penghentian operasi agar diberikan pemutihan asalkan segera mengajukan izin pengecualian pengelolaan LB3;
- d. Mendorong pemanfaatan FABA secara masif untuk pembangunan di berbagai sektor;
- e. Perlu penelitian dan kajian lebih lanjut terkait potensi pemanfaatan FABA Indonesia untuk dimungkinkan sebagai sumber LTJ yang merupakan unsur strategis

## c) Bidang Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi

Bidang energi baru terbarukan dan konservasi energi merealisasikan 3 (tiga) rekomendasi kebijakan, dengan rincian sebagai berikut:

### 1) Kajian Migrasi Kompor LPG ke Kompor Listrik

Kajian Migrasi Kompor LPG ke Kompor Listrik/Induksi sebagai salah satu upaya mengurangi konsumsi dan impor LPG. Teknologi memasak berbasis listrik sangat beragam dan disesuaikan dengan pasokan listrik, yang dikelompokkan dalam tiga kategori, yaitu sangat efisien (ketel air listrik, *rice cooker*, *Electric Pressure Cooker* (EPC), *pressure insulated frying pans*); efisien (*induction cooktops*); dan boros (kompor listrik spiral dan oven listrik).

Bersama Bisnis Indonesia, Badan Litbang ESDM melakukan survei pemakaian LPG di masyarakat dan kesediaan masyarakat untuk beralih ke kompor induksi, dengan hasil antara lain (a) Responden terdiri atas pengguna LPG 3 kg (75,75%), LPG 12 kg

(16,80%), dan pengguna Bright Gas dan LPG Ease (7,45%); (b) Responden pengguna kompor induksi (3,48%), pernah menggunakan (5,77%), dan tidak menggunakan (90,75%), hal ini dikarenakan harga yang mahal dan tidak bisa digunakan jika listrik padam meskipun responden merasa kompor induksi lebih aman, lebih praktis, dan modern; dan (c) Minat terhadap kompor induksi sebesar 33,60% namun jumlah tersebut akan meningkat jika ada pemberian diskon/ insentif (menjadi 61,03%) ataupun program tukar gratis (menjadi 71,77%).

Hasil analisis manfaat dan biaya migrasi kompor induksi adalah mampu menurunkan impor LPG sebesar 136,8 ribu ton/tahun, subsidi LPG sebesar Rp778,7 miliar/tahun, dan menghemat devisa sebesar USD59,9 juta/tahun; dapat diimplementasikan pada semua golongan pelanggan listrik dan pengguna LPG; dan mendorong perekonomian melalui multiplier effects dari pengurangan impor LPG, peningkatan konsumsi listrik, dan pengadaan barang/jasa seperti peralatan masak, kompor induksi, jasa instalasi, dan jasa uji laik operasi.

Usulan langkah-langkah implementasi program migrasi kompor induksi adalah (a) Tahap Pertama (1-5 tahun) difokuskan untuk RT 2.200 VA ke atas yang berjumlah  $\pm$  5 juta; (b) Tahap Kedua dilanjutkan untuk RT 900 VA mampu dan 1.300 VA secara selektif yang berjumlah  $\pm$  35 juta, melalui pemberian paket bantuan dan kebijakan ketat penggunaan LPG 3 kg; (c) Tahap Ketiga dilanjutkan untuk RT 450 VA dan 900 VA tidak mampu secara selektif yang berjumlah  $\pm$  32 juta, melalui pemberian paket bantuan dan kebijakan ketat Penggunaan LPG 3 kg; (d) Penyederhanaan golongan tarif hingga 5.500 VA; (e) Edukasi dan sosialisasi terkait manfaat penggunaan kompor induksi kepada masyarakat, khususnya penggunaan EPC; dan (f) Penggunaan kompor induksi oleh usaha mikro kecil menengah (UMKM) mobile (pedagang kaki lima/PKL).

#### METODE PENGUJIAN:

- Pemanasan air mulai suhu  $\pm$  20 °C sampai  $\pm$  90 °C
- Massa air seberat  $\pm$  2500 gram
- Menggunakan alat masak/utensil yang sama (untuk pengujian kompor induksi dan LPG)
- Efisiensi dihitung perbandingan antara perpindahan kalor ( $Q = m \times cp \times \Delta T$ ) dengan pemakaian kalor nyata



SAMPEL UJI	PENGATURAN	WAKTU T20 - T90	PEMAKAIAN ENERGI	EFISIENSI
Kompor Induksi A	1.000 W	20 menit 22 detik	274 kcal	64 %
Kompor Induksi B	2.000 W	8 menit 12 detik	215 kcal	81 %
Kompor Induksi C	2.000 W	10 menit 43 detik	240 kcal	73 %
Kompor Induksi D	2.000 W	8 menit 40 detik	228 kcal	77 %
Kompor BB LPG	Maksimum	10 menit 58 detik	391 kcal	45 %
EPC Phillips	1.000 W	17 menit 11 detik	238 kcal	76%
EPC Suggo	500 W	30 menit 8 detik	228,5 kcal	77%

Gambar 16. Hasil Uji Kompor LPG, Induksi, dan EPC

## 2) Usulan Protokol Uji Performance Kompor Induksi

Sehubungan dengan rencana program pengurangan impor LPG, yang salah satunya adalah migrasi dari kompor LPG ke kompor listrik sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 70 Tahun 2009 bagian Bab IV Standard dan Label, maka Badan Litbang ESDM mengajukan konsep protokol/metode pengujian kinerja energi



dengan mengacu kepada standar IEC 60350-2:2017 klausul 7 yang dapat dipergunakan untuk peranti kompor listrik rumah tangga kepada Ditjen EBTKE.

Protokol/metode ini dimaksudkan agar laboratorium pengujian kelistrikan yang ada di Indonesia dalam melakukan pengujian kinerja energi untuk peranti kompor listrik rumah tangga mengacu pada protoko/metode yang sama. Standar acuan yang dipergunakan adalah IEC 60350-2 : 2017, *Household electric cooking appliances - Part 2: Hobs - Methods for measuring performance*. Usulan protokol pengujian kinerja energi ini meliputi peralatan, kondisi ruang pengujian, suplai listrik, posisi piranti kompor listrik, kondisi awal, alat memasak, zona dan luasan memasak, konsumsi energi dan waktu pemanasan, dan prosedur pengukuran konsumsi energi.

### 3) Usulan Konsep perbaikan Permen ESDM No.18 Tahun 2014

Ditjen EBTKE menyampaikan sampel lampu swabalast untuk dilakukan pengujian mengacu pada standar SNI IEC 60969:2009 tentang Lampu Swabalast untuk Pelayanan Pencahayaan Umum - Persyaratan Unjuk Kerja dan Peraturan Menteri ESDM Nomor 18 Tahun 2014 tentang Pembubuhan Label Tanda Hemat Energi untuk Lampu Swabalast.

Berdasarkan hasil pengujian terdapat dua batasan yang belum dapat dipenuhi oleh sampel uji, yaitu (a) adanya perbedaan antara daya pengenal dengan daya terukur dari sampel lampu yang diujikan yang melebihi dari ketentuan klausul 6 yang menyatakan “Daya awal yang didisipasikan/disebarkan oleh lampu tidak melebihi 115% dari daya pengenal”; dan (b) sebagian sampel uji tidak mencantumkan nilai fluks cahaya pengenal sehingga klausul 7 yang menyatakan “Fluks cahaya awal diukur setelah waktu penyalaman tidak boleh kurang dari 90% fluks cahaya pengenal” tidak dapat dihitung.

Sebagai upaya untuk menjaga kualitas lampu swabalast yang beredar dipasaran, diperlukan persyaratan tambahan untuk dapat mencantumkan kriteria tanda hemat energi. Berkaitan dengan hal tersebut, beberapa masukan Badan Litbang ESDM untuk penyempurnaan Peraturan Menteri ESDM Nomor 18 Tahun 2014 adalah (a) Perlunya pencantuman nilai pengenal wajib untuk fluks cahaya dan suhu warna cahaya (*Correlated Color Temperature*) selain tegangan, frekuensi, daya, dan arus listrik pengenal; (b) Memberlakukan setidaknya klausul 4 (kondisi uji), klausul 6 (daya lampu), klausul 7 (fluks cahaya), dan klausul 8 (warna) SNI IEC 60969:2009 sebagai salah satu persyaratan yang wajib dipenuhi untuk dapat membubuhkan tanda bintang; dan (c) Memberlakukan klausul 9 (pemeliharaan lumen) SNI IEC 60969:2009 untuk dapat memastikan ketahanan dari fluks cahaya yang dipancarkan oleh lampu swabalast dengan memberikan batasan toleransi tertentu untuk hasil uji akhir fluks cahaya. Namun demikian, waktu pengujian yang cukup lama (2000 jam) akan dapat berpengaruh kepada kapasitas pengujian laboratorium uji lampu swabalast yang ada serta bertambah lamanya proses pemberian tanda hemat energi untuk lampu swabalast.

### 3.2.4 Perspektif *Learning and Growth*

#### Sasaran Strategis (SS-5) "Pembinaan, Pengawasan, dan Pengendalian yang Efektif"

Dalam rangka mengukur efektivitas terhadap pembinaan, pengawasan, dan pengendalian, maka ditetapkan 2 (dua) indikator kinerja yang dapat dijadikan instrumen penilaian, yang terdiri atas: 1) **Indeks Maturitas Sistem Pengendalian Intern Pemerintah (SPIP)**; dan 2) **Nilai Sistem Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah (SAKIP)**, dengan capaian pada tahun 2020 yang dijabarkan pada Tabel 14 di bawah ini.

Tabel 14 Indikator Kinerja Utama Pada Sasaran Strategis-5

Indikator Kinerja	Satuan	2020			2019	
		Target	Realisasi	%	Realisasi	%
1. Indeks Maturitas SPIP	Indeks (skala 5)	3,7	3,51 *	94,86	3,51	-
2. Nilai SAKIP	Nilai (skor)	86,8	86,13	99,23	86,62	-

\*) Pelaksanaan SPIP tahun 2019 yang dinilai pada tahun 2020

##### 1. Indeks Maturitas Sistem Pengendalian Intern Pemerintah (SPIP)

Tingkat maturitas penyelenggaraan SPIP adalah proses yang integral pada tindakan dan kegiatan yang dilakukan secara terus-menerus oleh pimpinan dan seluruh pegawai untuk memberikan keyakinan memadai atas tercapainya tujuan organisasi melalui kegiatan yang efektif dan efisien, keandalan pelaporan keuangan, pengamanan aset negara, serta ketataan terhadap peraturan perundang-undangan yang dilakukan secara menyeluruh di lingkungan Pemerintah pusat dan daerah. Penilaian tingkat maturitas SPIP menunjukkan tingkat kematangan penyelenggaraan sistem pengendalian intern pemerintah dalam mencapai tujuan pengendalian sesuai PP Nomor 60 tahun 2008.

Pada tahun 2020, BPKP tidak melakukan penilaian indeks maturitas SPIP karena BPKP sedang mengembangkan sistem penilaian baru. Capaian tahun 2020 sebesar 3,51 atau 94,86% dari target merupakan hasil penilaian maturitas SPIP atas pelaksanaan SPIP Tahun 2019.

Tabel 15 Indeks Maturitas SPIP Badan Litbang ESDM Tahun 2019 (dinali Tahun 2020)

No	Komponen Penilaian	Bobot	2019
1	Lingkungan Pengendalian	30,00%	1,089
2	Penilaian Risiko	20,00%	0,800
3	Kegiatan Pengendalian	25,00%	0,787
4	Informasi dan Komunikasi	10,00%	0,300
5	Pemantauan	15,00%	0,525
<b>Total</b>		<b>100,00%</b>	<b>3,508</b>

Berdasarkan Indeks Maturitas SPIP Badan Litbang ESDM Tahun 2019 (Tabel 15), untuk meningkatkan level maturitas ke tingkat 4, terdapat beberapa strategi yang akan dilakukan, yaitu penyelenggaraan SPIP dilakukan terstruktur dan masif termasuk



pada seluruh Satuan Kerja; penyusunan *milestone* (pentahapan) per tahun; evaluasi atas kebijakan/SOP dan implementasinya, telah dilaksanakan secara berkala (minimal telah dilaksanakan dua kali), formal, dan terdokumentasi; dan peningkatan penerapan sistem IT.

## 2. Nilai Sistem Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah (SAKIP)

Sistem Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah (SAKIP) merupakan penerapan pelaksanaan manajemen kinerja berupa rangkaian sistematik dari berbagai aktivitas, alat, dan prosedur yang dirancang untuk tujuan penetapan dan pengukuran, pengumpulan data, pengklasifikasian, pengikhtisaran, dan pelaporan kinerja pada instansi pemerintah dalam rangka pertanggungjawaban dan peningkatan kinerja instansi pemerintah. Sistem ini merupakan integrasi dari sistem perencanaan, sistem penganggaran dan sistem pelaporan kinerja, yang selaras dengan pelaksanaan sistem akuntabilitas keuangan. Evaluasi sistem AKIP berpedoman pada Permen PAN dan RB Nomor 12 Tahun 2015 tentang Pedoman Evaluasi Atas Implementasi Sistem Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah.

Pada tahun 2020, nilai evaluasi atas implementasi SAKIP Badan Litbang ESDM sebesar 86,13 atau 99,2% dari target. Nilai SAKIP pada tahun 2020 merupakan hasil evaluasi atas implementasi SAKIP Tahun 2019. Nilai SAKIP sebesar 86,13 menyatakan bahwa Badan Litbang ESDM mendapat kategori “A” atau “Memuaskan”.

Tabel 16 Perbandingan Nilai SAKIP Badan Litbang ESDM Tahun 2019 dan 2020

No	Komponen Penilaian	2020	2019
1	Perencanaan Kinerja	26,63	27,16
2	Pengukuran Kinerja	22,81	18,59
3	Pelaporan	14,44	14,17
4	Evaluasi Internal	9,25	9,25
5	Capaian Kinerja	13,00	14,17
<b>Total</b>		<b>86,13</b>	<b>86,62</b>

Berdasarkan Tabel 16 di atas, nilai SAKIP Badan Litbang ESDM tahun 2020 mengalami penurunan bila dibandingkan dengan nilai SAKIP Tahun 2019 sebesar 86,62. Hal ini disebabkan oleh penurunan capaian kinerja dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Nilai SAKIP tahun 2020 merupakan evaluasi atas implementasi SAKIP tahun 2019, dimana jumlah anggaran dari Rupiah Murni sangat terbatas untuk belanja pegawai dan pemeliharaan kantor, sedangkan kegiatan litbang hanya bersumber dari PNBP BLU. Untuk meningkatkan nilai SAKIP ke depannya, Badan Litbang ESDM akan meningkatkan kualitas pelaksanaan setiap aspek dalam SAKIP serta memiliki sistem informasi yang terintegrasi.

## Sasaran Strategis (SS-6) “Terwujudnya birokrasi yang efektif, efisien, dan berorientasi pada layanan prima”

Dalam rangka mengukur peningkatan nilai dari birokrasi yang efektif, efisien, dan berorientasi pada layanan prima, maka ditetapkan indikator kinerja utama yaitu **Indeks Reformasi Birokrasi**, dengan capaian pada tahun 2020 yang dijabarkan pada Tabel 17 di bawah ini.

Tabel 17 Indikator Kinerja Utama Pada Sasaran Strategis-6

Indikator Kinerja	Satuan	2020			2019	
		Target	Realisasi	%	Realisasi	%
Indeks Reformasi Birokrasi	Nilai (skor)	80	94,88	118,60	93,61	-

Indeks Reformasi Birokrasi (RB) mengambarkan sejauh mana instansi pemerintah dalam hal ini Unit Kerja Badan Litbang ESDM melaksanakan perbaikan tata kelola pemerintahan yang bertujuan menciptakan pemerintahan yang baik dan bersih. Indeks Reformasi Birokrasi merupakan penilaian terhadap evaluasi birokrasi, yang berpedoman pada Peraturan Menteri PANRB Nomor 26 Tahun 2020 tentang Pedoman Evaluasi Pelaksanaan Reformasi Birokrasi Evaluasi.

Pada tahun 2020, indeks RB Badan Litbang ESDM sebesar 94,88 dari target 80 atau mencapai 118,6% dari target. Indeks reformasi birokrasi sebesar 94,88 menyatakan bahwa Badan Litbang ESDM mendapat kategori “AA” atau “Sangat Memuaskan”. Indeks RB Badan Litbang ESDM tahun 2020 meningkat sebesar 1,27 dari penilaian tahun 2019 sebesar 93,61. Berikut adalah perhitungan indeks RB tahun 2020 yang dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18 Perhitungan Indeks RB Badan Litbang ESDM Tahun 2020

No	Area	Target Nilai Max Unit 2020 (Mandatory)	LKE PMPRB Badan Litbang (Mandatory)	%
1	Pengungkit	14,60	13,87	95,00
2	Reform	21,70	20,57	94,79
Total pemenuhan LKE PMPRB (Mandatory)		36,30	34,44	94,88

## Sasaran Strategis (SS-7) “Organisasi yang Fit dan SDM yang Unggul”

Dalam rangka mengukur peningkatan kinerja dari organisasi KESDM serta pengelolaan ASN yang efektif dan efisien untuk mewujudkan reformasi birokrasi, maka ditetapkan standar terbaik yang menjadi target terwujudnya organisasi yang fit dan SDM yang unggul. Untuk mewujudkan hal tersebut, maka ditetapkan 2 (dua) indikator kinerja yang dapat dijadikan instrumen penilaian, yang terdiri atas: 1) **Indeks Profesionalitas Aparatur Sipil Negara (ASN)**; dan 2) **Nilai Evaluasi Kelembagaan**, dengan capaian pada tahun 2020 yang dijabarkan pada Tabel 19 di bawah ini.



Tabel 19 Indikator Kinerja Utama Pada Sasaran Strategis-7

Indikator Kinerja	Satuan	2020			2019	
		Target	Realisasi	%	Realisasi	%
1. Indeks Profesionalitas ASN	Indeks (skala 5)	68,5	82,22	120,03	68,28	-
2. Nilai Evaluasi Kelembagaan	Nilai (skor)	70,9	74,19	104,64	58,74	-

### 1. Indeks Profesionalitas Aparatur Sipil Negara (ASN)

Profesionalitas ASN merupakan kunci keberhasilan ASN dalam melaksanakan fungsinya sebagai pelaksana kebijakan publik, pelayan publik, serta perekat dan pemersatu bangsa. Oleh karena itu diperlukan pengukuran Indeks Profesionalitas ASN (IP ASN) guna melihat kesesuaian kualifikasi, tingkat kinerja, kompetensi, dan kedisiplinan pegawai ASN dalam melaksanakan tugas jabatan. Pengukuran tingkat IP ASN dalam Permen PAN RB Nomor 38 Tahun 2018 tentang Pengukuran Indeks Profesionalitas Aparatur Sipil Negara.

Pada tahun 2020, indeks profesionalitas ASN Badan Litbang ESDM yang dilakukan secara *self assessment* sebesar 82,22 dari target 68,5 atau mencapai 120% dari target. Indeks profesionalitas ASN sebesar 82,22 menyatakan bahwa Badan Litbang ESDM masuk dalam kategori “Tinggi”. Indeks profesionalitas ASN Badan Litbang ESDM tahun 2020 meningkat sebesar 13,94 dari penilaian tahun 2019 sebesar 68,28. Hal ini membuktikan bahwa upaya pengembangan kompetensi yang telah dilakukan Badan Litbang ESDM terhadap seluruh pegawai secara komprehensif pada setiap level pegawai telah berhasil dilaksanakan sesuai dengan target. Berikut adalah perhitungan indeks profesionalitas ASN tahun 2020 yang diukur dari 788 pegawai dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 20 Perhitungan Indeks Profesionalitas ASN Badan Litbang ESDM Tahun 2020

No	Dimensi	2020	
1	Kualifikasi	13,78	
2	Kompetensi	38,35	
3	Kinerja	25,15	
4	Disiplin	4,94	
Total		82,22	

### 2. Nilai Evaluasi Kelembagaan

Evaluasi kelembagaan instansi Pemerintah dimaksudkan untuk dijadikan landasan bagi instansi pemerintah dalam memperbaiki, menyesuaikan, dan menyempurnakan struktur dan proses organisasi yang sesuai dengan lingkungan strategisnya. Penilaian evaluasi kelembagaan berpedoman kepada Permen PAN RB Nomor 20 Tahun 2018 tentang Pedoman Evaluasi Kelembagaan Instansi Pemerintah. Evaluasi kelembagaan pemerintah sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan ayat (2) dilaksanakan paling singkat 3 (tiga) tahun sekali.

Penilaian evaluasi kelembagaan telah dilakukan sejak tahun 2018 dan mendapat nilai 58,74. Tahun 2019, sesuai arahan Biro Ortala cukup memakai angka tahun sebelumnya karena menurut Permen PAN RB tidak diharuskan melakukan penilaian setiap tahun (paling singkat 3 tahun sekali), sehingga pada tahun 2019 nilai evaluasi kelembagaan Badan Litbang ESDM masih sama dengan tahun sebelumnya yaitu 58,74. Tahun 2020 nilai evaluasi kelembagaan Badan Litbang ESDM adalah 74,19 dari target 70,9 atau mencapai 104,6% dari target. Nilai evaluasi kelembagaan sebesar 74,19 menyatakan bahwa Badan Litbang ESDM masuk dalam peringkat komposit 4 “P-4”. Berikut adalah perhitungan nilai evaluasi kelembagaan tahun 2020 yang dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21 Perhitungan Nilai Evaluasi Kelembagaan Badan Litbang ESDM Tahun 2020

Dimensi	Skor	Deviasi dari Max	
Kompleksitas	15,483	25	38%
Formalisasi	10,045	12,5	20%
Sentralisasi	10,156	12,5	19%
<b>Jumlah</b>	<b>35,684</b>	<b>50</b>	<b>28%</b>
Alignment	8,438	10	16%
Governance and Compliance	8,571	10	14%
Perbaikan dan Peningkatan Proses	7,188	10	28%
Manajemen Risiko	7,188	10	28%
Teknologi Organisasi IT	7,125	10	29%
<b>Jumlah</b>	<b>38,509</b>	<b>50</b>	<b>23%</b>
<b>Peringkat Komposit</b>			<b>74,193</b>

### Sasaran Strategis (SS-8) “Optimalisasi Teknologi Informasi yang Terintegrasi”

Dalam rangka mengukur peningkatan layanan litbang terkait Pola Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum (PPKBLU) terkait penggunaan teknologi informasi yang terintegrasi, maka ditetapkan indikator kinerja utama yaitu **Persentase penyelesaian modernisasi pengelolaan BLU**, dengan capaian pada tahun 2020 yang dijabarkan pada Tabel 22 di bawah ini.

Tabel 22 Indikator Kinerja Utama Pada Sasaran Strategis-8

Indikator Kinerja	Satuan	2020			2019	
		Target	Realisasi	%	Realisasi	%
Persentase penyelesaian modernisasi pengelolaan BLU	%	93,8	91,25	97,3	-	-

Modernisasi pengelolaan BLU adalah upaya penerapan teknologi informasi dalam pengembangan dan peningkatan kualitas layanan dan kinerja BLU, yang antara lain mencakup pemanfaatan BIOS, penggunaan Aplikasi Persuratan, pengembangan aplikasi untuk meningkatkan layanan utama BLU, dan penyusunan basis data BLU. Pengukuran IKU Persentase penyelesaian modernisasi pengelolaan BLU ini bertujuan untuk mengukur tingkat modernisasi pengelolaan BLU dalam mendukung peningkatan layanan,



akuntabilitas dan akurasi manajemen dalam pengambilan keputusan. Modernisasi pengelolaan BLU dihitung dari penyelesaian variable modernisasi pengelolaan BLU, dengan tambahan penilaian untuk kelengkapan pengisian data BIOS dan ketepatan waktu penyampaian laporan/data melalui BIOS.

Pada tahun 2020, capaian persentase penyelesaian modernisasi pengelolaan BLU sebesar 91,25 atau 97,3% dibanding target yang ditetapkan sebesar 93,8. Indikator kinerja ini merupakan indikator kinerja baru pada Renstra Balitbang 2020-2024, sehingga tidak dapat dibandingkan dengan realisasi tahun 2019 yang masih menggunakan Renstra sebelumnya. Nilai persentase penyelesaian modernisasi pengelolaan BLU merupakan nilai rata-rata dari hasil perhitungan masing-masing variabel oleh keempat Puslitbang yang dapat dilihat pada Tabel 23 berikut.

Tabel 23 Persentase Penyelesaian Modernisasi BLU Badan Litbang ESDM Tahun 2020

No	Variabel	LEMIGAS	tekMIRA	P3TKEBTKE	P3GL
1	Operasionalisasi Aplikasi BIOS	25	20	25	15
2	Ketersediaan website yang representatif	10	10	10	10
3	Ketersediaan database yang terpusat	15	15	15	15
4	Ketersediaan dashboard intern dan ekstern	10	10	10	10
5	Ketersediaan webservice untuk transfer data ke Kementerian Keuangan	0	20	0	0
6	Ketersediaan SOP terkait dengan Sistem yang Memanfaatkan Teknologi Informasi	10	10	0	0
7	Ketersediaan dan implementasi Sistem Aplikasi untuk pengelolaan tata naskah dinas secara elektronik	10	10	10	10
8	Implementasi inovasi di bidang teknologi informasi untuk peningkatan layanan dan pengelolaan keuangan	15	15	15	15
9	Kelengkapan pengisian data BIOS	-	-	-	-
10	Ketepatan waktu penyampaian laporan/data melalui BIOS (sesuai dengan peraturan dan/atau surat permintaan dari Direktorat PPK BLU	-	-	-	-
<b>Total Nilai</b>		95	110	85	75
<b>Rata-rata Nilai</b>		<b>91,25</b>			

Perhitungan persentase penyelesaian modernisasi pengelolaan BLU terdiri dari 8 (delapan) variabel utama dengan nilai maksimal 125%, dan 2 (dua) variabel tambahan dengan nilai maksimal 25% dapat diperhitungkan apabila semua target pada variabel utama telah tercapai. Beberapa pencapaian yang telah dilakukan oleh satker BLU Litbang antara lain telah memperbaharui data pada aplikasi BIOS secara berkala, menyajikan *website* yang representatif, data kehadiran terintegrasi untuk pembayaran tunjangan kinerja, menggunakan aplikasi NADINE untuk persuratan, dan menyusun SOP sistem IT.

Langkah-langkah yang akan dilakukan untuk meningkatkan capaian tersebut antara lain mengoptimalkan penggunaan aplikasi MONIKA terkait pendapatan BLU, menyusun rencana pengembangan aplikasi dan infrastruktur IT, membuat *web services* khusus satker

BLU litbang untuk transfer data ke Kemenkeu, dan menggunakan sistem pembayaran *cashless*.

### **Sasaran Strategis (SS-9) “Sarana Laboratorium yang Menerapkan Sistem Manajemen Mutu”**

Dalam rangka mengukur sarana laboratorium yang menerapkan sistem manajemen mutu, maka ditetapkan indikator kinerja utama yaitu **Jumlah Laboratorium yang Terakreditasi**, dengan capaian pada tahun 2020 yang dijabarkan pada Tabel 24 di bawah ini.

Tabel 24 Indikator Kinerja Utama Pada Sasaran Strategis-9

Indikator Kinerja	Satuan	2020			2019	
		Target	Realisasi	%	Realisasi	%
Jumlah Laboratorium yang Terakreditasi	Buah	50	50	100	-	-

Salah satu pelayanan jasa yang diberikan oleh Puslitbang sebagai satker BLU adalah Jasa Pengujian Laboratorium dan Kalibrasi. Laboratorium yang terakreditasi maupun yang belum terakreditasi harus mampu menghasilkan nilai hasil uji dengan akurasi dan presisi yang tinggi, karena hasil uji tersebut akan mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan. Untuk memonitor validitas pengujinya, setiap Laboratorium Penguji yang terakreditasi berdasarkan SNI ISO/IEC 17025:2017 mempunyai program pengendalian mutu, diantaranya dengan menggunakan peralatan laboratorium yang terkalibrasi. SNI ISO/IEC 17025:2017 merupakan standar persyaratan kompetensi untuk laboratorium pengujian dan kalibrasi.

Pada tahun 2020, jumlah laboratorium yang terakreditasi sebanyak 50 buah atau 100% dari target yang ditetapkan. Indikator kinerja ini merupakan indikator kinerja baru pada Renstra Balitbang 2020-2024, sehingga tidak dapat dibandingkan dengan realisasi tahun 2019 yang masih menggunakan Renstra sebelumnya. jumlah laboratorium yang terakreditasi merupakan jumlah dari laboratorium yang memiliki sertifikasi SNI ISO/IEC 17025:2017 dari keempat Puslitbang yang dapat dilihat pada Tabel 25 berikut.

Tabel 25 Laboratorium Terakreditasi Badan Litbang ESDM Tahun 2020

Indikator Kinerja	LEMIGAS	tekMIRA	P3GL	P3TKEBTKE	Jumlah
Laboratorium yang Terakreditasi	47	2	-	1	50

Sertifikat akreditasi diterbitkan oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN) dan memiliki masa berlaku. Apabila masa berlaku telah habis, maka harus mengajukan reakreditasi atas laboratorium tersebut atau mengajukan akreditasi baru. Beberapa laboratorium di LEMIGAS dan tekMIRA memiliki masa berlaku akreditasi sampai dengan akhir tahun 2020, sehingga sedang dalam proses mengajukan akreditasi kembali.



## Sasaran Strategis (SS-10) "Pengelolaan Sistem Anggaran yang Optimal"

Dalam rangka mengukur optimalisasi pengelolaan sistem anggaran yang optimal, maka ditetapkan indikator kinerja utama yaitu **Persentase capaian Indeks Kinerja Pelaksanaan Anggaran (IKPA)**, dengan capaian pada tahun 2020 yang dijabarkan pada Tabel 26 di bawah ini.

Tabel 26 Indikator Kinerja Utama Pada Sasaran Strategis-10

Indikator Kinerja	Satuan	2020			2019	
		Target	Realisasi	%	Realisasi	%
Persentase capaian Indeks Kinerja Pelaksanaan Anggaran (IKPA)	Nilai (skor)	95	97,93	103,08	96,15	-

Indeks Kinerja Pelaksanaan Anggaran (IKPA) adalah indikator yang ditetapkan oleh Kementerian Keuangan selaku BUN untuk mengukur kualitas kinerja pelaksanaan anggaran belanja Kementerian Negara/Lembaga dari sisi kesesuaian terhadap perencanaan, efektivitas pelaksanaan anggaran, efisiensi pelaksanaan anggaran, dan kepatuhan terhadap regulasi. Pengukuran kualitas kinerja pelaksanaan anggaran ini berpedoman pada Peraturan Menteri Keuangan Nomor 195/PMK.05/2018 tentang Monitoring dan Evaluasi Pelaksanaan Anggaran Belanja Kementerian/Lembaga.

Pada tahun 2020, nilai IKPA Badan Litbang ESDM sebesar 97,93 atau 103,1% dibandingkan target sebesar 95. Nilai IKPA tahun 2020 mengalami peningkatan bila dibandingkan dengan nilai IKPA tahun 2019 sebesar 96,15. Penilaian IKPA Tahun 2020 sempat direlaksasi pada awal pandemi Covid-19, dan direaktivasi kembali pada Triwulan III, dan untuk mendukung akselerasi belanja tahun 2020, indikator Revisi DIPA dan Deviasi Halaman III DIPA tidak diperhitungkan dalam nilai akhir IKPA. Rincian penilaian IKPA Badan Litbang tahun 2020 dapat dilihat pada Tabel 27.

Tabel 27 Penilaian IKPA Badan Litbang ESDM Tahun 2020

No	Indikator Kinerja	Nilai	Bobot (%)	Nilai Akhir
1	Revisi Dipa	100,00	0	0,00
2	Deviasi Halaman III DIPA	52,25	0	0,00
3	Pagu Minus	100,00	5	5,00
4	Data Kontrak	0,00	0	0,00
5	Pengelolaan UP Dan TUP	100,00	8	8,00
6	LPJ Bendahara	100,00	5	5,00
7	Dispensasi SPM	100,00	5	5,00
8	Penyerapan Anggaran	93,02	15	13,95
9	Penyelesaian Tagihan	0,00	0	0,00
10	Konfirmasi Capaian Output	100,00	10	10,00
11	Retur SP2D	99,86	5	4,99
12	Renkas	100,00	5	5,00
13	Kesalahan SPM	95,00	5	4,75
Nilai Total/Konversi Bobot			63	61,70
<b>Nilai Akhir</b>				<b>97,93</b>

### 3.3 Capaian Kinerja Lainnya

#### 3.3.1 Capaian Program Prioritas Tahun 2020

Pada tahun 2020, Badan Litbang ESDM mendukung pencapaian Rencana Aksi Kebijakan Kelautan Indonesia (Renaksi KKI) Periode II Tahun 2020-2024. Badan Litbang ESDM mendukung 2 (dua) program KKI, yaitu:

1. Peningkatan dan penguatan peranan ilmu pengetahuan dan teknologi, riset, dan pengembangan sistem informasi kelautan

Judul kegiatannya adalah Penelitian dan Pengembangan Potensi Energi Laut. Hasil capaian pada tahun 2020 adalah sebagai berikut:

- a) Tersedianya Data Potensi Energi Arus Laut di Selat Pantar, Kabupaten Alor, Provinsi NTT: Data Pengukuran pasut di 2 lokasi selama 36 hari, Data Kedalaman laut Selat Pantar (selat antara Pulau Pantar dengan Pulau pura) skala 1: 25.000, Data pengukuran kecepatan arus laut selama 30 hari, Data Current Rose kecepatan dan arah arus selama 30 hari di Selat Pantar, NTT, Current Rose Arah dan Kecepatan angin di Selat Pantar, NTT, Pemodelan sebaran kecepatan arus laut di Selat Pantar, NTT, Pemodelan Rapat daya di Selat Pantar, NTT, Peta karakteristik pantai di Selat Pantar, NTT, Peta sebaran suhu di Selat Pantar, NTT, Peta sebaran Salinitas di Selat Pantar, NTT, Peta Sebaran pH di Selat Pantar, NTT, Hasil analisis logam berat dari sampel air, Hasil analisis besar butir dari sedimen pantai di Selat Pantar, NTT, data kecepatan arus dengan metoda bergerak di sekitar Perairan Desa Melangwala dan Desa Mawar Selat Pantar, NTT, Data Side scan sonar di sekitar Desa Melangwala dan sekitar Desa Mawar Selat Pantar.
  - b) Potensi energi arus pasang surut di: sekitar Perairan Desa Mawar dengan rata-rata kecepatan 1,5 m/s adalah 1,73 kW/m<sup>2</sup>, Perairan Desa Melangwala dengan kecepatan maksimum 3,5 m/s yaitu 22 kW/m<sup>2</sup>, sekitar Tanjung Hambaroi dengan kecepatan 4,8 m/s adalah 56,6 kW/m<sup>2</sup>, sedangkan untuk kecepatan dominan 0,5 m/s hingga 1 m/s (43% selama pengukuran 30 hari) di sekitar lokasi Desa Melangwala adalah 0,5 kW/m<sup>2</sup>.
2. Peningkatan dan penguatan peranan ilmu pengetahuan dan teknologi, riset, dan pengembangan sistem informasi kelautan
- Judul kegiatannya adalah Penelitian dan Pengembangan Potensi Energi Laut. Hasil capaian pada tahun 2020 adalah sebagai berikut:
- a) Teridentifikasi potensi rata-rata tahunan Perairan Barat Sumatera (Kep. Mentawai) sebesar 20 kW/m
  - b) Teridentifikasi potensi energi gelombang di Desa-Desa Kabupaten Kepulauan Mentawai sesuai dengan Program Listrik Pedesaan (LISDES) 2017-2019 PLN (Persero), diantaranya Desa Madobag & Matotonan (14.06 kW/m), Desa Sagulubbek & Simatalu (19.5 kW/m), Desa Betumonga (18.43 kW/m), Desa Beriolou (16.95 kW/m), Desa Silabu (18.25 kW/m), Desa Malakopa (18.67 kW/m), dan Desa Bulasat (14.81 kW/m).



### 3.3.2 Litbang Prioritas Tahun 2020

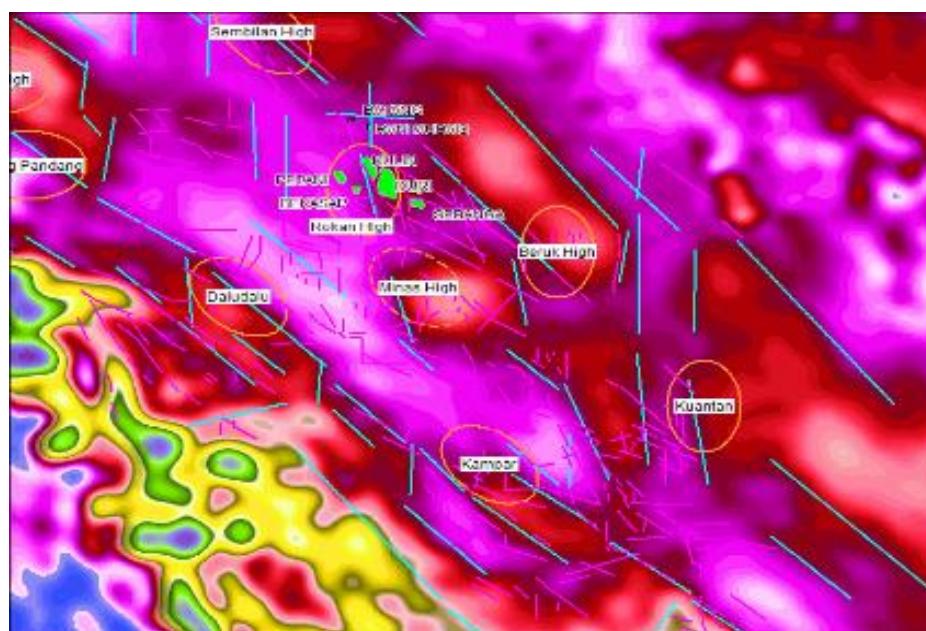
Pada tahun 2020, Badan Litbang ESDM melaksanakan kegiatan-kegiatan litbang strategis dalam rangka mendukung pencapaian kedaulatan dan kemandirian energi. Berikut adalah beberapa kegiatan litbang utama dari masing-masing bidang.

#### a. Bidang Minyak dan Gas Bumi

##### 1) Kajian Potensi Minyak Berat (*Oil Sand*) di Bitumen di Cekungan Sumatera Tengah

Usaha untuk menemukan cadangan migas baru diperlukan untuk meningkatkan Ketahanan Energi Nasional. Untuk itu berbagai alternatif kegiatan eksplorasi terus dilakukan, termasuk diantaranya adalah mengevaluasi potensi minyak berat di cekungan produksi (*mature*) agar dapat diproduksikan. Keberadaan minyak berat yang cenderung dangkal merupakan salah satu target rasional eksplorasi di Indonesia. Kajian minyak berat ini dilakukan dengan tujuan untuk memetakan dan mengidentifikasi potensi sumberdaya minyak berat di cekungan Sumatera Tengah dan sebagai kegiatan yang bersifat *fact finding* untuk membuktikan laporan USGS (2007) mengenai akumulasi minyak berat di Cekungan Sumatera Tengah.

Beberapa sumur dengan indikasi minyak berat telah dipetakan diantaranya Garuk-1 di Blok Rokan; serta Sumur MSBV-2 dan MSDC-1 di North Bengkalis. Survei lapangan telah dilakukan untuk mengambil sampel minyak berat dan mengidentifikasi jenis bakteri aerob yang diduga sebagai biodegradator.



Gambar 17. Potensi Minyak Berat di Cekungan Sumatera Tengah

Berdasarkan Gambar 18, potensi lokasi yang diindikasikan mengandung minyak berat (ditandai dengan bentuk *elips* warna *orange*). Berdasarkan analisis data penginderaan jauh, geologi regional dan *gravity* diidentifikasi bahwa daerah yang berpotensi mengandung minyak berat berada di tinggian Dalu-Dalu, Tinggian Kampar, Tinggian Kuantan, Tinggian Beruk dan Tinggian Sembilang.



Hasil estimasi OOIP minyak berat di Cekungan Sumatera Tengah dapat dikelompokkan dalam tiga (3) kategori, yaitu: proven (terbukti), probable (mungkin), dan possible (harapan). Total OOIP dari kategori proven yang diperoleh adalah sekitar 6.470,9 MMSTB dengan produksi kumulatif mencapai 2.806,5 MMSTB (status Januari 2018). Total OOIP dari kategori probable sebesar 222,3 MMSTB dengan kumulatif produksi mencapai 77,8 MMSTB (status Januari 2018). Estimasi OOIP dari keseluruhan struktur/lapangan possible yang diidentifikasi dari hasil pemetaan bawah permukaan adalah sekitar 841 MMBO.

Rencana tindak lanjut yang akan dilaksanakan antara lain menganalisis API *gravity* minyak berat hasil survei lapangan, menganalisis cekungan air tanah dan sesar yang ada, dan menerapkan pendekatan alternatif untuk penentuan *original oil in place* (OOIP) dalam keadaan minim data.

## 2) *Demo Plant Green Diesel dan Bio Avtur*

Pembangunan unit *demo plant* hidrogenasi minyak sawit menjadi green diesel secara *stand alone* merupakan tindak lanjut dari Nota Kesepahaman yang telah ditandatangani oleh beberapa pihak, dengan ruang lingkup sebagai berikut (a) perizinan, penyediaan lahan, penyediaan hidrogen dan pendukung lainnya dilakukan oleh PT Pupuk Sriwidjaja; (b) penyediaan *feed stock* (IVO/MIMO) dilakukan BPDPKS; (c) penyusunan BEPD, FEED & DED dilakukan oleh PT Rekind; (d) pelaksanaan konstruksi, *commisioning*, dan uji coba pabrik dilakukan oleh PT Pertamina (Persero); (e) penyediaan katalis dilakukan oleh ITB; dan pengujian produk dilakukan oleh Badan Litbang ESDM.

Tata waktu pelaksanaan pekerjaan mulai dari penyusunan BEPD hingga *commisioning*, direncanakan selama 22 bulan sejak bulan Maret 2020 hingga Desember 2021.

Berdasarkan dokumen *Basic Engineering Design Plant* (BEDP) yang disusun PT Rekayasa Industri (Rekind), perkiraan total biaya pembangunan *demo plant* sebesar Rp51.161.019.468,- yang terdiri dari biaya CAPEX sebesar Rp34.277.815.633,- biaya OPEX sebesar Rp9.519.541.059,- dan biaya *engineering* sebesar Rp7.363.662.776,-. PT Pertamina (Persero) diharapkan dapat membiayai sekitar 96% CAPEX dan 36% OPEX *demo plant* dimaksud.

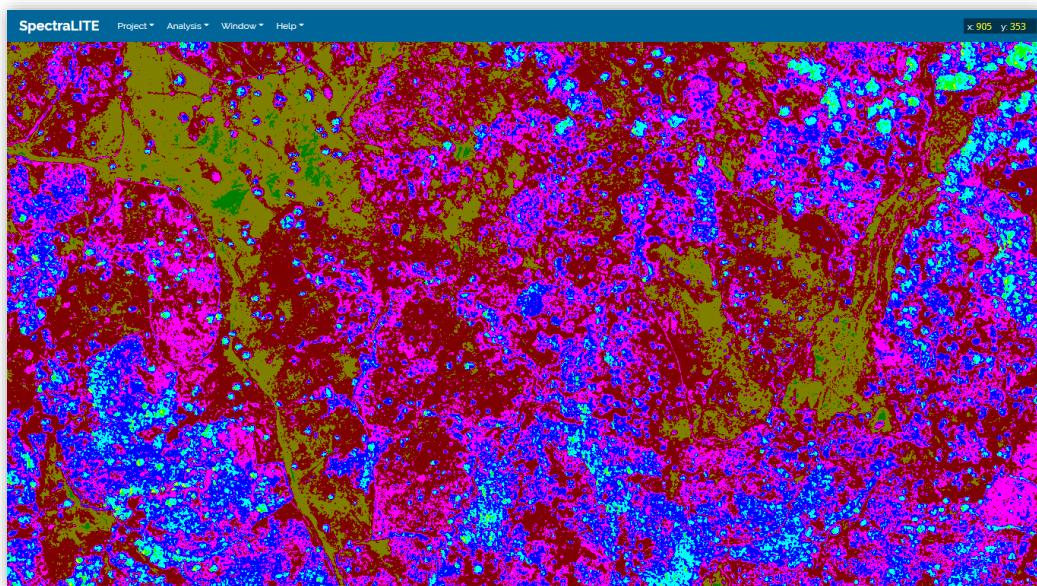
## 3) *Rekayasa Alat Pencitraan Hiperspektral untuk Pemetaan Sebaran Micro-Seepage dan Litologi Permukaan*

Seringkali dalam kegiatan survei Geologi ada titik penting yang tidak dapat dijangkau. 85% lapangan migas mempunyai rembesan mikro, yang tak kasat mata. Ditemukannya rembesan mempunyai arti penting pada kegiatan eksplorasi. Teknologi *drone* terbukti meningkatkan efisiensi waktu dan mempunyai resolusi yang lebih tinggi dari citra satelit. Metode multispektral terbukti mampu mengidentifikasi objek alam dan sudah diaplikasikan di berbagai bidang. Dengan mengkarakterisasi gejala Geologi diharapkan mampu memetakan manifestasi Geologi yang akan sangat membantu kegiatan eksplorasi baik migas maupun non-migas. Metode multispektral bersifat non kontak dan non destruktif.



Tujuan kegiatan adalah Menghasilkan metode survei baru berbasis multispektral yang dapat memberi nilai tambah pada interpretasi Geologi, dilengkapi dengan peralatan (perangkat keras dan lunak) yang memenuhi kaidah ilmiah untuk kepentingan eksplorasi migas.

Berdasarkan hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa (a) perangkat keras telah teruji dan siap digunakan untuk keperluan komersial dengan didukung oleh SDM yang tersertifikasi. Perangkat keras dan perangkat lunak yang dibangun dapat menghasilkan keluaran berupa peta dengan resolusi 3,5 cm per piksel; (b) hasil perekaman dan analisis sampel batuan memberikan konsistensi pola yang dapat menjadi referensi atau acuan dalam identifikasi litologi; (c) metode multispektral terbukti dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas kegiatan survei. Kecepatan perekaman hingga  $1 \text{ km}^2/\text{jam}$ ; dan (d) penambahan spektrum sampel batuan yang lebih rinci akan terus dilakukan untuk menyempurnakan library spektrum pada perangkat lunak yang dibangun.



Gambar 18. Contoh Hasil Distribusi Litologi

4) **Sintesa Aditif *Scale Removal* Berbasis Asam Organik yang Bersifat Non Korosif untuk Penanganan Kerak Silika dan Karbonat di *Flowline* Lapangan Migas dan Panas Bumi**

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk melakukan sintesis yang menghasilkan aditif *scale removal* jenis baru dalam mengatasi *scale problem* tersebut. Penelitian ini terbagi dalam 5 tahap, yaitu tahap pemilihan bahan baku; tahap pemilihan katalis; tahap sintesis gula dan alkohol melalui proses asetalisasi kemudian dilanjutkan dengan proses esterifikasi dengan asam oleat, menggunakan katalis p-TSA; tahap analisis gugus fungsi aditif hasil sintesis menggunakan instrumentasi FT-IR; dan tahap optimasi dan desain proses *upscaling* hingga kapasitas 20 liter aditif *organic scale removal*.

Uji coba pada pipa *flowline* yang mengalami *scale* telah dilaksanakan pada lapangan panas bumi. Diameter pipa *flowline* sebesar 7" dengan *debit brine* rata-rata 75



ton/jam dan suhu 91°C. Sebanyak 10 liter aditif *organic scale removal* diinjeksikan ke dalam pipa *flowline*. Pengamatan setelah 4 hari pada *pound* ditemukan serpihan kerak yang terbawa oleh aliran brine. Waktu peluruhan kerak dari dinding *flowline* ini lebih cepat dibandingkan dengan menggunakan aditif komersial yang memerlukan waktu sekitar 3 bulan.

Skala ekonomi penggunaan aditif *scale removal* relatif besar. Untuk suatu lapangan panas bumi yang mengalami *scale problem* dibutuhkan aditif sebanyak 27.000 liter dalam satu kali *treatment*. Biaya maintenance dapat mencapai 4 juta USD per tahun.

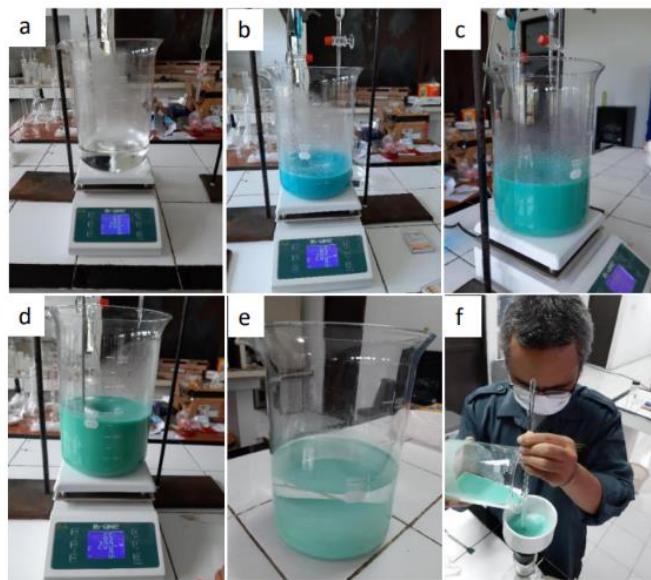
## b. Bidang Mineral dan Batubara

### 1) Pengembangan Katalis Sintetis untuk Proses Sintesis DME dari Syngas Batubara

Katalis sintesis metanol berbasis Cu/ZnO telah berhasil dibuat di Laboratorium Puslitbang Tekmira dengan metode kopresipitasi dan impregnasi. Rasio Cu/Zn dan Cu/Zn/Al menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap luas permukaan BET yang diperoleh. Katalis yang dibuat dengan metode kopresipitasi mempunyai luas permukaan BET berkisar antara 42,752 – 103,37 m<sup>2</sup>/gram. Luas permukaan tertinggi diperoleh pada perbandingan Cu/Zn/Al sebesar 29/68/3. Sementara katalis yang dibuat dengan metode impregnasi memiliki luas permukaan antara 202 – 226 m<sup>2</sup>/gram, dengan luas permukaan paling tinggi didapatkan pada perbandingan Cu/Zn/γ-alumina 15/5/80. Uji aktivitas katalis terhadap katalis sintesis metanol komersial menunjukkan konversi CO yang cukup tinggi, yaitu di atas 80%.

Tujuan dari kegiatan ini adalah memilih metode pembuatan katalis sintesis metanol, dan sasarannya adalah terpilih metode pembuatan katalis sintesis metanol; dan diperoleh data karakteristik katalis metanol dengan luas permukaan 30-40 m<sup>2</sup> /g 3) Diperoleh konversi CO 25% – 35%.

Dari hasil penelitian ini, diperoleh kesimpulan bahwa (a) Katalis sintesis metanol dapat dibuat dengan metode kopresipitasi dan impregnasi; (b) Luas permukaan BET dari katalis yang dibuat dengan metode kopresipitasi berkisar antara 42,752 – 103,37 m<sup>2</sup>/gram; (c) Luas permukaan terendah diperoleh dari komposisi Cu:Zn=80:20 sebesar 42,752 m<sup>2</sup>/gram sementara luas permukaan tertinggi diperoleh dari komposisi Cu:Zn:Al=29:68:3 dengan nilai 103,37 m<sup>2</sup>/gram; (d) Penambahan Al pada katalis dengan komposisi Cu:Zn = 70:30 dan 30:70 meningkatkan nilai luas permukaan BET; (e) Luas permukaan BET dari katalis impregnasi dengan komposisi Cu:Zn:γ-alumina 15:5:80, 10:10:80, 5:15:80 adalah 226,1; 225,8 dan 202,5 m<sup>2</sup>/gram; dan (f) Konversi CO yang diperoleh cukup tinggi di atas 81%, namun produk cair yang dihasilkan terdeteksi sangat sedikit.

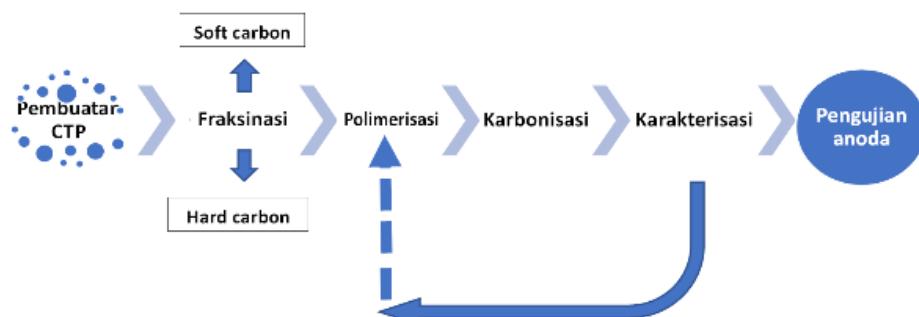


Gambar 19. Pembuatan katalis dengan metode kopresipitasi (a. pemanasan aquades, b dan c. proses kopresipitasi, d. proses ageing, e. pendinginan, f. filtrasi)

## 2) Pembuatan Prekursor Karbon dari Residu Distilasi Ter Batubara sebagai Material Penyimpan Energi

Bauran PLT surya sulit ditingkatkan karena PLT surya dikategorikan sebagai pembangkit berselang atau “intermittent” yang hanya berproduksi secara maksimal pada kondisi tertentu. Oleh karena itu teknologi EBT berselang sangat mengandalkan kehandalan teknologi penyimpan energi dalam menyimpan energi ketika pembangkit berproduksi dan mentransmisikan energi ketika dihubungkan dengan beban. Bentuk teknologi penyimpan energi sangat bervariasi, mulai dari baterai konvensional, baterai solid ion, baterai fluid ion, baterai vakum, superkapasitor dan udara bertekanan.

Ruang lingkup kegiatan mencakup proses pembuatan CTP menggunakan proses distilasi vakum dengan umpan ter batubara dan proses polimerisasi menggunakan reaktor tambahan pada reaktor distilasi dan menghasilkan heat-treated CTP. Proses hot filtration, yaitu dengan cara melarutkan heat-treated CTP di dalam pelarut pada kondisi tekanan dan suhu tertentu sehingga fraksi pada CTP terpisah. Produk fraksinasi kemudian dikarbonisasi dan dikarakterisasi untuk mengetahui kinerjanya sebagai anoda baterai Li-ion.



Gambar 20. Ruang Lingkup Penelitian Prekursor Karbon

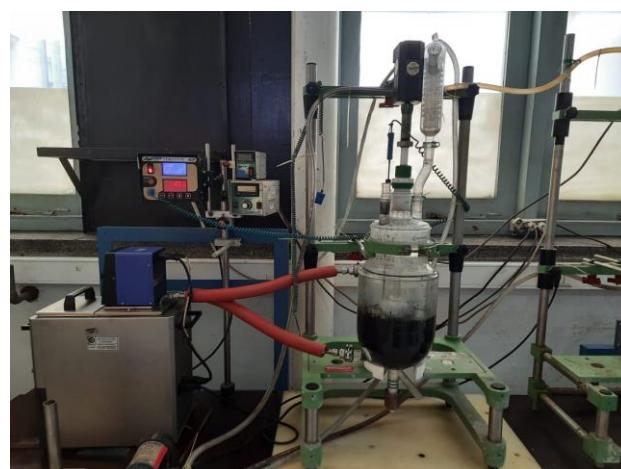
Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari hasil kegiatan penelitian ini adalah (a) Variasi tekanan optimum untuk mendapatkan prekursor dengan distribusi berat molekul optimum adalah  $-35\text{ cmHg}$ ; (b) Suhu optimum untuk proses perlakuan panas adalah  $410 \pm 10^\circ\text{C}$  dan kenaikan suhu lebih dari itu dapat menyebabkan terjadinya cracking yang tidak diinginkan; (c) Durasi perlakuan panas optimum merupakan durasi yang dibutuhkan untuk polimerisasi kondensasi dan setara dengan proses yang memberikan mesophase optimum, yaitu 4 jam; (d) Rasio terlarut-pelarut 1:50 tidak cukup efektif untuk ekstraksi metode hot filtration dengan pelarut benzena; dan (e) Mobilitas molekuler terdeteksi pada suhu yang relatif rendah di  $700^\circ\text{C}$  dan menunjukkan prilaku menjanjikan untuk mendapatkan grafitisasi pada suhu dibawah  $1200^\circ\text{C}$ .

### 3) Pengembangan Teknologi Ekstraksi Scandium Oksida dari Bijih Nikel Laterite dan Bauksit Residu

Skandium diklasifikasikan sebagai unsur langka bagian dari unsur logam tanah jarang (LTJ). Keberadaan skandium sama seperti itrium (Y) dan lanthanum (La) yang secara geokimia sangat sulit ditemukan dalam jumlah besar, sehingga produksinya sangat terbatas.

Skandium dapat dimanfaatkan pada berbagai industri yaitu sebagai paduan logam Al-Sc, sel bahan bakar (*solid oxide fuel cells/SOFC*), bahan laser, dan pencahayaan. Logam paduan Al-Sc dengan kadar 0,2 – 0,8% Sc dapat meningkatkan sifat mekanik serta lebih ringan, sehingga sangat sesuai untuk kebutuhan industri peralatan militer, olah raga, dan dirgantara. Penggunaan skandium sebagai elektrolit padat pada sel bahan bakar (scandia stabilized zirconia, ScSZ) berupa senyawa skandium dan zirkonium mampu meningkatkan efisiensi dan masa pakai sel (Global Mining Research, 2018). Pemanfaatan skandium untuk laser dan pencahayaan juga berpotensi digunakan dalam jalur transmisi dan industri kelautan.

Telah dilakukan ekstraksi skandium yang terdapat dalam residu bauksit dan nikel laterit tipe limonit. Cara yang terbaik adalah dengan reduksi dan pemisahan magnetik, menghasilkan kadar Fe 63% dan *recovery* mencapai 74%; serta menghasilkan *tailing* yang mengandung Sc yang layak untuk diekstraksi meningkat dari 53 ppm di bahan baku menjadi sekitar 100 ppm.



Gambar 21. Proses Ekstraksi Scandium dari *Red Mud*



### c. Bidang Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi

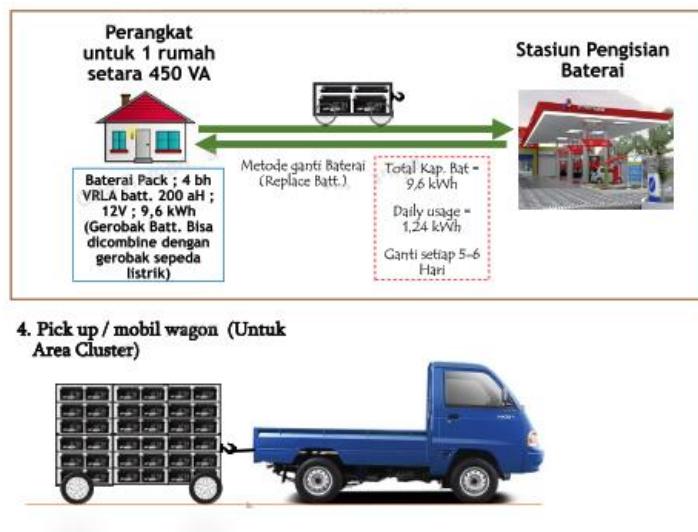
#### 1) Pengurangan Subsidi Listrik Dengan Pemanfaatan PLTS Atap Dan Pemanfaatan Baterai Untuk Daerah 3T

Alokasi subsidi listrik terbesar adalah untuk rumah tangga (RT) pelanggan 450 VA dan 900 VA dengan rata-rata subsidi listrik yang diterima oleh setiap RT adalah sekitar Rp 1,2 juta per tahun. Pengurangan subsidi listrik dapat dilakukan dengan pemberian pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) Atap atau pemberian peralatan hemat energi.

Hasil analisa kelayakan pemberian PLTS Atap untuk dua skenario (dengan baterai dan tanpa baterai) adalah (a) PLTS Atap dengan baterai sehingga RT tidak lagi menggunakan listrik PLN, skenario ini dapat menurunkan subsidi listrik akibat pengurangan pembayaran listrik PLN sekitar Rp 1,2 juta; dan (b) PLTS Atap tanpa baterai sehingga RT dapat mengurangi listrik PLN di siang hari (masih membutuhkan subsidi listrik), penurunan subsidi listrik dari penghematan listrik PLN diperkirakan sebesar Rp 240-245 ribu per tahun sehingga RT 450 VA dan 900 VA masih membutuhkan subsidi listrik sekitar Rp 955 ribu per tahun. Dengan biaya investasi tersebut, PLTS Atap tidak layak untuk mengurangi subsidi listrik. Pengurangan subsidi listrik dengan penghematan energi dapat dilakukan melalui pembagian dan/atau subsidi peralatan pemanfaat energi yang hemat energi.

Dari total desa 3T (Tertinggal, Terdepan, dan Terluar) sebanyak 29.662 desa, 433 desa atau sekitar 1,4% belum mendapatkan akses listrik. Selain itu, sebanyak 3.058 desa 3T atau 10,3% masih menggunakan Lampu Tenaga Surya Hemat Energi (LTSHE) yang memiliki jam nyala kurang dari 12 jam. Penyediaan listrik dengan pemanfaatan baterai di daerah 3T, baik dengan profil wilayah tersebar maupun terpusat dapat menjadi salah satu solusi. Sistem baterai yang dapat digunakan adalah sistem *mounted battery* (seperti di PLTS *offgrid* dan LTSHE) dan *moveable battery*.

Berdasarkan hasil analisa kelayakan pemanfaatan baterai di daerah 3T pada 3 skenario (PLTS Atap, PLTS Terpusat, dan stasiun pengisian gerobak listrik dengan PLTS Terpusat sebagai sumber listrik) direkomendasikan pengembangan PLTS Atap dengan baterai, PLTS Terpusat dengan baterai atau stasiun pengisian gerobak listrik yang disesuaikan dengan kondisi setempat untuk desa 3T yang belum mendapatkan akses listrik; sedangkan desa 3T yang menggunakan LTSHE, seiring dengan habisnya *lifetime* dari LTSHE tersebut dapat diganti dengan PLTS Atap dengan baterai, PLTS Terpusat dengan baterai atau stasiun pengisian gerobak listrik.



### Pilihan Transportasi :

1. Manusia, terutama untuk kapasitas kecil dan jarak dekat.
2. Sepeda / Motor
3. Kombinasi dengan sepeda listrik

Gambar 22. Strategi Moveable Battery

## 2) Pra Kelayakan Kilang *Green Gasoline* berbasis CPO

Berbagai upaya telah dilakukan pemerintah untuk meningkatkan pemanfaatan CPO sebagai bahan baku *green gasoline*. PT Pertamina (Persero) telah uji coba teknologi *co-processing* produksi *green gasoline* di kilang Plaju dan Cilacap. Teknologi *co-processing* tersebut mencampur *refined bleached deodorized palm oil* (RBDPO) dengan *vacuum gasoil* (VGO) pada tingkat campuran 2,5 – 20% dari total kapasitas pengolahan. Kelemahan dari teknologi *co-processing* adalah turunnya kinerja kilang akibat adanya VGO yang tidak diolah yaitu sebesar jumlah campuran RBDPO. Untuk itu, pengembangan teknologi *standalone* kilang *green gasoline* (tanpa campuran VGO) dikembangkan oleh ITB dan Badan Litbang ESDM.

Hasil kajian ini antara lain (a) peraturan perundang-undangan yang ada saat ini belum ada yang secara spesifik mendorong pengembangan *green gasoline* namun secara umum telah mendorong pengembangan energi baru terbarukan dan BBN baik ditingkat makro maupun di tingkat teknis; (b) teknologi pengolahan minyak nabati 100% (*standalone*) menjadi *green gasoline* belum tersedia pada skala komersial; (c) Analisis kualitas minyak sawit dilakukan pada 3 jenis CPO dengan kualitas yang berbeda (RBPDPO, *free fat acid* (FFA) rendah, dan FFA tinggi), maksimum *gasoline* yang dihasilkan adalah 35% dari total massa produk dengan angka oktan 89 hingga 130; (d) *Yield* produk *gasoline* sebesar 57,5% pada kajian ini lebih besar dibandingkan *yield* produk *green gasoline* yang diproduksi oleh ITB yaitu sebesar 48%, penyebab utama perbedaan ini adalah jenis reaktor dan pemilihan proses; dan (e) Indikator keekonomian dari kilang adalah *internal rate of return* (IRR) sebesar 14,38 %, *net present value* (NPV) sebesar US\$4.330.917.750, dan *payback period* (PP) selama 8,24 tahun.

Pada kajian lanjutan (studi kelayakan, DED, dan EPCC), kami merekomendasikan lokus kajian di Sumatera dan Kalimantan sebagai wilayah utama penghasil CPO. Dan kajian lain yang diperlukan untuk mendukung program *green gasoline* dan bahan bakar nabati (BBN) lainnya adalah peningkatan produktivitas kebun sawit.

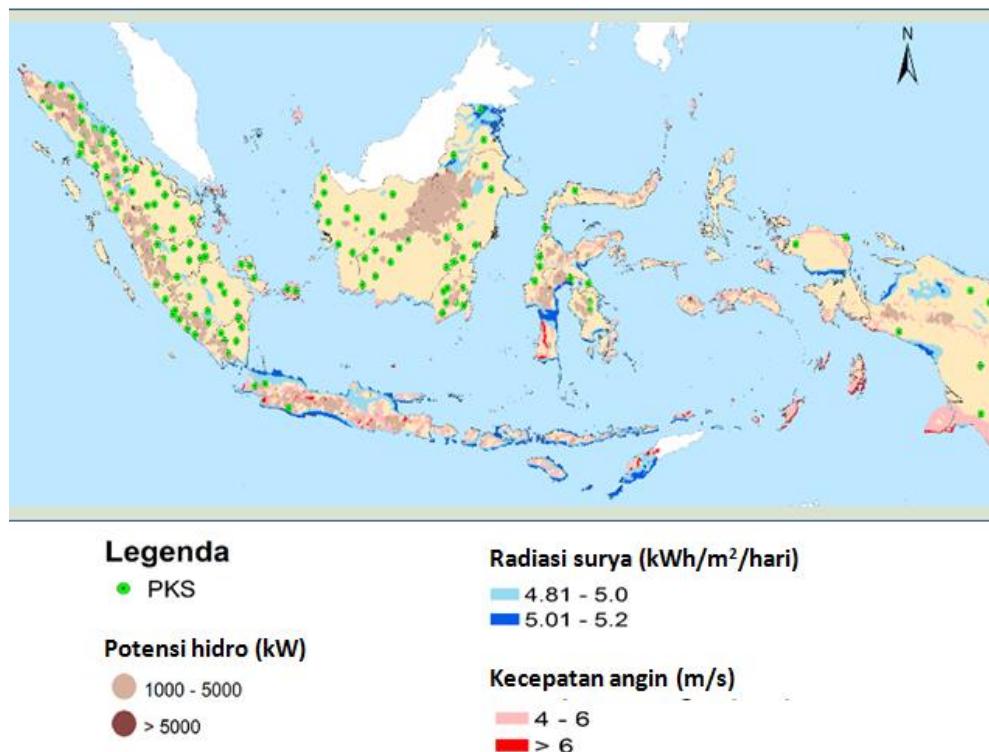


Gambar 23. Process Flow Diagram Green Gasoline

3) Pemutakhiran Data Potensi Energi Terbarukan (Mikrohidro, Angin, Bioenergi) dalam Rangka Percepatan Investasi EBT

Pemutakhiran peta potensi EBT pada tahun 2020 difokuskan pada energi air, angin, biomassa, dan panas bumi dengan melakukan penambahan lokasi dan atau perbaikan metode perhitungan apabila dibandingkan dengan peta potensi tahun 2016, yaitu (a) energi air, dilakukan perbaikan metode perhitungan (penggunaan data debit air berdasarkan perhitungan curah hujan dengan metode *water flow*), dan perbaikan data *head* sungai (penggunaan peta *Digital Elevation Model*); (b) energi angin, dilakukan perbaikan metode perhitungan (penambahan data kecepatan angin permukaan laut), dan menggunakan teknik asimilasi data *nudging Four Dimension Data Assimilation* (FDDA); (c) energi biomassa, perbaikan metode cara mendapatkan dan menampilkan data spasial untuk menghitung potensi tanaman energi (kaliandra) dengan metode penggabungan beberapa peta tematik; dan (d) panas bumi, metode yang dilakukan adalah mensimulasikan model numerik lapangan panas bumi untuk mengetahui kemampuan lapangan, perilaku reservoir, dan rekomendasi pembangkitan yang sesuai.

Dibandingkan data 2016, potensi mikrohidro bertambah 8,1 GW di Kalimantan; 1,6 GW di Sulawesi 1,6 GW; dan 0,6 GW di Papua karena data debit Pos Duga Air (PDA) yang kosong diisi oleh data debit curah hujan. Data potensi energi angin tahun 2020 bertambah 8,1 GW di Jawa; 3,7 GW di Sulawesi; dan 6,8 GW di Bali, NTT, dan NTB; dan 3,2 GW di Papua. Pra-FS potensi energi angin di Pulau Sabu – NTT sebesar 5,82 m/s, dan Saumlaki – Maluku sebesar 5,2 m/s. Pengembangan hutan energi akan menambah potensi bioenergi sebesar 32,6 GW. Dan simulasi reservoir panas bumi lapangan Sirung Pantar & Suwawa dapat menghasilkan energi sebesar 60 MW dan 20,5 MW.



Gambar 24. Peta Potensi EBT

#### 4) Perancangan Turbin Aksial Serta Arus Lintang untuk Potensi Hidro dengan Tinggi Terjunan Rendah

Rancang bangun purwarupa turbin *crossflow* pada Tahun 2015 mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 7932 : 2013 tentang spesifikasi turbin *Cross Flow* dengan daya mekanik hingga 35 kW untuk PLTMH. Hasil pengujian laboratorium lapangan PT. PLN (persero) di Cijedil, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat pada Tahun 2016, menunjukkan efisiensi purwarupa turbin *Cross Flow* mencapai lebih dari 60%. Selain purwarupa turbin *Cross Flow* juga dilakukan rancang bangun purwarupa turbin aksial. Perancangan purwarupa turbin aksial ini dilakukan dengan menggunakan metoda *inverse design* dan *radial equilibrium* yang dapat menemukan bentuk sudut maupun *airfoil* yang optimum. Purwarupa turbin aksial yang dibangun merupakan invensi baru, dimana generator yang merupakan magnet permanen bersatu dengan rotor turbin, sedangkan generator stator berada disekeliling rotor turbin. Purwarupa ini dinamakan Turbin Aksial Generator Magnet Permanen (TAGMP).

Hasil evaluasi pengujian TAGMP Tahun 2018, menunjukkan dibutuhkan optimalisasi kontruksi diantaranya pada penyekat antara stator dan rotor yang masih belum menggunakan *laminated silicon steel sheet* untuk mengurangi kerugian *Eddy Current*. Optimalisasi purwarupa dengan memperbaiki kontruksi dan pengujian ulang unjuk kerja TAGMP dilakukan pada tahun 2020.

Keluaran dari kegiatan Optimasi Purwarupa Turbin dengan Tinggi Terjunan Rendah tahun 2020 adalah purwarupa turbin dengan dengan tinggi terjunan rendah yang optimal secara rancangan dan unjuk kerja. Purwarupa ini akan membantu



pemangku kepentingan untuk memanfaatkan potensi hidro dengan tinggi terjunan rendah yang cukup besar di Indonesia. Hal ini diharapkan akan menarik minat para pemangku kepentingan untuk berinvestasi pada bisnis EBT yang berdampak pada peningkatan rasio elektrifikasi di daerah karena potensi hidro dengan tinggi terjunan rendah tersebar di seluruh wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia.



Gambar 25. Pengujian Turbin TAGMP

##### 5) Pemantauan Pelaksanaan Manajemen Energi

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) telah membuat sistem pelaporan online yaitu sistem Pelaporan Online Penghematan Energi dan Air (POPEA) untuk instansi pemerintah; dan sistem Pelaporan Online Manajemen Energi (POME) untuk pengguna energi diatas 6.000 TOE/ tahun. Program konservasi energi dan dibantu dengan faktor lainnya, seperti kenaikan harga energi, telah menurunkan intensitas energi. Intensitas energi final telah turun sebesar 2,8% per tahun selama 2010 hingga 2017. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan dengan target penurunan intensitas energi final sebesar 1% per tahun sampai dengan 2025.

Tujuan dari kegiatan ini adalah Mengidentifikasi kebutuhan inovasi konservasi energi; Pelaksanaan *walktrough energy audit* dan memantau pelaksanaan manajemen energi di industri; Estimasi potensi penghematan energi; dan Mengidentifikasi solusi dari permasalahan yang menghambat pelaksanaan manajemen energi.

Potensi penghematan energi di Indonesia dapat terus ditingkatkan diantaranya melalui pipeline project efisiensi energi, integrasi konservasi energi dengan revolusi industri ke-4 (i4.0), dan pendirian Super ESCO. Peran Badan Litbang ESDM dapat ditingkatkan menjadi Super ESCO yang tidak hanya melayani jasa konservasi energi namun juga jasa penyediaan energi bersih. Terkait pemanfaatan teknologi *internet of things* (IoT) untuk efisiensi energi, Badan Litbang ESDM telah membangun tujuh proyek percontohan teknologi IoT di penerangan jalan umum (PJU). Teknologi yang

disebut PJU pintar ini dapat memonitor dan mengendalikan PJU melalui jaringan internet. Potensi penghematan dari penggunaan PJU pintar ini sebesar 2,1 TWh/tahun untuk seluruh PJU di Indonesia.

Salah satu rekomendasi dari *walkthrough energy audit* tersebut adalah penggunaan teknologi i4.0 untuk memonitor dan mengkontrol penggunaan energi secara *real time*. Agar sinergi i4.0 pada manajemen energi dapat diimplementasikan dengan baik, direkomendasikan empat tahapan *smart energy management*, yaitu tahap audit energi, tahap penyiapan tindak lanjut hasil audit energi, tahap implementasi konservasi energi yang telah direncanakan, dan tahap evaluasi kinerja sistem manajemen energi.



Gambar 26. Tahapan Integrasi Manajemen Energi i4.0

## 6) Sepeda Listrik Terintegrasi dengan *Pedal-Assist* untuk Angkutan Multi Guna

Kegiatan Sepeda Listrik Terintegrasi Pedal-Assist untuk Angkutan Multiguna (SeLMA) bertujuan untuk mendukung terwujudnya kendaraan sepeda listrik untuk alat angkut multiguna yang ramah lingkungan, dapat menurunkan emisi CO<sub>2</sub> dan mengganti kendaraan berbasis bahan bakar fosil. Kendaraan sepeda listrik untuk pengiriman menunjukkan bahwa penggunaan sepeda kargo dapat menggantikan pengiriman konvensional per hari. Mengganti kendaraan bensin seperti itu dengan sepeda kargo listrik akan mengurangi konsumsi bahan bakar sekitar 32 liter per hari, tidak hanya memungkinkan penghematan biaya operasional, tetapi juga menyediakan alternatif ramah lingkungan yang dapat menurunkan emisi CO<sub>2</sub> hingga 25,5 ton per tahun.

Rancang bangun purwarupa sepeda listrik terintegrasi dengan pedal-assist untuk angkutan multiguna mengacu pada Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (*Battery Electric Vehicle*) untuk Transportasi Jalan Raya dan Standar Nasional Indonesia (SNI) 1049:2008 mengenai sepeda. Spesifikasi sepeda listrik yang digunakan adalah roda 3 (tiga) dengan daya motor listrik 1000 watt.



Dari hasil simulasi dapat disimpulkan bahwa rancangan sepeda kargo dengan variasi tegangan/stress material yang terjadi masih dalam batas yang aman dan memiliki safety factor sebesar 1,7 di atas beban yang diijinkan ( $\pm 1,5$ ), dan nilai pergeseran posisi/displacement yang terjadi masih dapat diterima. Estimasi kebutuhan energi listrik untuk menempuh jarak 30 km dengan kecepatan 20 km/jam sekitar 864 Wh dengan torsi pedal pengayuh satu per empat dari daya motor, jika torsi pedal pengayuh setengah dari daya motor, maka energi listrik yang dibutuhkan sekitar 576 Wh.

Rekomendasi atas hasil kegiatan tersebut antara lain (1) Aplikasi Selma membutuhkan charging 10 A, sehingga untuk melakukan *charge* harus disesuaikan peralatan charger, seperti tusuk kontak, kotak kontak, kabel dan asesoris lainnya; (2) Perlu dilakukan modifikasi sistem transmisi; (3) SeLMA belum menyediakan bel yang kontinyu (masih tanpa suara); dan (4) Jika akan diproduksi lebih banyak maka perlu adanya workshop mesin dan baterai yang memadai untuk mempermudah pengrajaan dan pengujian.



Gambar 27. Rancangan Sepeda Listrik 3 Roda

## 7) Pengembangan Bioetanol Skala Industri Berbasis Sorghum

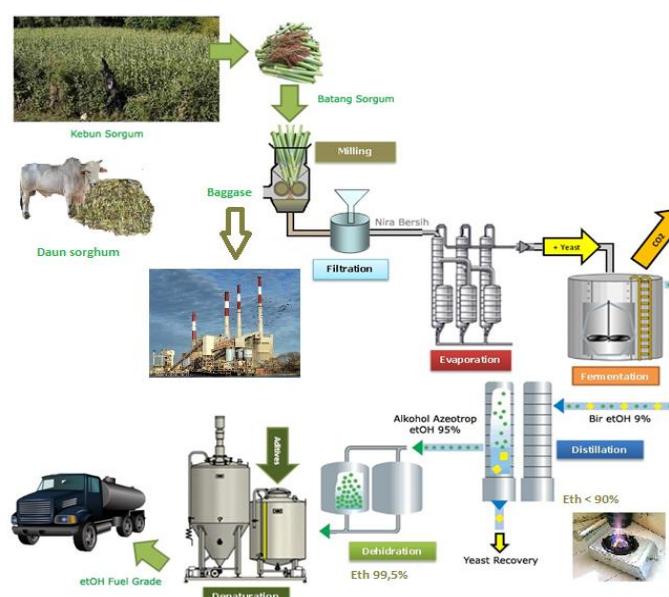
Tanaman sorgum manis (*Sorghum bicolor (L.) Moench*) adalah tanaman C4 yang produktif mengikat CO<sub>2</sub> menjadi gula, seperti halnya tebu dan jagung. Tanaman sorgum sangat potensial untuk diusahakan dalam skala luas dengan pengelolaan menggunakan mekanisasi terutama dalam pengolahan lahan, penanaman, pemupukan dan pemanenan. Selain itu, agar layak diperlukan varietas sorgum yang memiliki produktivitas tinggi, baik biji, batang dan kandungan nira, serta biomassa sebagai bahan pakan atau bahan bakar *burner*. Tanaman sorgum lebih tahan kering dibanding tebu. Bilamana sorgum dikembangkan di wilayah berdekatan dengan wilayah pengembangan tebu/pabrik gula, maka diharapkan pengolahan nira dari batang tebu dapat mengisi waktu kosong sebelum musim giling tebu sehingga dapat mengoptimalkan penggunaan pabrik tebu.

Supaya menguntungkan secara ekonomis, maka pengusahaan sorgum harus dilaksanakan secara terintegrasi antara *on farm* dengan industri pengolahannya (tepung, gula cair atau *jaggery*, pakan). Hambatan ketersediaan lahan untuk pengembangan sorgum dalam skala luas dapat diatasi dengan melakukan kemitraan antara PT Perkebunan dan petani.

Hasil di lapangan kerjasama litbang antara P3Tek KEBTKE Balitbang ESDM, Balai Tanaman Cerealia Balitbang Kementerian Pertanian Maros, B2TP BPPT Lampung dan Universitas Mataram NTB dengan Menggunakan varietas Sorgum SUPER 2 yang dikeluarkan oleh Balai Tanaman Cerealia, menunjukkan hasil sebagai berikut: (1) Panen sebanyak 3x – 4x dalam setahun dengan bulan tanam awal musim hujan (November – Desember). Dengan usia panen 100 – 120 hari; (2) Menghasilkan Batang sorgum 30 ton/ha; (3) Menghasilkan Biji sorgum 3 ton/ha; (4) Menghasilkan Daun Sorgum 1 ton/ha; dan (5) Varietas ini paling bagus untuk makanan (warna lebih merah untuk biji).

Pasar sudah siap menampung produk-produk sorgum (tepung) yang akan dihasilkan dengan catatan kualitas tepung sorgum memenuhi persyaratan mutu produk, misalnya tepung sorgum tidak boleh mengandung tanin dan poli-fenol oksidase (PPO) dan tepung harus berwarna putih (yang berwarna coklat, mengandung tanin tinggi, memberikan rasa pahit pada produk akhir). Perlu dikembangkan teknologi penyosohan untuk menghasilkan mutu tepung tersebut. PT Bogasari, produsen tepung terbesar di Indonesia, mempunyai dua pabrik pengolahan tepung gandum dengan kapasitas 11.000 ton (Jakarta) dan 9.500 ton/hari (Surabaya). Jika diasumsikan, tepung sorgum dapat mensubstitusi tepung gandum sebesar 5%, maka PT Bogasari secara potensial dapat penyerap sekitar 150.000 ton tepung sorgum per tahun. Jumlah ini merupakan pasar yang sangat baik bagi produsen sorgum. Jumlah ini setara dengan luasan 27 ribu ha (produktivitas rata-rata 5,4 ton tepung/ha/tahun).

Pengembangan sorgum dalam skala luas memerlukan perencanaan yang solid, termasuk mempersiapkan kelengkapan alat-alat mekanisasi, varietas, sinkronisasi rencana tanam dan pengolahan biji dan nira. Penanganan batang harus dilakukan dengan segera agar kandungan niranya tidak turun, paling lama 45 jam setelah panen.



Gambar 28. Skema Pengolahan Sorgum Manis menjadi Bioetanol



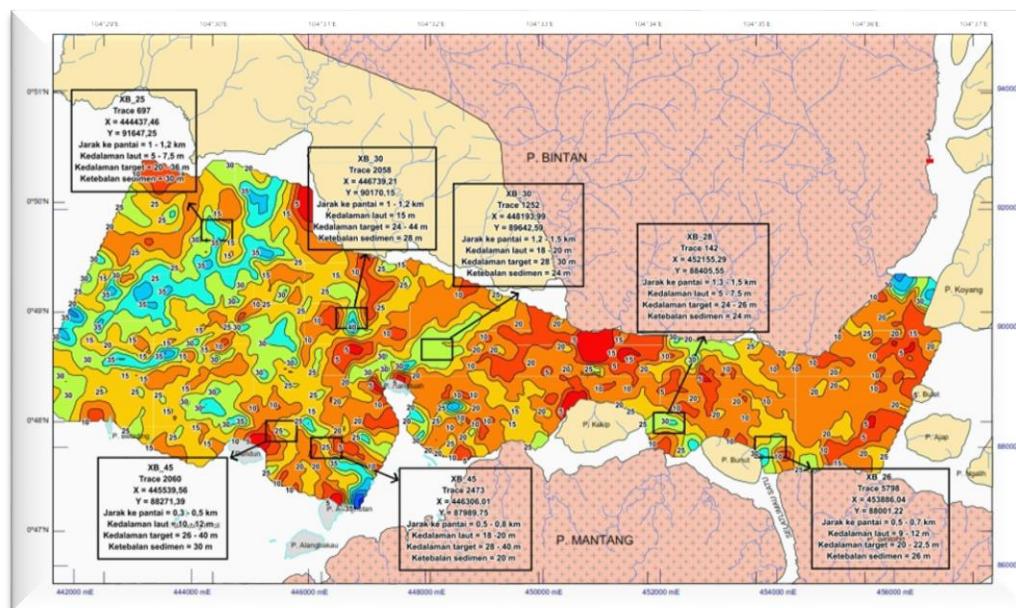
#### d. Bidang Geologi Kelautan

##### 1) Upaya Penambahan Potensi Cadangan Mineral Strategis Kelautan di Jalur Granitoid Tahap-1

Keterdapatannya *rare earth element* (REE) di alam erat kaitannya dengan mineral-mineral pembawa REE yaitu pada tipe batuan granitoid. Kegiatan penelitian difokuskan pada pemetaan potensi jenis mineral pembawa REE, kandungan, keterdapatannya dengan menggunakan pendekatan pemetaan bawah permukaan guna mengetahui ketebalan, pola sedimentasi, dan distribusi lembah purba dengan tujuan menentukan dan mengetahui lokasi prospek sebagai target tahapan selanjutnya.

Pengambilan contoh sedimen dasar laut juga dilakukan sebagai upaya mengetahui indikasi mineralisasi dan tekstural sedimennya, demikian pula contoh batuan di tubuh pantainya yang dilanjutkan analisa geokimia sebagai cara untuk mengetahui karakter batuan asal yang diduga sebagai pengkaya (*enrichment*) dari mineral-mineral yang dicari.

Hasil survei kedalaman dasar laut memperlihatkan pendalaman morfologi pada daerah antara Pulau Bintan dengan PP. Mantang, Pulau Siolong. Pendalaman menerus hingga ke laut lepas di wilayah barat. Sedimen penutup mengisi di antara kedua batas horizon merupakan unit pengendapan muda diperkirakan memiliki potensi keterdapatannya mineral plaser ekonomis sebaran ketebalan yang dominan berada pada rentang antara 13 - 15 m. Ragam unsur sedimen permukaan dasar laut mengandung unsur tanah jarang/REE lengkap, kecuali prometium (Pm). Distribusi frekuensi lantanum (La), serum (Ce), praseodium (Pr), neodium (Nd), itrium (Y), samarium (Sm) gadolinium (Gd) jatuh pada kisaran nilai antara 1-54,8 ppm. Berdasarkan hasil penelitian, terdapat 7 (tujuh) lokasi prospek di Kepulauan Riau.



Gambar 29. Lokasi Prospek Potensi Cadangan Mineral Strategis Kelautan

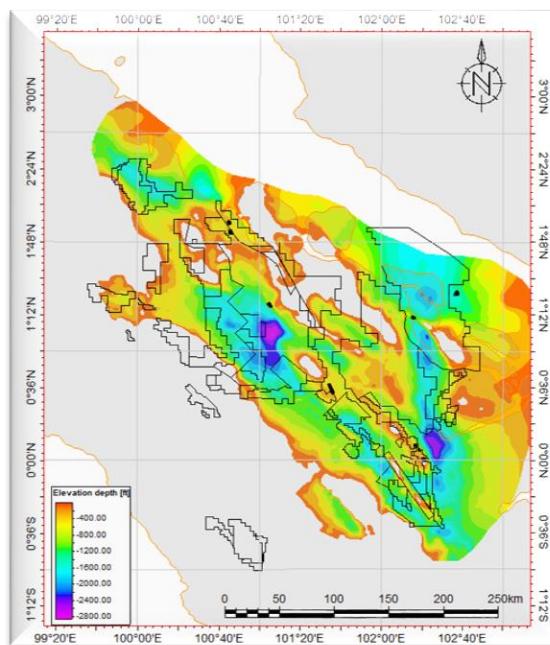
## 2) Studi Analisis dan Potensi Gas Biogenik Cekungan Sumatera Tengah bagian Timur

Total cadangan gas di Indonesia adalah sekitar 152,89 TCF, dan kontribusi gas biogenik untuk total cadangan tersebut baru sekitar 7,127 TCF (4.7%) Hal tersebut mengindikasikan bahwa sekitar 23,5 TCF (15,3%) potensi cadangan gas biogenik di Indonesia masih belum tersentuh kegiatan eksplorasi (terabaikan). Berdasarkan hal tersebut, Komite Eksplorasi Nasional (KEN) tahun 2016 merekomendasikan untuk pengembangan gas biogenik di 15 kawasan dari 19 cekungan di Indonesia.

Dua blok yang sudah terbukti menghasilkan gas biogenik adalah Blok Rokan dan Blok Bentu PSC. Di area Rokan, enam lapangan sudah terbukti memiliki akumulasi gas biogenik sebesar 140,15 BCF, sedangkan cadangan tertinggal di Blok Bentu adalah sekitar 600 BCF.

Cekungan ini terbukti potensial dalam pembentukan gas biogenik, identifikasi areal baru perlu dilakukan di luar Blok Rokan & Bentu-Korinci termasuk sampai wilayah *offshore*. Penentuan lead dengan identifikasi Direct Hydrocarbon Indicator (DHI) dalam studi ini dengan *Metode Spectral Decomposition* menggunakan *Continuous Wavelet Transform* (CWT) dan ditemukan indikasi *Bright Spot* dan *Flat Spot*.

Hasil penelitian menunjukkan 10 lokasi *lead* areal prospektif gas biogenik dengan total nilai perhitungan sumber daya gas biogenik pada sepuluh *leads* teridentifikasi dengan parameter petrofisika di sumur Waduk-2 sebesar 0,781 Tcf.



Gambar 30. Sebaran *Lead* Teridentifikasi Gas Biogenik di Cekungan Sumatera Tengah

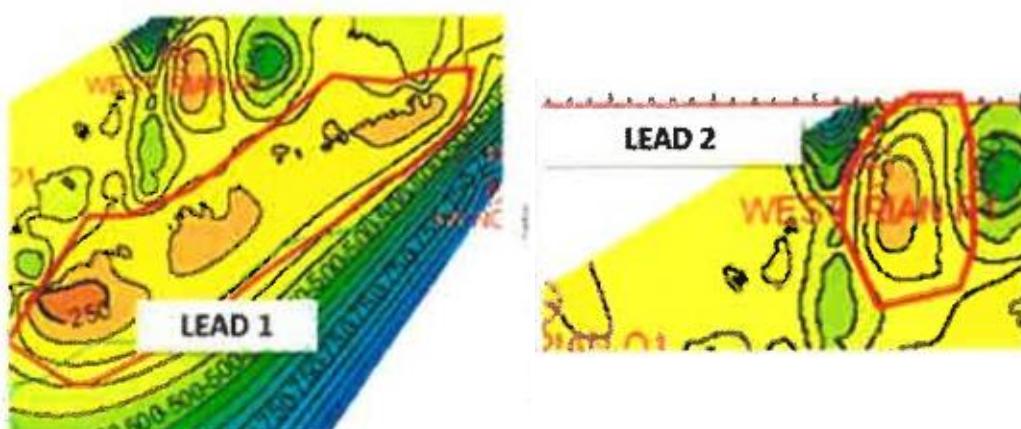
## 3) Studi Analisis dan Potensi Gas Biogenik Cekungan Cendrawasih Papua

Tujuan dari kegiatan ini adalah mengkaji dan menganalisis lebih lanjut open area dan WK Migas berdasarkan data seismik hasil survei diintegrasikan dengan data *marine magnetic*, *gravity* (gaya berat), dan data sumur pemboran Pusdatin KESDM dengan metode pemrosesan.



Berdasarkan inventarisasi data seismik dan sumur yang dimiliki, area studi dibagi menjadi 3 (tiga) area, berdasarkan kelengkapan data log pada sumur yang dimiliki setiap area. Analisis memperhatikan adanya anomali *amplitude* seperti *brightspot*, *diapirsm*, dan *gas chimney*. Diterapkan pula analisis seismik atribut untuk lebih memperlihatkan indikasi keberadaan hidrokarbon (gas biogenik). Analisis indikasi gas biogenik, pemetaan dan perhitungan sumber daya gas biogenik dikerjakan pada masing-masing area sesuai dengan pembagiannya.

Berdasarkan perhitungan sumberdaya pada area 1 terdapat dua *lead* dengan masing-masing nilai *lead* 1 sebesar 330 BCF dan *lead* 2 sebesar 7,6 BCF. Sedangkan pada area 2 juga terdapat dua *lead* dengan masing-masing nilai *lead* 1 sebesar 400 BCF dan *lead* 2 sebesar 310 BCF, sehingga total sumberdaya gas biogenik pada Cekungan Perairan Cendrawasih sebesar 1.047,6 BCF.



Gambar 31. Sebaran *Lead* Teridentifikasi Gas Biogenik di Cekungan Cendrawasih

#### 4) Survei Potensi Energi Gelombang Laut di Daerah 3T (Mentawai, Sumatera Barat)

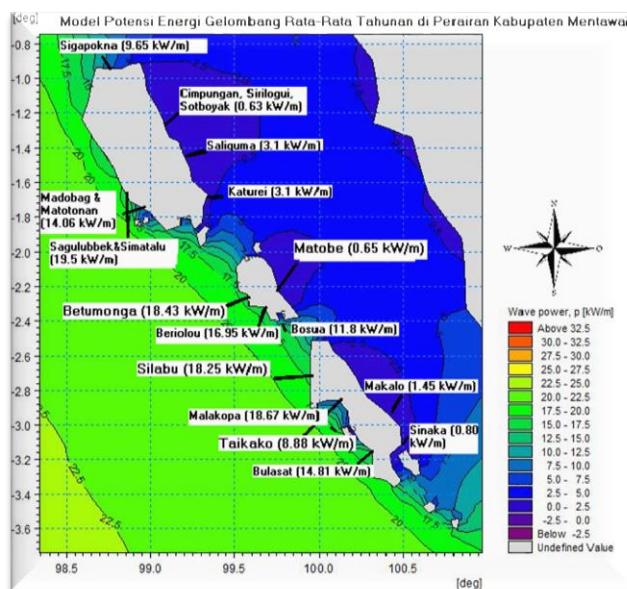
Kepulauan Mentawai, Sumatera Barat masih banyak yang belum teraliri listrik. Dari 43 desa di Kabupaten Mentawai, 23 desa belum terhubung listrik ke grid PLN. Rasio elektrifikasi Mentawai paling rendah dibanding semua daerah di Sumatera Barat sebesar 29,80%.

Tujuan kegiatan ini adalah melakukan pengambilan data teknis perhitungan potensi energi gelombang laut yang layak di perairan Mentawai. Output dari kegiatan ini adalah pemodelan rapat daya arus (power density) skala tahunan dan musiman, dan rancang Bangun Metode prototype teknologi pemanfaatan arus laut.

Hasil pemodelan potensi energi gelombang adalah perairan barat Mentawai merupakan lokasi yang menghasilkan energi gelombang rata-rata tahunan sekitar 20 kW/m. Nilai potensi energi gelombang tahunan rata-rata lokasi lainnya adalah Desa Madobag & Desa Matotonan (14.06 kW/m); Desa Sagulubbek & Desa Simatalu (19.5 kW/m); Desa Betumonga (18.43 kW/m); Desa Berilou (16.95 kW/m); Desa Silabu (18.25 kW/m); Desa Malakopa (18.67 kW/m); dan Desa Bulasat (14.81 kW/m).

Jika diasumsikan satu rumah membutuhkan 400 VA dengan asumsi potensi rapat daya dan pembangkit tenaga gelombang per unitnya 15 kW/m dapat menerangi

sekitar 37 rumah dari 485 KK yang belum mendapatkan listrik yang berada di Desa Pasaikat Teileleu, Siberut Barat Daya. Oleh karena itu, sistem *farming/array* dibutuhkan dalam implementasi teknologi gelombang di Kepulauan Mentawai.



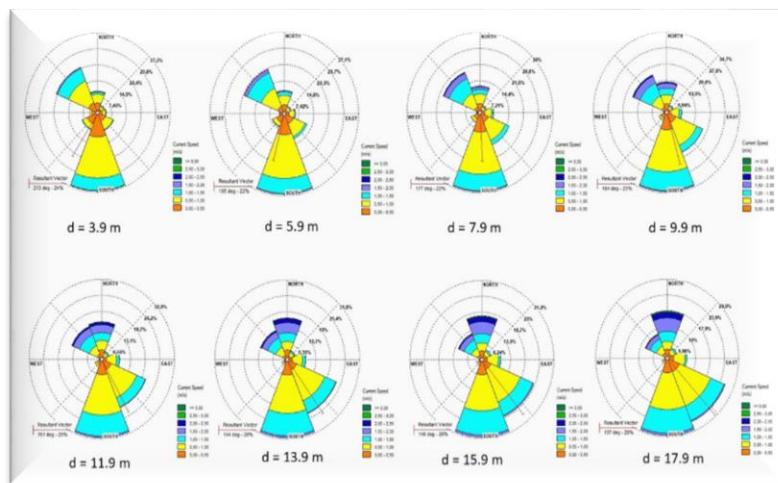
Gambar 32. Model Potensi Energi Gelombang Rata-rata Tahunan di Kepulauan Mentawai

##### 5) Survei Potensi dan Kajian Teknologi Pemanfaatan Arus Laut di Selat Pantar, NTT

Tujuan dari kegiatan ini adalah Mendapatkan data potensi energi arus laut dan mengkaji teknologi pemanfaatan arus laut yang sesuai untuk dijadikan pertimbangan dalam pemanfaatan arus laut (*Feasibility Study/FS*) di Perairan Selat Pantar, NTT. Kegiatan ini diharapkan dapat menyediakan data awal bagi investor dalam pengembangan PLTAL; dan mendukung pelaksanaan RPJMN 2020-2024 kegiatan prioritas bidang energi, khususnya pemanfaatan EBT bersumber dari laut.

Hasil pengukuran arus selama 30 hari, arah arus dominan ke selatan dengan kecepatan 0,5 -1 m/s yaitu 43,1%; Kecepatan 1–2 m/s yaitu 26,7%; dan Kecepatan maksimum dari kedalaman 3,9–17,9 m adalah 1,9 hingga 3,5 m/s.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lokasi dengan kecepatan arus kencang adalah di sekitar Tanjung Pulau Pura, dengan nilai potensi rapat daya saat purnama, kondisi surut maksimum mencapai  $0,42 \text{ kW/m}^2$  -  $92,42 \text{ kW/m}^2$ , kondisi pantai berbatu dan bertebing terjal. Dan pemilihan teknologi berdasarkan potensi, teknologi, *sustainability* dan konsep maka teknologi pemanfaatan yang memungkinkan dikembangkan di Perairan Selat Pantar adalah teknologi *vertical axis* jenis Darrieus (Syarief, 2020).



Gambar 33. Pengukuran Arus Laut di Selat Pantar, NTT

### 3.3.3 Kinerja Pendukung

Dalam rangka mendukung pencapaian tujuan dan sasaran strategis Badan Litbang ESDM, terdapat kegiatan-kegiatan yang bertujuan meningkatkan akuntabilitas kinerja, kualitas SDM dan kelembagaan. Berikut adalah capaian dari beberapa kinerja pendukung di lingkungan Badan Litbang ESDM.

#### 1. Kerja Sama

Badan Litbang ESDM telah menandatangani 6 (enam) Nota Kesepahaman atau MoU dengan mitra kerja yang berasal dari dalam negeri sepanjang tahun 2020. Selain itu, Badan Litbang ESDM berpartisipasi dalam beberapa forum internasional pada tahun 2020.

##### a. Kerja Sama dalam bentuk Nota Kesepahaman (*Memorandum of Understanding/MoU*)

- 1) Penandatanganan Nota Kesepahaman dengan Institut Teknologi Bandung (ITB) tentang kerja sama penelitian dan pengembangan, serta pengabdian kepada masyarakat di sektor ESDM pada 4 Maret 2020 di Bandung. Jangka waktu Nota Kesepahaman selama 3 (tiga) tahun. Tujuan kerja sama adalah memberdayakan dan mengoptimalkan potensi yang dimiliki Badan Litbang ESDM dan ITB, baik sarana dan prasarana maupun sumber daya manusia, dalam rangka kegiatan penelitian dan pengembangan ESDM serta melaksanakan tri dharma perguruan tinggi;
- 2) Penandatanganan Nota Kesepahaman dengan Badan Pengelola Perkebunan Kelapa Sawit (BPDPKS), PT Pertamina (Persero), PT Pupuk Indonesia (Persero), dan Institut Teknologi Bandung tentang kerja sama penelitian dan pengembangan bahan bakar nabati pada 4 Maret 2020 di Bandung. Masa berlaku Nota Kesepahaman selama 3 (tiga) tahun. Pelaksana pekerjaan adalah PPPTMGB “LEMIGAS”, BPDPKS, PT Pertamina (Persero), PT Pupuk Sriwidjaja, PT Rekayasa Industri, dan ITB. Target kerja sama adalah pembangunan *demo*



*plant green diesel* (pabrik percontohan bahan bakar diesel biohidrokarbon dan bioavtur dengan menggunakan katalis merah putih) berkapasitas 1300 liter per/hari yang berlokasi di PT Pupuk Sriwidjaja, Palembang;

- 3) Penandatanganan Nota Kesepahaman dengan Badan Informasi Geospasial (BIG) tentang penelitian dan pengembangan serta pemanfaatan data dan informasi geospasial pada 1 April 2020 di Jakarta. Masa berlaku Nota Kesepahaman selama 5 (lima) tahun. Tujuan kerja sama adalah memanfaatkan potensi, keahlian, dan fasilitas yang dimiliki Badan Litbang ESDM dan BIG dalam rangka meningkatkan ketersediaan dan pemanfaatan data dan informasi geospasial. Nota kerja sama ini sebagai dasar pelaksanaan kegiatan P3GL terkait Survei Informasi Geospasial Tematik (IGT) Percepatan Kegiatan Satu Peta (PKSP) dan Batimetri guna mendukung Perpres Nomor 9 Tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Kebijakan Satu Peta (KSP);
- 4) Penandatanganan Nota Kesepahaman dengan PT Petrokimia Gresik tentang kerja sama pengembangan surfaktan pada 22 Juli 2020 di Jakarta. Masa berlaku Nota Kesepahaman selama 3 (tiga) tahun. Nota Kesepahaman ini diperlukan oleh PPPTMGB “LEMIGAS” dalam rangka pengembangan, produksi, dan pemanfaatan teknologi surfaktan, seperti penelitian dan produksi surfaktan *enhanced oil recovery* (EOR) dan *improved oil recovery* (IOR) serta pengujian produksi surfaktan metil ester sulfonat (MES);
- 5) Penandatanganan Nota Kesepahaman dengan Prakara Jaringan Cerdas Indonesia (PJCI) tentang kerja sama pengembangan teknologi ketenagalistrikan, energi baru terbarukan, dan konservasi energi pada 24 Agustus 2020 di Jakarta. Masa berlaku Nota Kesepahaman selama 3 (tiga) tahun. Pada 7 Desember 2020, telah dilakukan penandatanganan Perjanjian Kerja Sama antara P3TKEBTKE dan PJCI tentang Pengembangan Usaha Bidang Energi baru Terbarukan dan Konservasi Energi sebagai tindaklanjut Nota Kesepahaman tersebut;
- 6) Penandatanganan Nota Kesepahaman dengan PT Anglo Euro Energi Indonesia mengenai kerja sama pengembangan dan pemanfaatan teknologi di bidang ESDM pada 7 Desember 2020. Masa berlaku Nota Kesepahaman yang ditandatangani dalam seminar dan pameran “50 Inovasi Litbang ESDM: Sinergi Litbang ESDM untuk Indonesia Maju” selama 2 (dua) tahun. Nota Kesepahaman ini merupakan kelanjutan Nota Kesepahaman yang ditandatangani pada tahun 2018 terkait pengembangan panas bumi dan energi baru terbarukan lainnya.



Gambar 34. Penandatanganan Nota Kesepahaman Badan Litbang ESDM dengan ITB dan 4 Mitra

### b. Kerja Sama Luar Negeri

Pelaksanaan kerja sama luar negeri Badan Litbang ESDM dilakukan baik dalam bentuk bilateral maupun multilateral. Pada tahun 2020 Badan Litbang ESDM ikut berpartisipasi dalam kegiatan kerja sama luar negeri sebagai berikut:

#### 1) *1<sup>st</sup> World Solar Technology Summit*

Badan Litbang ESDM menghadiri pertemuan *1<sup>st</sup> World Solar Technology Summit*, yang diselenggarakan oleh *International Solar Alliance* (ISA), melalui media virtual pada 8 September 2020. Penyelenggaraan *1<sup>st</sup> World Solar Technology Summit* bertujuan mengundang para peneliti dan inovator, CEO, akademisi, dan pemangku kepentingan lainnya untuk berupaya bersama mengembangkan teknologi energi surya yang efisien, transfer teknologi, dan menjawab tantangan yang dihadapi di bidang energi surya. Fokus utama *1<sup>st</sup> World Solar Technology Summit* adalah i) mempopulerkan teknologi energi surya melalui bisnis model dan investasi baru untuk kesejahteraan, ii) program dan proyek yang bertujuan memperluas aplikasi teknologi surya, iii) mekanisme pendanaan yang inovatif untuk menekan *cost of capital*, iv) membangun pemahaman terkait *E-portal* di bidang teknologi surya, v) fasilitasi *capacity building* terkait penelitian dan pengembangan teknologi surya serta promosi dan implementasinya bagi negara-negara anggota.

ISA dideklarasikan oleh Narendra Modi (Perdana Menteri India) dan Francois Hollande (ex Presiden Perancis) pada 30 November 2015 saat berlangsungnya *Conference of the Parties* (COP21) di Paris, Perancis. Tujuan pembentukan ISA adalah untuk menurunkan pembiayaan teknologi, memfasilitasi pembangunan 1.000 GW energi surya, dan dukungan keuangan lebih dari USD 1.000 miliar untuk tenaga surya pada tahun 2030 di negara-negara anggotanya. Saat ini terdapat 86 negara telah menandatangani dan 67 negara telah meratifikasi *ISA Framework Agreement*. Mengingat Indonesia telah menjadi anggota Organisasi Internasional lain yang bergerak di bidang energi terbarukan dan masih perlu



dioptimalkan manfaatnya, maka untuk saat ini Indonesia memilih posisi sebagai *observer* di ISA.

2) *The 11th Korea – Indonesia Energy Forum*

*The Ministry of Trade, Industry and Energy* (MOTIE) Republik Korea dan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral menyelenggarakan the *11<sup>th</sup> Korea - Indonesia Energy Forum* (IKEF ke-11) di Seoul dan Jakarta masing-masing melalui *video conference* pada 9 September 2020. Delegasi Korea dipimpin oleh Mr. JOO Youngjoon, Wakil Menteri Energi dan Sumber Daya MOTIE. Delegasi Indonesia dipimpin oleh Bapak Yudo Dwinanda Priaadi, Staf Ahli Menteri Bidang Perencanaan Strategis. Penyelenggaraan IKEF ke-11 dibagi menjadi tiga sesi, yaitu ketenagalistrikan dan energi baru terbarukan, minyak dan gas bumi, dan kerja sama umum. Badan Litbang ESDM turut serta dalam sesi minyak dan gas bumi, yang diwakili oleh PPPTMGB “LEMIGAS”, terkait *Development of exploration and application method for small- to medium- sized onshore shallow gas fields in Indonesia; Development of characterizations and assessment methods optimized for shale gas play in Indonesia* dan sesi kerja sama umum, yang diwakili oleh P3TKEBTKE, terkait *Development of Korea-Indonesia Joint Energy R&D Project; Indonesia - South Korea Joint Cooperation in Research and Development Areas*.

3) *Limited Trade Deal (LTD) Indonesia - USA*

Rencana pembentukan LTD Indonesia - Amerika Serikat merupakan salah satu *back-up plan* dalam upaya meningkatkan perdagangan kedua negara sekaligus sebagai momentum Indonesia dalam memanfaatkan rencana pengalihan investasi Amerika Serikat dari Tiongkok. Untuk itu diperlukan kajian (TOR) yang mengidentifikasi produk-produk sektoral yang dapat dikerjasamakan. Penyusunan kajian LTD tersebut dibagi dalam 6 *Working Group* (WG), dimana Kementerian ESDM c.q. Badan Litbang ESDM tergabung dalam WG penurunan tarif sektor manufaktur (pendekatan produk 5-7-5), pertanian dan energi (biodiesel) dan kerja sama dalam produk halal; WG peningkatan kuota impor produk pertanian (hortikultura dan peternakan) dan energi (*ethanol*).

## 2. Peningkatan Kualitas SDM

Dalam rangka peningkatan kapasitas personil pegawai Badan Litbang ESDM, telah dilaksanakan beberapa kegiatan yang menunjang pencapaian tersebut sebagai berikut.

### a. Penyertaan Diklat dan Sertifikasi Kompetensi

Dalam tahun 2020 pada bulan Januari s.d. Desember 2020 telah dilaksanakan sebanyak 176 (seratus tujuh puluh enam) pelatihan dengan jumlah peserta yang telah diikutsertakan sebanyak 749 (tujuh ratus empat puluh sembilan) PNS di lingkungan Badan Litbang ESDM, penyertaan diklat telah sesuai dengan kebutuhan dan tujuan unit kerja yaitu menuju dan tercapainya Badan Layanan Umum. Pengembangan pegawai melalui keikutsertaan Diklat/Uji Kompetensi/Sertifikasi/ Bimtek turut mendukung dalam peningkatan nilai Indeks Prestasi Aparatur Sipil Negara (IP ASN) Badan Litbang Energi dan Sumber Daya Mineral.



## **b. Pemberian Tugas Belajar dan Izin Belajar**

Badan Litbang ESDM sejak tahun 2015 s.d. tahun 2020 telah mencatat sebanyak 59 orang pegawai yang ditugaskan untuk mengikuti tugas belajar bagi PNS di lingkungan Badan Litbang ESDM, sebanyak 31 pegawai telah dinyatakan lulus, 19 pegawai masih dalam proses penugasan tugas belajar, dan 9 pegawai termasuk mutasi, dan meninggal. Badan Litbang ESDM juga telah mengusulkan ke Biro Sumber Daya Manusia KESDM sebanyak 12 pegawai yang akan ditugaskan untuk mengikuti tugas belajar melalui mekanisme pembiayaan melalui anggaran Badan Layanan Umum (BLU). Dan pada tahun 2020, telah diterbitkan izin belajar kepada 1 (satu) Pegawai Negeri Sipil di lingkungan Badan Litbang ESDM.

## **3. Tindak Lanjut Hasil Evaluasi SAKIP**

Berdasarkan hasil evaluasi SAKIP Badan Litbang ESDM yang dilaksanakan oleh Inspektorat Jenderal pada tahun 2020, berikut adalah tindak lanjut yang telah dilakukan oleh Badan Litbang ESDM dari rekomendasi yang diberikan tim Inspektorat Jenderal KESDM.

### **a. Perencanaan Kinerja**

- 1) Badan Litbang ESDM telah melakukan monitoring berkala pada Renstra, RKT, dan PK secara triwulan, dan juga melakukan monitoring Kontrak Kinerja BLU setiap semesteran;
- 2) Badan Litbang ESDM sedang menyusun SOP Monitoring dan/atau Evaluasi Renstra sebagai bentuk monitoring/evaluasi atas pelaksanaan Renstra;
- 3) Renstra Badan Litbang ESDM Tahun 2020-2024 telah disusun dengan mengacu pada RPJMN dan Renstra KESDM.

### **b. Pengukuran Kinerja**

- 1) Badan Litbang ESDM telah digunakan aplikasi Monika untuk monitoring capaian PNBP BLU;
- 2) Badan Litbang ESDM sedang menyusun rencana pengembangan aplikasi dan infrastruktur IT terintegrasi, dan membuat *web services* khusus satker BLU litbang untuk transfer data secara *real time*;
- 3) Kementerian ESDM sedang mengembangkan aplikasi e-kinerja berupa penginputan data IKU dan cascading seluruh unit eselon I sampai dengan eselon II ke dalam aplikasi e-kinerja.

### **c. Pelaporan Kinerja**

- 1) Badan Litbang ESDM menggunakan analisa tren capaian kinerja per tahun yang terdapat dalam Laporan Kinerja sebagai salah satu pertimbangan dalam menentukan target kinerja;
- 2) Laporan Kinerja telah dijadikan sebagai umpan balik (*feedback*) dalam perencanaan dan peningkatan kinerja secara berkelanjutan, yang tercermin pada Bab I Renstra Badan Litbang ESDM tahun 2020-2024 yang menguraikan capaian tahun sebelumnya sebagai salah satu acuan penetapan sasaran strategis, indikator kinerja dan target capaian.

#### d. Evaluasi Internal

- 1) Rekomendasi hasil evaluasi SAKIP menjadi masukan dalam penyusunan Renstra Badan Litbang ESDM 2020-2024, dalam menentukan target kinerja yang *achievable*, dan memperbaiki sistem monitoring kinerja yang efektif;
- 2) Badan Litbang ESDM telah menindaklanjuti temuan maupun rekomendasi Itjen dan BPK terkait audit kinerja dan keuangan.

#### e. Capaian Kinerja

- 1) Berdasarkan Renstra Balitbang 2020-2024, jumlah indikator kinerja *output* dan *outcome* lebih banyak dibandingkan Renstra sebelumnya. Jumlah capaian *output* dan capaian *outcome* tahun 2020 yang mencapai target meningkat dibandingkan tahun sebelumnya;
- 2) Target kinerja tahun 2020 ditetapkan dengan mempertimbangkan berbagai aspek *achievable* dan *reasonable*. Namun, pandemi Covid-19 juga berpengaruh terhadap capaian kinerja tahun 2020.

### 4. Penghargaan

Pada tahun 2020, Badan Litbang ESDM memperoleh 2 (dua) penghargaan, yaitu predikat Wilayah Bebas dari Korupsi (WBK) untuk Puslitbang Geologi Kelautan; dan Top99 Inovasi Pelayanan Publik “Simon Bageol”.

#### a. Predikat Wilayah Bebas dari Korupsi (WBK)

Wilayah Bebas dari Korupsi (WBK) adalah predikat yang diberikan kepada suatu unit kerja yang memenuhi sebagian besar manajemen perubahan, penataan tatalaksana, penataan sistem manajemen SDM, penguatan pengawasan, dan penguatan akuntabilitas kinerja.

Satker di lingkungan Badan Litbang ESDM yang telah menerima predikat WBK yaitu Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara (tahun 2018); Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Minyak dan Gas Bumi “LEMIGAS” (tahun 2019). Dan pada tahun 2020, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan mendapatkan Predikat Wilayah Bebas Korupsi (WBK).



Gambar 35. Penerimaan Penghargaan WBK Puslitbang Geologi Kelautan



### b. Top99 Inovasi Pelayanan Publik

Berdasarkan Peraturan Menteri PAN dan RB Nomor 44 Tahun 2020 tentang Petunjuk Pelaksanaan Kompetisi Inovasi Pelayanan Publik di Lingkungan Kementerian/Lembaga, Pemerintah Daerah, Badan Usaha Milik Negara, Badan Usaha Milik Daerah Tahun 2020, dalam rangka mendorong gerakan “One Agency, One Innovation” guna mempercepat peningkatan kualitas pelayanan publik, diwajibkan menciptakan minimal 1 (satu) inovasi pelayanan publik setiap tahun. Dalam rangka turut berperan aktif pada kegiatan tersebut, maka Badan Litbang ESDM mengirimkan 1 usulan kegiatan untuk diikutsertakan pada Kompetisi Inovasi Pelayanan Publik Tahun 2020 dengan judul Sistem Monitoring dan Peringatan Dini Untuk Bahaya Kegeologian dan Lingkungan (SIMON BAGEOL).

Inovasi Badan Penelitian dan Pengembangan Energi dan Sumber Daya Mineral, yakni SIMON BAGEOL masuk dalam Top 99 Inovasi Pelayanan Publik pada Kompetisi Inovasi Pelayanan Publik yang diselenggarakan Kementerian Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Tahun 2020 dengan Pengumuman Nomor: B/153/PP.00.05/2020 tentang Top 99 Inovasi Pelayanan Publik Tahun 2020 dan 15 Finaslis Kelompok Khusus Kompetisi Inovasi Pelayanan Publik di Lingkungan Kementerian/Lembaga, Pemerintah Daerah, BUMN Dan BUMD Tahun 2020.

Simon Bageol telah dipatenkan dengan nomor IDP000044650 pada 2014 dan juga pernah mendapatkan penghargaan dari Business Inovation Center (BIC), 102 Inovasi Indonesia pada tahun 2010. Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN) mencapai 80%, sedangkan sisanya (20%) merupakan kebutuhan sensor teknologi tinggi, yang baru dapat dipenuhi produk impor.

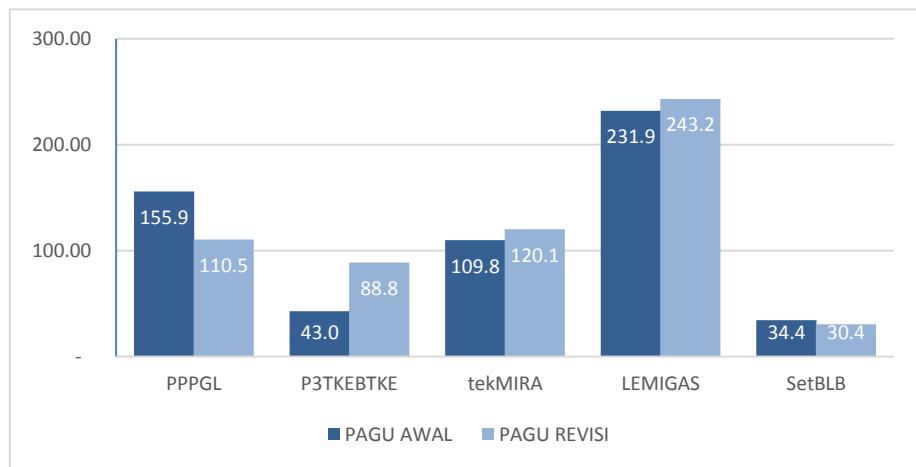
### 3.4 Capaian Kinerja Anggaran

Alokasi anggaran Program Penelitian dan Pengembangan Kementerian ESDM tahun 2020 untuk 5 (lima) kegiatan sebesar Rp575.000.000.000,- sesuai dokumen Surat Pengesahan Daftar Isian Pelaksana Anggaran (DIPA) Tahun Anggaran 2020 Nomor: SP DIPA-020.11-0/2020 yang diterbitkan Kementerian Keuangan pada tanggal 12 November 2019.

Tabel 28 Alokasi Anggaran Badan Litbang ESDM Awal dan Setelah Revisi Tahun 2020

KODE	NAMA KEGIATAN	PAGU AWAL (Rp)	PAGU REVISI (Rp)
1910	Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan	155.928.175.000	110.509.205.000
1911	Penelitian dan Pengembangan Teknologi Ketenagalistrikan, Energi Baru Terbarukan, dan Konservasi Energi	42.964.008.000	88.779.022.000
1912	Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara	109.820.574.000	120.063.229.000
1913	Penelitian dan Pengembangan Teknologi Minyak dan Gas Bumi “LEMIGAS”	231.880.813.000	243.200.363.000
1914	Dukungan Manajemen dan Dukungan Teknis Lainnya Badan Penelitian dan Pengembangan Energi dan Sumber Daya Mineral	34.406.430.000	30.416.427.000
<b>TOTAL</b>		<b>575.000.000.000</b>	<b>592.968.246.000</b>

Namun dalam tahun berjalan, terdapat perubahan karena seluruh pusat litbang ESDM merupakan satker BLU, maka satker BLU dapat mengajukan perubahan penggunaan pagu anggaran dalam ambang batas maupun di atas ambang batas yang ditentukan. Hal tersebut menyebabkan meningkatnya pagu Badan Litbang ESDM dari sumber dana BLU menjadi Rp592.968.246.000,- atau kenaikan sebesar 3,12% (Tabel 28).

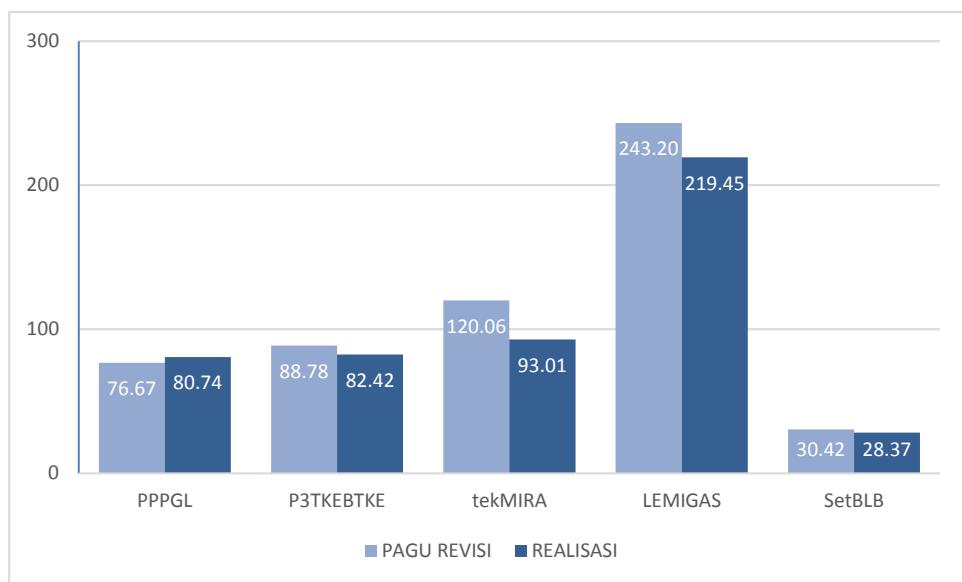


Gambar 36. Alokasi Anggaran Sebelum dan Setelah Revisi berdasarkan jenis Kegiatan

Realisasi penyerapan anggaran sampai akhir tahun 2020 adalah 85,00%, atau sebesar Rp503.995.186.169,- dari total pagu anggaran sebesar Rp592.968.246.000,-. Sisa anggaran sebesar 15,00% dikarenakan pandemi COVID-19 yang mengakibatkan beberapa kegiatan terhambat pelaksanaannya, selain itu sebagai satker badan layanan umum, para puslitbang harus menyimpan sebagian anggarannya untuk dijadikan modal awal tahun berikutnya.

Tabel 29 Realisasi Anggaran Belanja per Kegiatan Tahun 2020

KODE	NAMA KEGIATAN	PAGU REVISI (Rupiah)	REALISASI (Rupiah)	%
1910	Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan	76,669,994,000	80.738.982.135	73.06%
1911	Penelitian dan Pengembangan Teknologi Ketenagalistrikan, Energi Baru Terbarukan, dan Konservasi Energi	88.779.022.000	82.421.977.092	92.84%
1912	Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara	120.063.229.000	93.012.108.988	77.47%
1913	Penelitian dan Pengembangan Teknologi Minyak dan Gas Bumi "LEMIGAS"	243.200.120.012	219.453.057.667	90.24%
1914	Dukungan Manajemen dan Dukungan Teknis Lainnya Badan Penelitian dan Pengembangan ESDM	30.416.427.000	28.369.060.587	93.27%
<b>TOTAL</b>		<b>592.968.246.000</b>	<b>503.995.186.169</b>	<b>85.00%</b>



Gambar 37. Pagu dan Realisasi Badan Litbang ESDM Tahun 2020

Pagu anggaran belanja Badan Litbang berdasarkan sumber dana dibagi menjadi 2 (dua) yaitu Rupiah Murni (RM) sebesar 281.898.684.000 (atau 47,54% dari total anggaran) dan PNBP BLU sebesar Rp311.069.562.000 (atau 52,46% dari total anggaran). Dan realisasi anggaran belanja bila dilihat berdasarkan sumber dana, maka realisasi anggaran belanja dari RM sebesar Rp272.620.442.353 atau 96,71% dan PNBP BLU sebesar Rp231.374.743.816 atau 74,38%. Tabel 30 menyajikan pagu dan realisasi anggaran berdasarkan sumber dana yaitu Rupiah Murni dan PNBP (BLU).

Tabel 30 Pagu dan Realisasi Berdasarkan Sumber Dana Tahun 2020

Satker	RM		PNBP (BLU)	
	Pagu	Realisasi	Pagu	Realisasi
Puslitbang Geologi Kelautan	65,917,205,000	63,220,513,342	44,592,000,000	17,518,468,793
Puslitbangtek KEBTKE	39.569.460.000	38.170.243.544	49.209.562.000	44.255.513.754
Puslitbang tekMIRA	74.413.229.000	73.205.526.642	45650.000.000	19.806.582.346
Puslitbangtek Migas "LEMIGAS"	71.582.363.000	69.658.878.744	171.618.000.000	149.794.178.923
Sekretariat Litbang	30.416.427.000	28.369.060.287	-	-
<b>Jumlah</b>	<b>281.898.684.000</b>	<b>272.620.442.353</b>	<b>311.069.562.000</b>	<b>231.374.743.816</b>

### 3.5 Analisis Efektivitas dan Efisiensi Kinerja

Sebagai organisasi sektor publik, Badan Litbang ESDM dituntut untuk memperhatikan *value for money* dalam menjalankan aktifitasnya. Hal ini ditunjukkan dengan penggunaan sumber daya yang efisien dan efektif dalam mencapai tujuan yang dikehendaki.

### 3.5.1 Analisis Efektivitas

Berdasarkan realisasi IKU Badan Litbang Tahun 2020 dibandingkan dengan targetnya, Badan Litbang menunjukkan nilai efektivitas atau Capaian Hasil (CH) sebesar 103,47% atau tingkat efektivitas IKU dapat dikatakan efektif. Capaian Hasil tahun 2019 sebesar 112,90% lebih tinggi dibandingkan tahun 2020, hal ini dikarenakan jumlah IKU pada Renstra Balitbang 2020-2024 lebih banyak dibanding Renstra sebelumnya, sehingga jumlah pembaginya lebih banyak walaupun IKU yang mencapai target lebih banyak dari tahun sebelumnya. Perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 31 dibawah ini.

Tabel 31 Perhitungan Analisis Efektivitas IKU Badan Litbang Tahun 2020

IKU	Target (TKU)	Realisasi (RKU)	CH
Percentase pencapaian target Penerimaan Negara Bukan Pajak-BLU (%)	75	79.16	105,55%
Indeks Kepuasan Penggunaan Layanan Litbang (Indeks, skala 4)	3.2	3.48	108,75%
Jumlah Pemanfaatan Hasil Litbang (Buah)	8	8	100,00%
Jumlah Pengembangan Teknologi (Buah)	42	64	152,38%
Jumlah Usulan Paten/Lisensi (Buah)	3	1	33,33%
Jumlah Updating Data/Produk Survei (Peta/Atlas)	7	7	100,00%
Jumlah Rumusan dan Evaluasi Kebijakan Sektor ESDM/NSPK (Rekomendasi)	7	8	114,29%
Indeks Maturitas SPIP (Indeks, skala 5)	3.7	3,51	94,86%
Nilai SAKIP (Nilai/Skor)	86,8	86,13	99,23%
Indeks Reformasi Birokrasi (%)	80	94,88	118,60%
Indeks Profesionalitas ASN (%)	68,5	82,22	120,03%
Nilai Evaluasi Kelembagaan (Nilai)	70,9	74,19	104,64%
Percentase Penyelesaian Modernisasi Pengelolaan BLU (%)	93,8	91,25	97,28%
Jumlah Laboratorium yang Terakreditasi (Unit)	50	50	100,00%
Nilai Indikator Kinerja Pelaksanaan Anggaran (IKPA) (Nilai/Skor)	95	97,93	103,08%
<b>CH Total</b>			<b>103,47%</b>

Aspek Manfaat (Capaian Hasil)  
Keterangan : 
$$CH = \frac{\sum_{i=1}^n \left( \frac{RKU \text{ ke } i}{TKU \text{ ke } i} \right) \times 100 \%}{n}$$

CH : Capaian Hasil  
RKU : Realisasi indikator kinerja utama  
TKU : Target indikator kinerja utama  
n : Jumlah indikator kinerja utama

### 3.5.2 Analisis Efisiensi

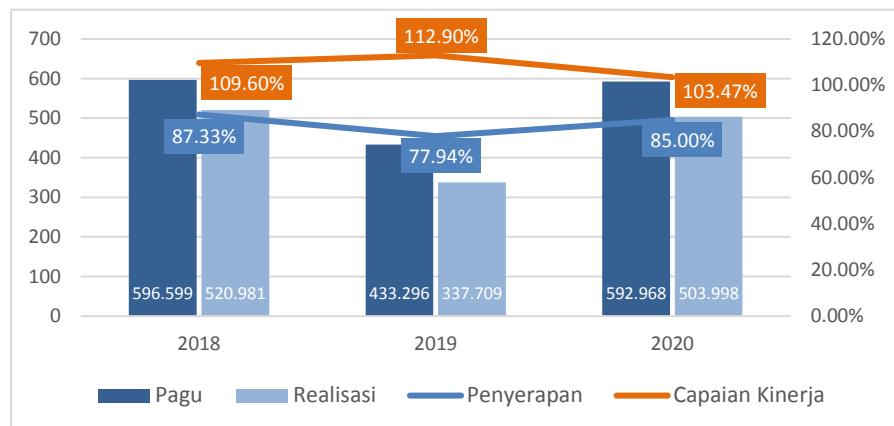
Efisiensi kinerja Badan Litbang ESDM dapat dilihat dari beberapa aspek, yaitu aspek anggaran, tenaga, dan waktu.

#### a. Efisiensi Anggaran

Anggaran berperan penting dalam pencapaian target kinerja mengingat adanya alokasi anggaran mampu mendorong pelaksanaan kinerja dalam mencapai target yang telah ditentukan sebelumnya. Namun demikian, anggaran bukanlah merupakan faktor satu-satunya yang menentukan pencapaian kinerja. Selain itu, sebagai satker BLU para



Puslitbang memiliki wewenang untuk pengelolaan keuangannya, termasuk didalamnya mempertimbangkan aspek efisiensi dalam pengelolaan keuangan. Oleh karena itu, setiap nilai kontrak yang ditandatangani dengan *stakeholders*, terdapat pembobotan anggaran untuk yang terkait langsung dengan pekerjaan dan biaya *overhead*. Selisih lebih yang didapatkan para Puslitbang menjadi modal awal pada tahun berikutnya, seperti yang terlihat pada Tabel 30 yang menunjukkan bahwa realisasi belanja dari sumber PNBP sebesar 74,8%. Dapat disimpulkan bahwa Badan Litbang termasuk dalam kategori efisien dalam pengelolaan keuangannya.

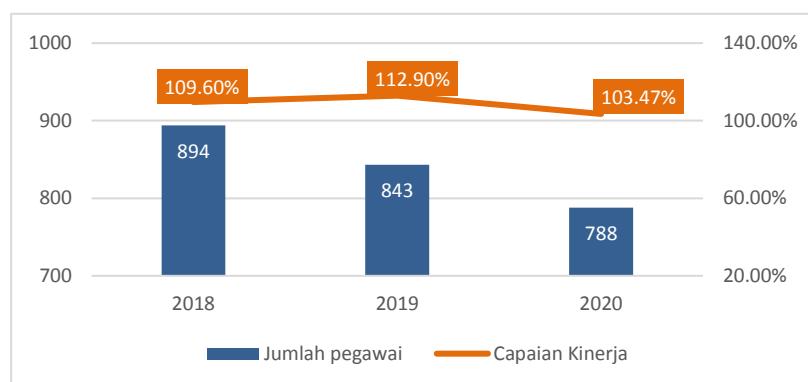


Gambar 38. Perbandingan Anggaran terhadap Capaian Kinerja

#### b. Efisiensi Tenaga

Badan Litbang ESDM telah melakukan efisiensi melalui rasionalisasi pegawai dimana jumlah penerimaan lebih sedikit dari yang pensiun. Selain itu, telah dilakukan peningkatan kompetensi pegawai melalui diklat untuk meningkatkan kualitas kinerja instansi.

Kompetensi pegawai yang mumpuni menjadi salah satu unsur yang diharapkan dapat menunjang kapasitas Badan Litbang ESDM untuk melaksanakan tugas pokok dan fungsinya serta mencapai target kinerja yang ditetapkan. Berdasarkan trend yang ada, dalam implementasi di lapangan jumlah pegawai tidak selalu mempengaruhi hasil pencapaian kinerja tahun 2020 untuk melakukan efisiensi tenaga kerja lebih terfokus pada kualitas pegawai dibandingkan jumlah pegawai.



Gambar 39. Perbandingan Jumlah Pegawai terhadap Capaian Kinerja

### c. Efisiensi Waktu

Dalam rangka meningkatkan efisiensi waktu pencapaian kinerja, Badan Litbang ESDM terus melakukan peningkatan pemanfaatan aplikasi online, baik untuk komunikasi internal maupun pelayanan jasa BLU. Dari sisi internal, komunikasi menggunakan tata persuratan online sehingga pegawai dapat mengakses surat tugas kapanpun dan dimanapun.

Dari sisi eksternal terkait pelayanan publik, Badan Litbang ESDM terus mengembangkan aplikasi online yang diharapkan dapat mempersingkat komunikasi dengan para *stakeholders* maupun pengguna jasa layanan BLU, sehingga dapat meningkatkan PNBP BLU Litbang. Untuk saat ini, layanan untuk pengguna jasa litbang via *online* melalui *website* dan *email*, sedangkan via *offline* melalui Pusat Informasi dan Layanan Terpadu (PILT) di masing-masing satker BLU.

## 3.6 Capaian Jangka Menengah (Periode 2020-2024)

Arah Kebijakan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral dalam pengelolaan sektor energi dan sumber daya mineral mendukung lima arahan Presiden RI dan Tujuh Agenda Pembangunan RPJMN IV 2020-2024. Agenda pembangunan yang terkait dengan tugas dan fungsi Badan Litbang ESDM adalah Agenda 1 dan Agenda 5, yang akan dijabarkan capaiannya berikut ini.

### a. Agenda Pembangunan 1: Memperkuat Ketahanan Ekonomi untuk Pertumbuhan yang Berkualitas

#### 1) Pengelolaan Sumber Daya Ekonomi

Pengembangan bahan bakar nabati sedang dilaksanakan secara bertahap, melalui kegiatan *Demoplant Greendiesel* dan Avtur. Kegiatan ini merupakan tindak lanjut dari Nota Kesepahaman antara Badan Litbang ESDM, Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit (BPDPKS), PT Pupuk Indonesia (Persero), PT Pertamina (Persero), dan Institut Teknologi Bandung. Kerja sama akan diwujudkan dalam pembangunan demo plant diesel biohidrokarbon dan bio-avtur berkapasitas 1000 liter per hari, yang berlokasi di area pabrik PT Pupuk Sriwidjaja, Palembang. Sampai akhir tahun 2020, kegiatan yang telah diselesaikan adalah penyusunan BEDP dan FEED.

#### 2) Peningkatan Nilai Tambah Ekonomi

Pelaksanaan pemanfaatan mineral dan batubara untuk peningkatan nilai tambah dilaksanakan secara bertahap, salah satunya melalui pengembangan katalis sintetik untuk proses konversi syngas batubara menjadi DME. Berdasarkan hasil *focus group discussion* (FGD) sebagai berikut (a) kebutuhan metanol tinggi namun hanya 1 (satu) pabrik metanol dari sumber gas alam di Indonesia, yaitu PT Kaltim Methanol Indonesia dengan produksi 330.000 ton/tahun; (b) metanol dibutuhkan untuk biodiesel, yang merupakan proyek nasional (B30); (c) perkembangan katalis metanol saat ini: Cu/ZnO/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + promotor; dan (d) Potensi pengembangan katalis methanol.



## **b. Agenda Pembangunan 5: Memperkuat Infrastruktur Mendukug Pengembangan Ekonomi dan Pelayanan Dasar**

Pelaksanaan pemanfaatan EBT dan penurunan emisi dilaksanakan secara bertahap melalui kegiatan:

- 1) Survei Potensi Energi Gelombang Laut di Daerah 3T (Mentawai, Sumatera Barat)  
Hasil pemodelan potensi energi gelombang adalah perairan barat Mentawai merupakan lokasi yang menghasilkan energi gelombang rata-rata tahunan sekitar 20 kW/m.
- 2) Survei Potensi dan Kajian Teknologi Pemanfaatan Arus Laut di Selat Pantar, NTT  
Hasil penelitian menunjukkan bahwa Lokasi dengan kecepatan arus kencang adalah di sekitar Tanjung Pulau Pura, dengan nilai potensi rapat daya saat purnama, kondisi surut maksimum mencapai  $0,42 \text{ kW/m}^2$  -  $92,42 \text{ kW/m}^2$ , kondisi pantai berbatu dan bertebing terjal; dan kecepatan arus maksimum di Perairan Desa Welangmala dari kedalaman 3,9 m - 17,9 m adalah 1,9 m/s hingga 3,5 m/s.



**PENUTUP**





## IV. Penutup

### 4.1 Kesimpulan

Laporan kinerja Badan Litbang ESDM tahun 2020 disusun sebagai salah satu bentuk pertanggungjawaban atas pelaksanaan tugas dan fungsinya. Laporan kinerja ini merupakan periode pelaporan pertama dalam merefleksikan Rencana Strategis Badan Litbang ESDM Tahun 2020-2024 dengan hasil sebagai berikut:

1. Berdasarkan 10 (sepuluh) sasaran strategis yang terdapat dalam Renstra Badan Litbang ESDM Tahun 2020-2024, terdapat 15 (lima belas) dari target Indikator Kinerja Utama (IKU) yang harus dicapai. Berdasarkan hasil analisa pada Bab III, terdapat 11 (sebelas) IKU yang capaiannya 100% ke atas, 3 (tiga) IKU yang capaiannya antara 75%-99% , dan 1 (satu) IKU yang capaiannya antara 0%-49%. IKU yang tidak mencapai target adalah "Jumlah Usulan Paten/Lisensi" dikarenakan hanya satu kegiatan yang telah selesai dan didaftarkan ke Kemenhumkam untuk mendapatkan sertifikat hak paten.
2. Realisasi anggaran belanja Badan Penelitian dan Pengembangan ESDM tahun 2020 sebesar 85,00% atau Rp503.995.186.196,- dibandingkan dengan anggaran yang tersedia (pagu akhir) sebesar Rp592.968.246.000,-. Berdasarkan sumber dananya, realisasi anggaran belanja dari Rupiah Murni (RM) sebesar Rp272.620.442.353 atau 96,71% dan PNBP BLU sebesar Rp231.374.743.816 atau 74,38%.
3. Pada tahun 2020, Badan Litbang ESDM melaksanakan 28 kegiatan litbang strategis, yang terdiri dari 9 (sembilan) kegiatan litbang minyak dan gas bumi, 5 (lima) kegiatan litbang mineral dan batubara, 5 (lima) kegiatan litbang geologi kelautan, dan 9 (sembilan) kegiatan litbang energi baru terbarukan dan konservasi energi. Beberapa hasil dari kegiatan litbang strategis tersebut berupa rekomendasi kebijakan dan pemanfaatan hasil litbang. Badan Litbang ESDM juga mendapatkan 2 (dua) penghargaan, yaitu Predikat Wilayah Bebas Korupsi (WBK) untuk Puslitbang Geologi Kelautan, dan Top99 Inovasi Pelayanan Publik untuk SIMON BAGEOL.
4. Capaian Kinerja Badan Litbang ESDM Tahun 2020 sebesar 103,47% yang berdasarkan analisis efektivitas dapat dikategorikan sebagai efektif. Berdasarkan analisis efisiensi, Badan Litbang ESDM telah melaksanakan efisiensi anggaran sesuai fungsi pengelolaan keuangan satker BLU, efisiensi tenaga dengan meningkatkan kompetensi pegawai, dan efisiensi waktu berdasarkan jumlah aplikasi online yang telah dijalankan.
5. Badan Litbang ESDM mendukung pencapaian target jangka menengah (RPJMN) khususnya agenda pembangunan 1 dan 5, melalui beberapa kegiatan litbang diantaranya kegiatan *Demoplant Greendiesel* dan Avtur, Survei Potensi Energi Gelombang Laut di Daerah 3T, dan Survei Potensi dan Kajian Teknologi Pemanfaatan Arus Laut di Selat Pantar, NTT.



## 4.2 Evaluasi dan Tindak Lanjut

Selain prestasi dan capaian yang telah diraih selama tahun 2020, masih terdapat beberapa hal yang perlu diperbaiki dan ditingkatkan, berikut adalah beberapa rekomendasi solusi dan upaya tindak lanjut yang akan dilaksanakan, yaitu:

1. Peningkatan kualitas sarana dan prasarana litbang, baik dari sisi peralatan dan aset maupun dari sisi Sumber Daya Manusia (SDM) sehingga menghasilkan keluaran yang berkualitas;
2. Peningkatan koordinasi dan kerja sama dengan unit teknis di lingkungan Kementerian ESDM maupun instansi terkait lainnya sehingga memberikan hasil litbang yang tepat sasaran dan berguna bagi masyarakat;
3. Peningkatan dan pengembangan komersialisasi dan promosi hasil litbang sekaligus sebagai modal utama untuk mendukung kinerja unit litbang yang ada di lingkungan Badan Litbang ESDM sebagai Badan Layanan Umum (BLU);
4. Peningkatan kualitas hasil litbang dengan adanya database terpusat hasil litbang sebelumnya sehingga dapat menjadi dasar penentuan output kegiatan litbang selanjutnya.
5. Penyempurnaan rencana pengembangan aplikasi dan infrastruktur IT di lingkungan Badan Litbang ESDM sehingga tercipta satu sistem monitoring online yang terintegrasi.



## Susunan Redaksi

Pelindung	: Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral
Pengarah	: Kepala Badan Litbang ESDM
Penanggungjawab	: 1. Sekretaris Badan Litbang ESDM 2. Kepala Puslitbangtek Migas "LEMIGAS" 3. Kepala Puslitbang tekMIRA 4. Kepala Puslitbangtek KEBTKE 5. Kepala Puslitbang Geologi Kelautan
Redaktur	: Muhammad Irsan Pasaribu
Editor	: Ery Agustian Irawan
Editor Pelaksana	: 1. Richard Butar-butar 2. Didi Sukaryadi 3. Bambang Subiyarta 4. Adithiya
Redaktur Pelaksana	: 1. Rudianto 2. Gita Ramaniya 3. Dini Siswanti 4. Tities Dian Puspita Sari 5. Amelia Fransisca 6. Andriani Rahayu 7. Afi Nusyifa 8. Benita Ariane 9. Tendi Rustendi



**BALITBANG**  
#mengakseserasiInovasi

HALAMAN KOSONG



## LAMPIRAN



Lampiran 1. Perjanjian Kinerja Badan Litbang ESDM Tahun 2020

PERNYATAAN PERJANJIAN KINERJA  
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN  
ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL  
KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL



PERJANJIAN KINERJA TAHUN 2020

Dalam rangka mewujudkan manajemen Pemerintah yang efektif, transparan, dan akuntabel serta berorientasi hasil, kami yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dadan Kusdiana

Jabatan : Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Energi dan Sumber Daya Mineral

Selanjutnya disebut pihak pertama

Nama : Arifin Tasrif

Jabatan : Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral

Selaku atasan pihak pertama

Selanjutnya disebut pihak kedua

Pihak pertama pada tahun 2020 berjanji akan mewujudkan target kinerja tahunan sesuai lampiran perjanjian ini dalam rangka mencapai target kinerja jangka menengah seperti yang telah ditetapkan dalam dokumen perencanaan. Keberhasilan dan kegagalan pencapaian target kinerja tersebut menjadi tanggung jawab pihak pertama.

Pihak kedua akan memberikan supervisi yang diperlukan serta akan melakukan evaluasi akuntabilitas kinerja terhadap capaian kinerja dari perjanjian ini dan mengambil tindakan yang diperlukan dalam rangka pemberian penghargaan dan sanksi.

Jakarta,

Pihak Kedua,

Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral

Pihak Pertama,

Kepala Badan Penelitian dan  
Pengembangan ESDM

Arifin Tasrif

Dadan Kusdiana



## FORMULIR PERJANJIAN KINERJA

Unit Organisasi : Badan Penelitian dan Pengembangan ESDM  
Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral  
Tahun Anggaran : 2020

Sasaran Strategis	Indikator Kinerja	Target
Optimalisasi Kontribusi Litbang Yang Bertanggung Jawab dan Berkelanjutan	1. Persentase pencapaian target Penerimaan Negara Bukan Pajak-BLU (%)	75
Layanan Litbang yang Optimal	1. Indeks Kepuasan Penggunaan Layanan Litbang (Indeks, skala 4)	3,2
Penelitian Pengembangan Teknologi yang Produktif	1. Jumlah Pemanfaatan Hasil Litbang (Buah)	8
	2. Jumlah Rumusan dan Evaluasi Kebijakan Sektor ESDM/NSPK (Rekomendasi)	7
	3. Jumlah Pengembangan Teknologi (Buah)	42
	4. Jumlah Usulan Paten/Lisensi (Buah)	3
	5. Jumlah Updating Data/Produk Survei (Peta/Atlas)	7
Pembinaan, pengawasan, dan pengendalian yang efektif	1. Indeks Maturitas SPIP (Indeks, skala 5)	3,7
	2. Nilai SAKIP (Nilai/Skor)	86,8
Terwujudnya birokrasi yang efektif, efisien, dan berorientasi pada layanan prima	1. Indeks Reformasi Birokrasi (%)	80
Organisasi yang fit dan SDM yang Unggul	1. Indeks Profesionalitas ASN (%)	68,5
	2. Nilai Evaluasi Kelembagaan (Nilai)	70,9
Optimalisasi Teknologi Informasi yang Terintegrasi	1. Persentase Penyelesaian Modernisasi Pengelolaan BLU (%)	93,8
Sarana Laboratorium yang menerapkan sistem manajemen mutu	1. Jumlah Laboratorium yang Terakreditasi (Unit)	50
Pengelolaan Sistem Anggaran yang Optimal	1. Nilai Indikator Kinerja Pelaksanaan Anggaran (IKPA) (Nilai/Skor)	95

Jumlah Anggaran : Rp. 576.928.666.000,-  
(Lima ratus tujuh puluh enam miliar sembilan ratus dua puluh delapan juta enam ratus enam puluh enam ribu rupiah)  
Program : Penelitian dan pengembangan Energi dan Sumber Daya Mineral

Jakarta,

Pihak Kedua,  
Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral

Pihak Pertama,  
Kepala Badan Penelitian dan Sumber Daya Mineral

  
Arifin Tasrif

  
Dadan Kusdiana



## Lampiran 2. Daftar Makalah Ilmiah dan Media Penerbitannya

No	Judul Makalah Ilmiah	Media Penerbitan
<b>I. PUSLITBANG TEKNOLOGI MINYAK DAN GAS BUMI "LEMIGAS"</b>		
1.	<i>2D source rock maturity model with integrated geology, geophysics and geochemistry data in HL field Jambi Sub Basin, South Sumatra Basin</i>	IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vol. 538, No. 012031, IOP Publishing Ltd
2.	<i>Clay mineral alteration in oil and gas fields: Integrated analyses of surface expression, soil spectra, and x-ray diffraction data</i>	Canadian Journal of Remote Sensing, Vol.46 No. 2, Taylor & Francis Online
3.	<i>Estimation of reservoir lithology in field "A" using modeling of anisotropy parameter</i>	IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vol. 538, No. 12039, IOP Publishing Ltd
4.	<i>Evaluation of shale hydrocarbon potential in upper Talang Akar formation based on laboratory geochemical data analysis and Total Organic Carbon (TOC) modelling</i>	IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vol. 538 No. 012069, IOP Publishing Ltd
5.	<i>Numerical modeling of abrasion hazard in Senindara River, Bintuni Bay</i>	IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vol.429 No. 012008, IOP Publishing Ltd.
6.	<i>Oil spill contingency plan (OSCP) by environmental sensitivity index (ESI) analysis at East Barito District, South Barito District and Kapuas District (Tamiang Layang, Buntok and surrounding area), Central Kalimantan Province</i>	IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vol.500 No.012026, IOP Publishing Ltd
7.	<i>Reducing residual normal moveout by globally optimized generalized moveout approximation in vertically transverse isotropy (VTI) media</i>	IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vol.538 No.012067, IOP Publishing Ltd.
8.	<i>Reservoir characterization of gas saturated sandstone using Extended Elastic Impedance (EEI), Poisson Impedance (PI) and Curved Pseudo Elastic Impedance (CPEI)</i>	IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vol.538 No.012054, IOP Publishing Ltd.
9.	<i>The effect of volcanism to the source rock maturity in Gunung Endut area: Insight for subvolcanic hydrocarbon exploration</i>	IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vol.538 No.012057, IOP Publishing Ltd.
10.	<i>An Integration of Soil Spectral and Radon Measurement for Microseepage analysis on Onshore Hydrocarbon Field In Indonesia</i>	International Jurnal of Tomography and Simulation, Vol.33 No.000002, IJTS
11.	<i>A laboratory study of chemical enhanced oil recovery (CEOR) by spontaneous imbibition of non-ionic palm-oil based surfactant solution</i>	AIP Conference Proceedings, Vol.2223 No.040009, American Institute of Physics
12.	<i>Esterification of polioxy-based surfactant utilizing azeotrope technique for chemical flooding application</i>	AIP Conference Proceedings, Vol.2230 No.030003, American Institute of Physics
13.	<i>Hydroprocessing of kemiri sunan oil (<i>reutealis trisperma</i> (blanco) airy shaw) over NiMoCe/γ-Al2O3 catalyst to produce green diesel</i>	IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Vol.763 No.012038, IOP Publishing Ltd
14.	<i>Influence of wax inhibitor molecular weight: Fractionation and effect on crystallization of polydisperse waxes</i>	Journal of Dispersion Science and Technology, Vol.41 No.8, Taylor & Francis Online



No	Judul Makalah Ilmiah	Media Penerbitan
15.	<i>Synthesis and characterization of natural rubber copolymers and maleic anhydride as pour points depressant in crude oil</i>	AIP Conference Proceedings, Vol.2243 No.030030, American Institute of Physics
16.	<i>Biosurfactant Screening of Halomonas meridiana BK-AB4 for Microbial enhanced Oil Recovery</i>	Materials Science Forum Vol.988, Trans Tech Publications Ltd Switzerland
17.	<i>Process Optimization of Palm Oil Mill Effluent-based Biosurfactant of Halomonas meridiana BK-AB4 originated from Bledug Kuwu Mud Volcano in Central Java for Microbial EOR</i>	MDPI Vol.8 No.000716, MDPI Publishing
18.	<i>Characterization of Calcined Badau Belitung Kaolin as Potential Raw Materials of Zeolite</i>	AIP Conference Proceedings, Vol.2232 No.040011, American Institute of Physics
19.	<i>Experimental Comparison of Working Region, Flame Stability, and Flame Height of LPG, DME, and DME-mixed LPG in an Atmospheric Diffusion Cylindrical Burner</i>	International Journal of Technology, Vol.11 No.2, Universitas Indonesia
20.	<i>Re-refining of Waste Engine Oil Using Ultrafiltration Membrane</i>	Journal of Environmental Chemical Engineering, Vol.8 No.3, Elsevier
21.	<i>The Effect of Calcination Temperature on Metakaolin Characteristic Synthesized from Badau Belitung Kaolin</i>	Key Engineering Materials, Vol.841, Trans Tech Publications
22.	<i>The Performance of a Spark Ignition Engine using 92 RON Gasoline with Varying Blends of Bioethanol (E40, E50, E60) Measured using a Dynamometer Test</i>	International Journal of Technology, Vol.11 No.7, Universitas Indonesia
23.	<i>Comparison of Gasoline RON 90 dan 92 with Addition 50% Bioethanol as Fuel on Spark Ignition Engine Performance</i>	International Journal of Mechanical & Mechatronics Engineering, Vol.20 No.6, IJENS
24.	<i>The Optimization of The Relationship between Octane Number of Gasoline-Ethanol Blend Fuels in Various Settings of The Engine Control Module</i>	EVERGREEN Joint Journal of Novel Carbon Resource Sciences & Green Asia Strategy, Vol.7 No.4
25.	<i>The Optimization Performance of Mixed Fuel Gasoline RON 88, 92, 98 with Bioethanol on Spark Ignition Engine</i>	International Journal Of Engineering Research & Technology, Vol.9 No.9
26.	<i>Regression Prices for Conceptual of Indonesian Biodiesel Market Index Price Based on Quality Characteristics</i>	AIP Conference Proceedings, Vol.2255 No 030016, American Institute of Physics
27.	<i>Optimizing Engine Performance with Modification of Injection Duration on Gasoline-Bioethanol Blends</i>	AIP Conference Proceedings, Vol.2255 No.030045, American Institute of Physics
28.	<i>The Effects of Gasoline-Bioethanol Blends to The Performance of an Otto Engine</i>	AIP Conference Proceedings, Vol.2255 No.030043, American Institute of Physics
29.	<i>Optimizing Four Stroke Engine Performance with Ignition Time Modification on Gasoline-Bioethanol Blends</i>	AIP Conference Proceedings, Vol.2255 No.030044, American Institute of Physics
30.	<i>Comparison of The Effect of 10% Ethanol Addition in 88 and 98 Gasoline RON on Motorcycle Engine Performance</i>	AIP Conference Proceedings, Vol.2230 No.050003, American Institute of Physics

No	Judul Makalah Ilmiah	Media Penerbitan
31.	<i>Textural characteristics of activated carbons derived from tabah bamboo manufactured by using H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> chemical activation</i>	Materials Today: Proceedings, Vol.22 Part 2, ScienceDirect
<b>II. PUSLITBANG TEKNOLOGI MINERAL DAN BATUBARA</b>		
1.	Perhitungan Nilai Ketidakpastian Pada Pengujian Sedimen Sungai dengan Teknik Fluoresensi Sinar-X (XRF)	Jurnal Tekmira Edisi Januari Vol.16, No.1, Tahun 2020
2.	<i>The Effect Of Water Content Enhancement In Testing Density And Saturation Degree Of Mine Soil In The Constant Specific Gravity Condition</i>	Indonesia Mining Journal Edisi April Vol. 23 No. 1 Tahun 2020
3.	Pengaruh Bauran Pemasaran Terhadap Keputusan Pembelian Mesin Gasmin dari Beberapa Industri Tahu di Kabupaten Sumedang	Jurnal Tekmira Vol.16 No.3, September 2020
4.	Penggunaan Mikroorganisme Dalam Industri Pemrosesan Mineral	Jurnal Tekmira Vol.16 No.2, Mei 2020
5.	Analisis Potensi Pasar Gasmin Batubara di Daerah Istimewa Yogyakarta/ Analisis Pengukuran Pasar Gasmin Batubara di Daerah Istimewa Yogyakarta	Jurnal Tekmira Vol.16 No.1, Januari Tahun 2020
6.	<i>Economic Analysis of Coal Gasmin Cemmercialization for Small And Medium Industrie (SMEs)</i>	Jurnal Tekmira, Vol16.No3. September 2020.
7.	<i>Application of Cuckoo Search Method In 3D Slope Stability Analysis for Limestone Quarry Mine</i>	Indonesia Mining Journal, Vol. 23 No. 2, October 2020
8.	<i>Subsidence and Heat Propagation Modeling on The Underground Coal Gasification (Case Study at Muara Enim Formation, South Sumatera)</i>	Indonesia Mining Journal, Vol. 23 No. 2, October 2020
9.	<i>The Influence Of Steam Drying Process On Combustion Behavior Of Indonesian Low-rank Coals</i>	Indonesia Mining Journal, Vol. 23 No. 2, October 2020
10.	<i>Design Calculation Of A100 Kwe Refuse Derived Fuel Gasifier</i>	Internasional Journal Of Scientific & Technology Research, Vol. 9, Issue 03, March 2020
11.	Pengaruh Proses Hidrotermal Batubara Peringkat Rendah Terhadap Komposisi dan Suhu Titik Leleh Abu	Jurnal Tekmira Vol. 16 No.3, September 2020
12.	Pelindian Alumina dan Besi Oksida Bijih Bauksit Kalimantan Barat dengan Metode Pelindian Asam Klorida	Jurnal Tekmira Vol.16 No.1, Januari Tahun 2020
13.	<i>Making a Synthetic Zeolite from a Residue Of Bauxite Washing</i>	Indonesia Mining Journal, Vol. 23 No. 2, October 2020
<b>III. PUSLITBANG TEKNOLOGI KETENAGALISTRIKAN, EBT DAN KE</b>		
1.	<i>Scare Data and Energy Research : Estimating Regional Energy Consumption in Complex Economies</i>	Journal Economic Analysis and Policy, Vol.65, Page 139 – 152
2.	<i>Economical and Environmental Impacts of Decarbonisation of Indonesian Power Sector</i>	Journal of Environmental Management, Vol.259, Page 109669
3.	<i>Sectoral Electricity Demand and Direct Rebound Effect in New Zealand</i>	Copenhagen Business School, Department of Economics Working Papers, Issue 9
4.	<i>Chemical Conversion of Clophylum inophyllum oil into bio-hydrocarbons fuel over presulfided NiMo / Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Catalyst</i>	International Journal of Energy Research Vol.44, Issue 9



No	Judul Makalah Ilmiah	Media Penerbitan
5.	<i>Sustainable Development of Energy Supply Planning for Productive Economic in Isolated Island</i>	The Journal of Indonesia Sustainable Development Planning (JISDep Vol.1 No.2 Tahun 2020)
6.	<i>Financing of Energy Efficiency in Public Goods: The Case of Street Lighting System in Indonesia</i>	ADBI Working Paper Series
7.	<i>A Robust Maximum Power Point Tracking Control for PV Panel Using Adaptive PI Controller Based on Fuzzy Logic</i>	Journal.uad.ac.id/index.php/TELKO MNIKA, Vol.18 No.6
8.	<i>Incentive-Based Policy to Promote the Production of Geothermal Power from Carbon Tax Scheme: A Case of Indonesian CGE Model</i>	RIVISTA DI STUDI SULLA SOSTENIBILITA', Franco Angeli Editore, vol. 0(1), pages 105-127
<b>IV. PUSLITBANG GEOLOGI KELAUTAN</b>		
1.	Keterkaitan Perubahan Iklim pada Glasial Akhir - Resen terhadap Tingkat Keanekaragaman Foraminifera di Laut Halmahera	Jurnal Geologi Kelautan, Volume 18 No 1 (2020)
2.	Interpretasi Anomali Gayaberat Perairan Kepulauan Kai dan sekitarnya, Maluku	Jurnal Geologi Kelautan, Volume 18 No 1 (2020)
3.	Analisis Kanan-Kanal Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) untuk Pemetaan Batimetri di Sekitar Pulau Putri, Kota Batam	Jurnal Geologi Kelautan, Volume 18 No 1 (2020)
4.	Sedimentasi Pasir Sepanjang Pantai Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta	Jurnal Geologi Kelautan, Volume 18 No 1 (2020)
5.	<i>The Existence of Tin Placer Relation With Tin Belt In Kundur Waters: Area Riau archipelago Province</i>	Journal of Physics: Conference Series, 1363 (2019) 012021
6.	<i>Holocene Sediment Mobilization in the Inner Continental Shelf of the Bay of Biscay: Implications for Regional Sediment Budget Offshore to Onshore</i>	Journal of Coastal Research, 88(sp1):110-121 (2019)
7.	<i>Geostrophic currents in the Northern Lembata Waters: from OTEC Cruise observation in September–October 2017</i>	IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 429 (2020) 012026
8.	<i>Multiple attenuation methods in short-offset 2D marine seismic data: a case study in Cendrawasih Bay</i>	IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 429
9.	<i>Common reflection surface methods in low fold coverage seismic data of complex marine geological structures</i>	IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 429
10.	<i>Acoustic impedance model-based inversion to identify target reservoir: a case study Nias Waters</i>	IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 429
11.	<i>Site Determination for OTEC Turbine Installation of 100 MW Capacity in North Bali Waters</i>	Bulletin of The Marine Geology, Volume 35 No 1 (2020)
12.	<i>Petrophysical Analysis to Determine Reservoir and Source Rocks in Berau Basin, West Papua Waters</i>	Bulletin of The Marine Geology, Volume 35 No 1 (2020)



### Lampiran 3. Usulan Hak Paten

Usulan Paten: Proses Pembuatan Campuran Coal Tar Pitch Yang Memiliki Kadar Mesofasa Rendah Untuk Perekat Anoda

#### FORMULIR PERMOHONAN PENDAFTARAN PATEN INDONESIA APPLICATION FORM OF PATENT REGISTRATION OF INDONESIA

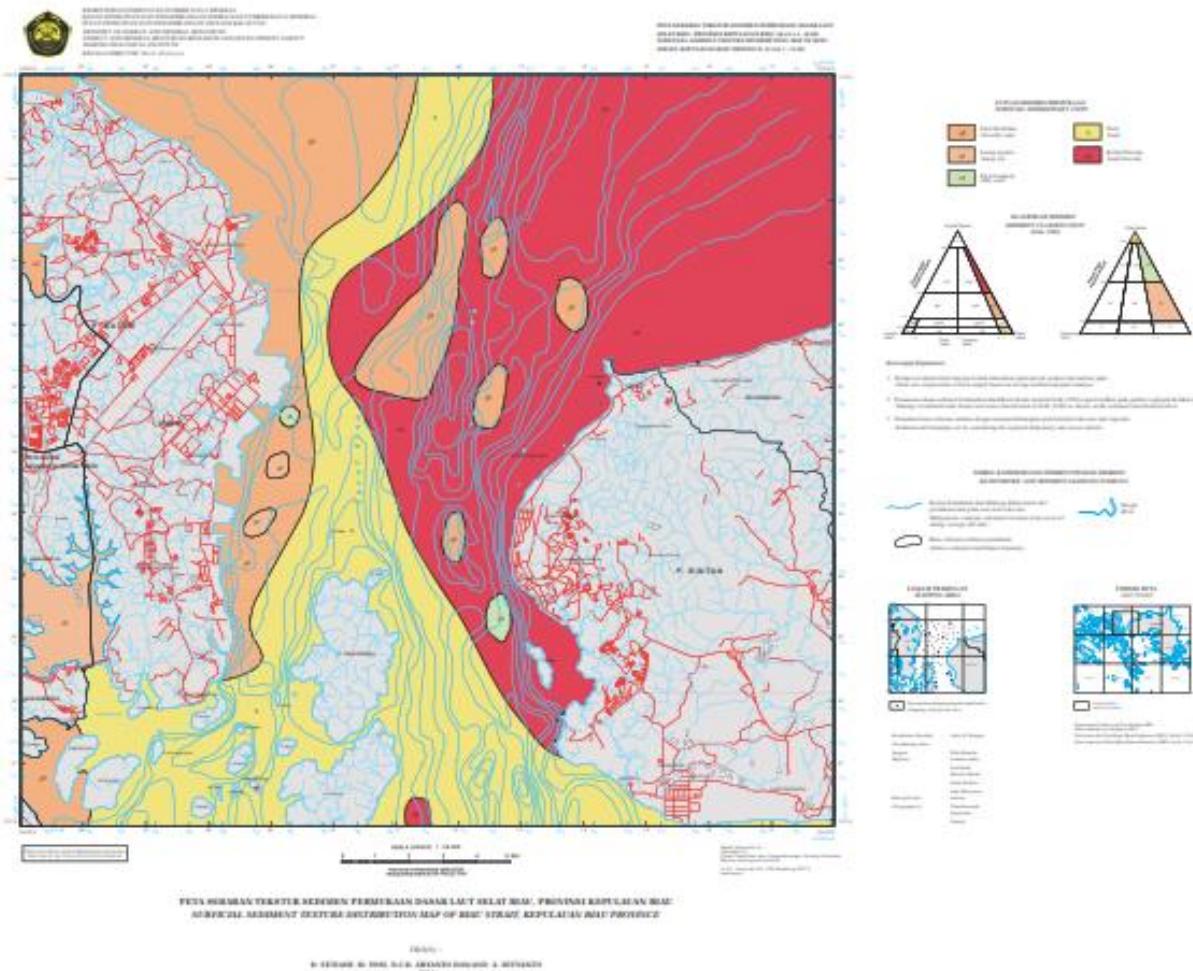
<b>Data Permohonan (Application)</b>			
Nomor Permohonan <i>Number of Application</i>	: P00202001648	Tanggal Permohonan <i>Date of Submission</i>	: 27-FEB-20
Jenis Permohonan <i>Type of Application</i>	: PATEN	Jumlah Klaim <i>Total Claim</i>	: 8
		Jumlah halaman <i>Total page</i>	: 16
Judul <i>Title</i>	: PROSES PEMBUATAN CAMPURAN COAL TAR PITCH YANG MEMILIKI KADAR MESOFASA RENDAH UNTUK PEREKAT ANODA		
Abstrak <i>Abstract</i>	: Invensi ini mengenai proses pembuatan campuran gegala batubara atau coal tar pitch (CTP) dari ter hasil gasifikasi batubara, yang digunakan sebagai bahan perekat anoda pada tungku reduksi aluminium, yang memiliki kadar mesofasa mendekati 0% area, titik pelunakan 100 - 120°C, kadar Quinoline Insoluble 4 - 15 %wt., kadar Toluene Insoluble minimal 25 %wt. Lebih khusus lagi, invensi ini berhubungan dengan proses perlakuan panas, proporsi campuran gegala, sistem pemanasan dan transportasinya.		
<b>Permohonan PCT (PCT Application)</b>			
Nomor PCT <i>PCT Number</i>	:	Nomor Publikasi <i>Publication Number</i>	:
Tanggal PCT <i>PCT Date</i>	:	Tanggal Publikasi <i>Publication Date</i>	:
<b>Pemohon (Applicant)</b>			
<b>Name (Name)</b> Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara (Puslitbang tekMIRA)	<b>Alamat (Addresss)</b> Jalan Jenderal Sudirman Nomor 623 Bandung	<b>Surel/Telp (Email/Phone)</b> 0226030483 kerjasama.tekmira@esdm.go.id	



## Lampiran 4. Peta/Atlas Potensi Sektor ESDM

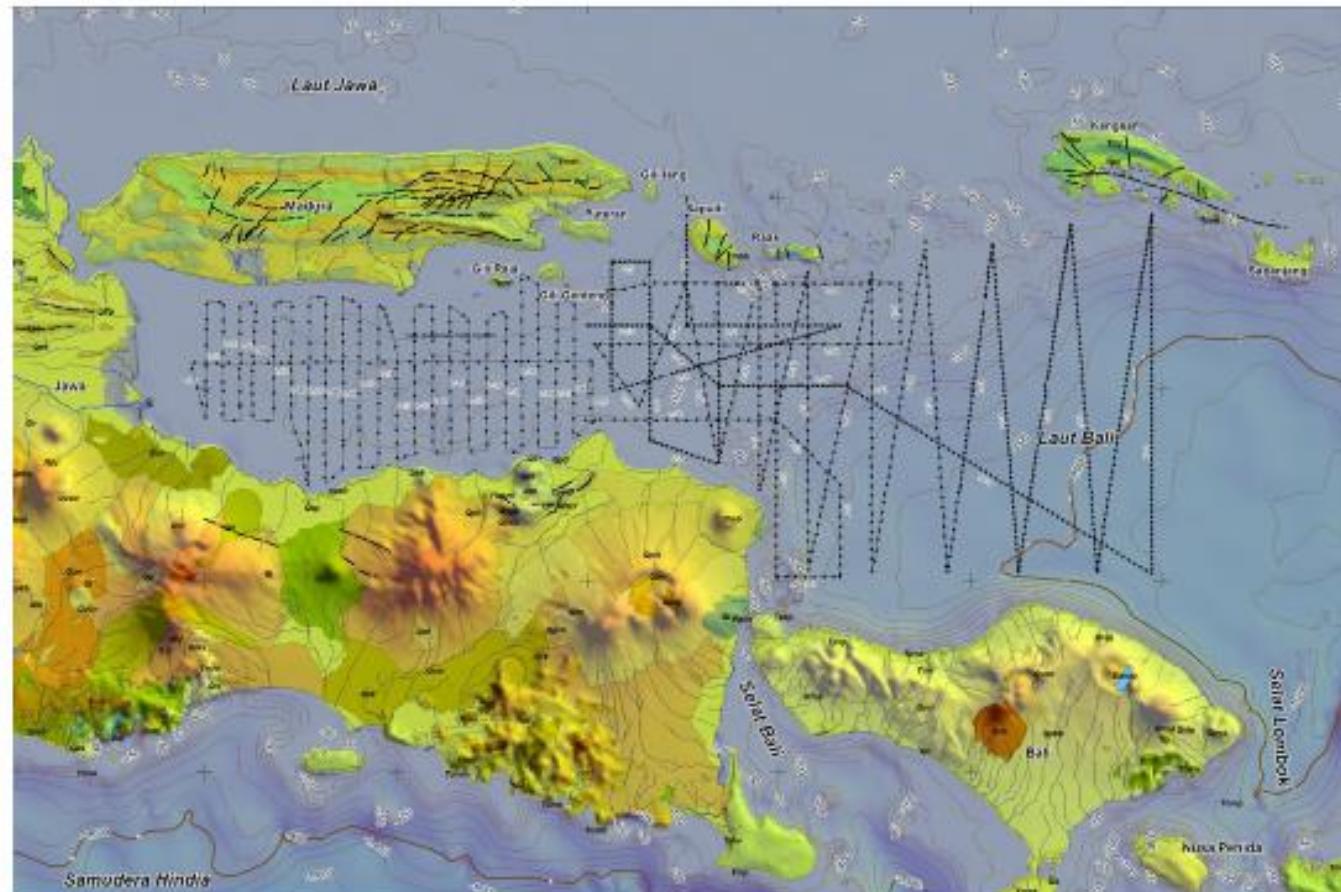
### a. Bidang Geologi Kelautan

Peta Sebaran Tekstur Sedimen Permukaan Dasar Laut Selat Riau, Provinsi Kepulauan Riau





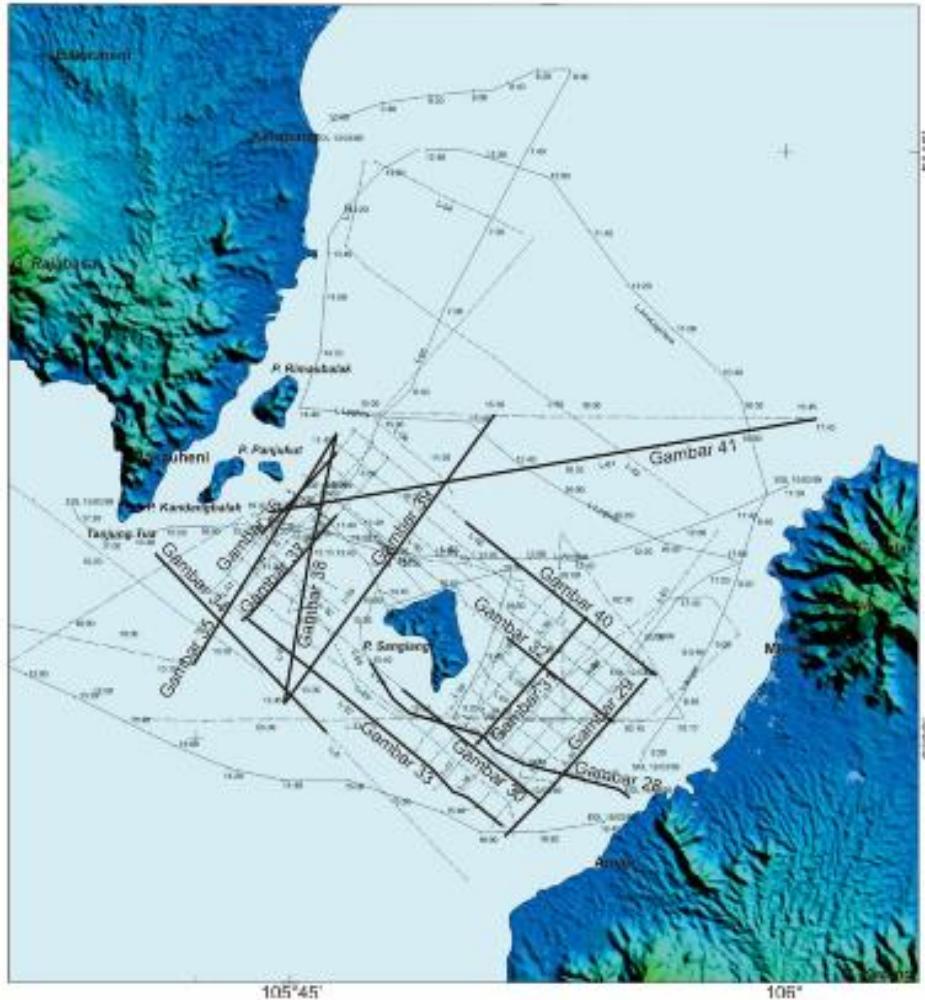
## Atlas Seismik Dangkal Selat Madura dan Laut Bali



Gambar 3. Peta lintasan survei seismik dangkal di Selat Madura dan perairan utara Bali yang telah dilaksanakan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan pada tahun 1990 dan 1992. Kedua survei merupakan bagian dari program pemetaan geologi kelautan sistematis yang dilaksanakan dengan menggunakan kapal riset Geomarin I. Survei menggunakan peralatan seismik salutan tunggal dengan sumber suara sparker 600 joules.



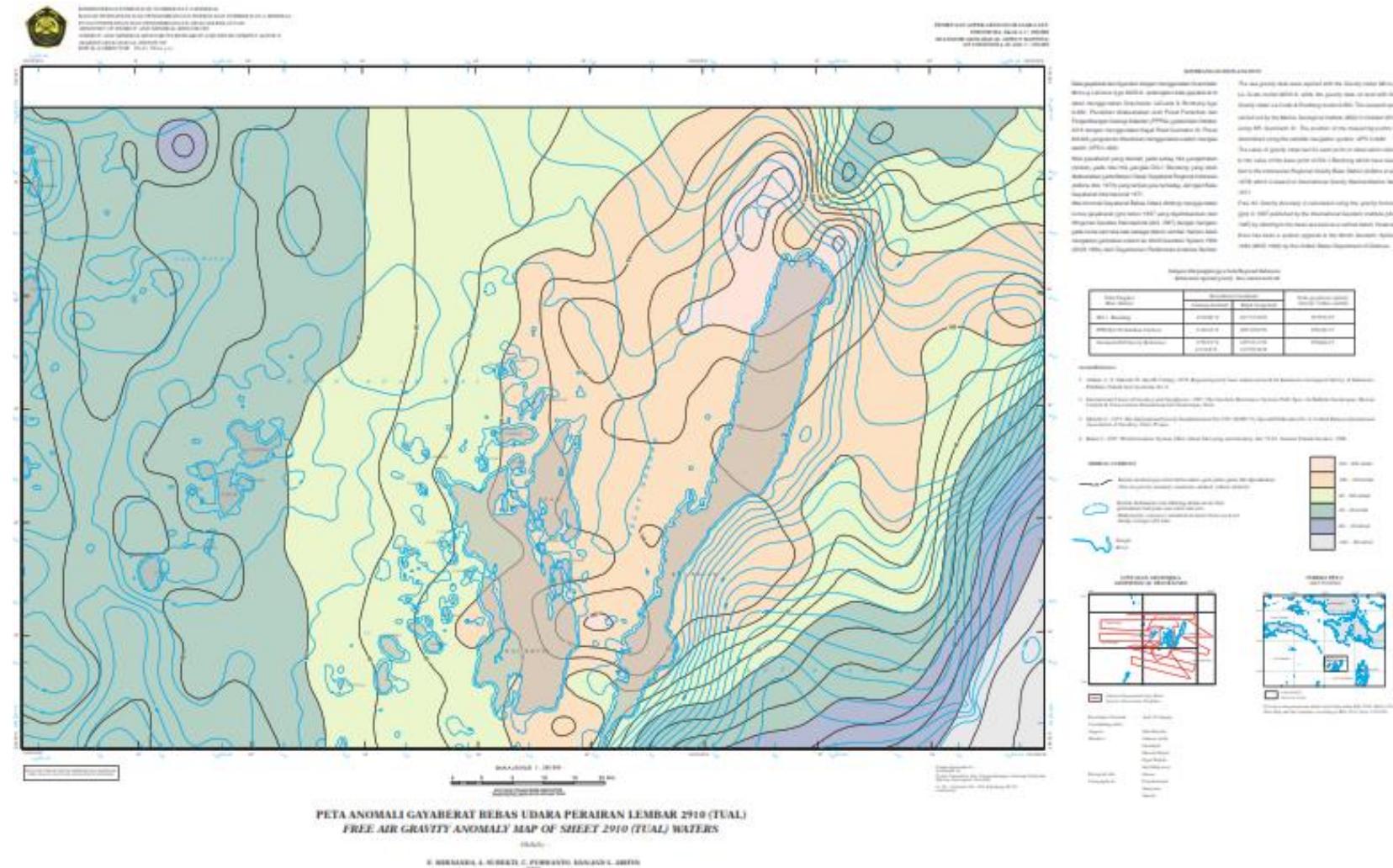
## Atlas Seismik Refleksi Dangkal Selat Sunda Timur Laut dan Teluk Lampung



Gambar 25. Peta lintasan survei seismik dangkal saluran tunggal (single channel) perairan Bakauheni - Anyer yang dilakukan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan tahun 1989, 1990 dan 2012. Survei tahun 1989 dan 1990 menggunakan sumber suara sparker dan boomer, sedangkan survei tahun 2012 menggunakan airgun 60 cu. in. Lintasan bergaris tebal menunjukkan lokasi penampang yang disajikan dalam atlas ini beserta interpretasinya.



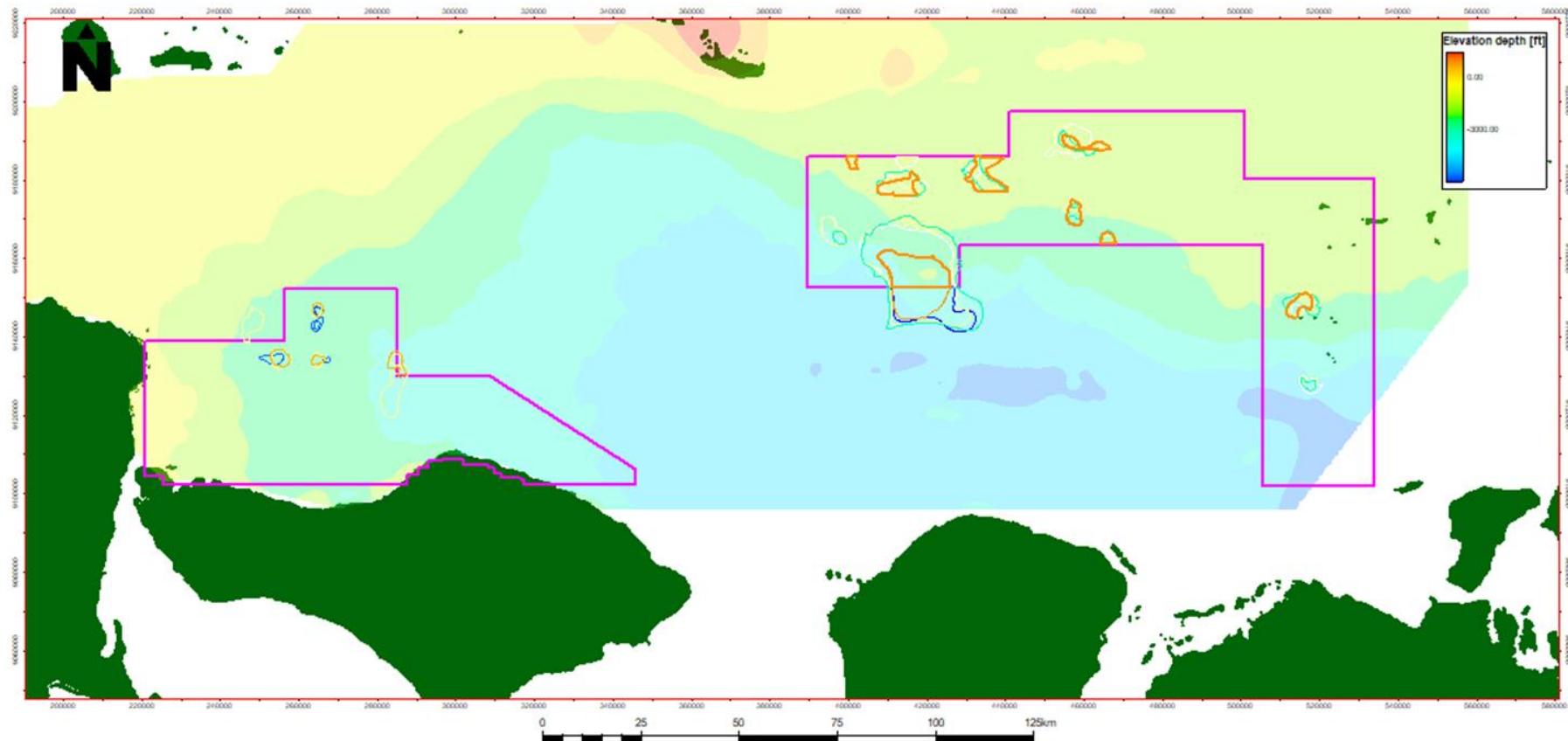
Peta Anomali Gaya Berat Bebas Udara Perairan Lembar 2910 (Tual)





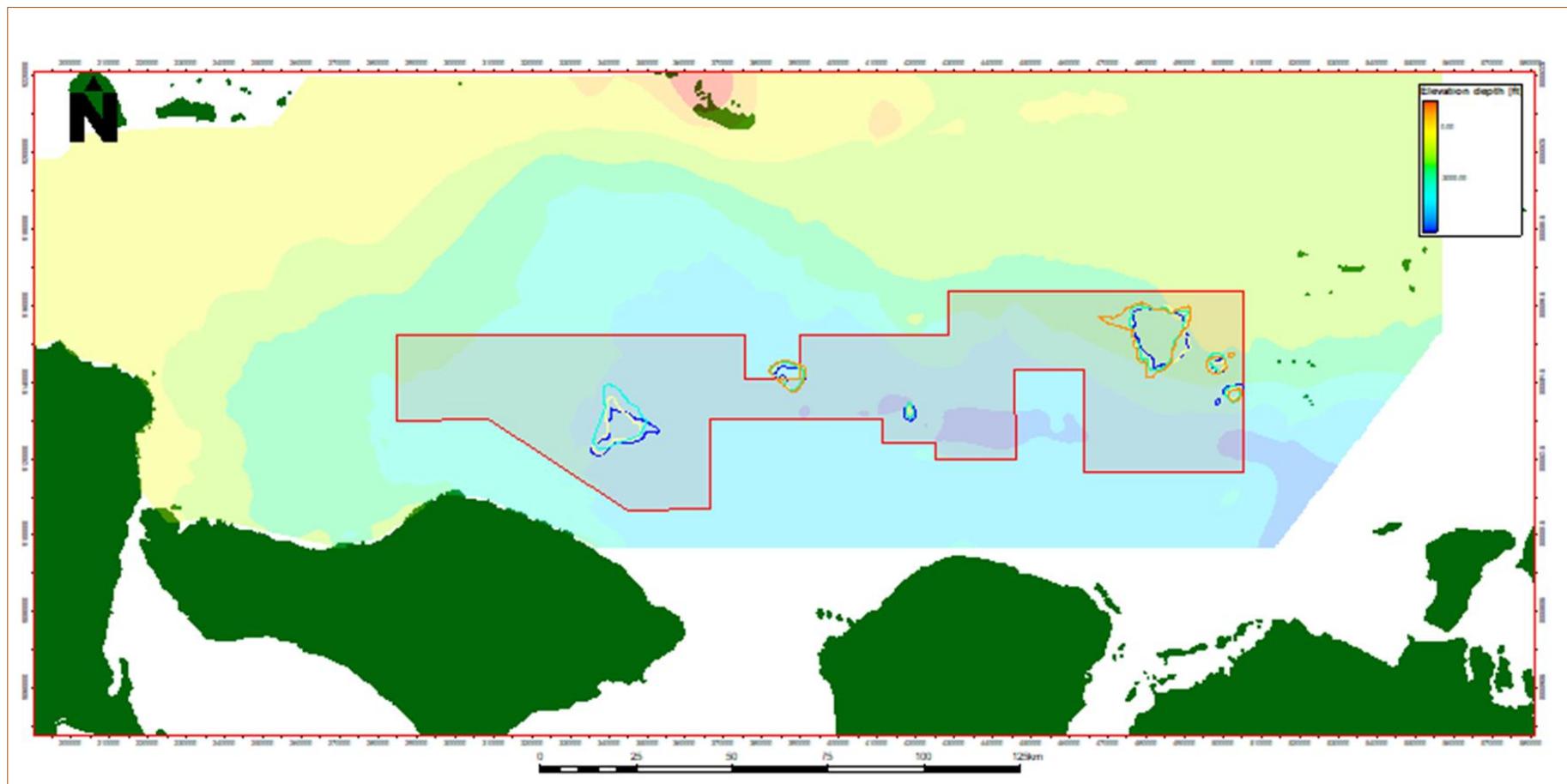
## b. Bidang Minyak dan Gas Bumi

Peta lead and prospect Bali Strait JSA



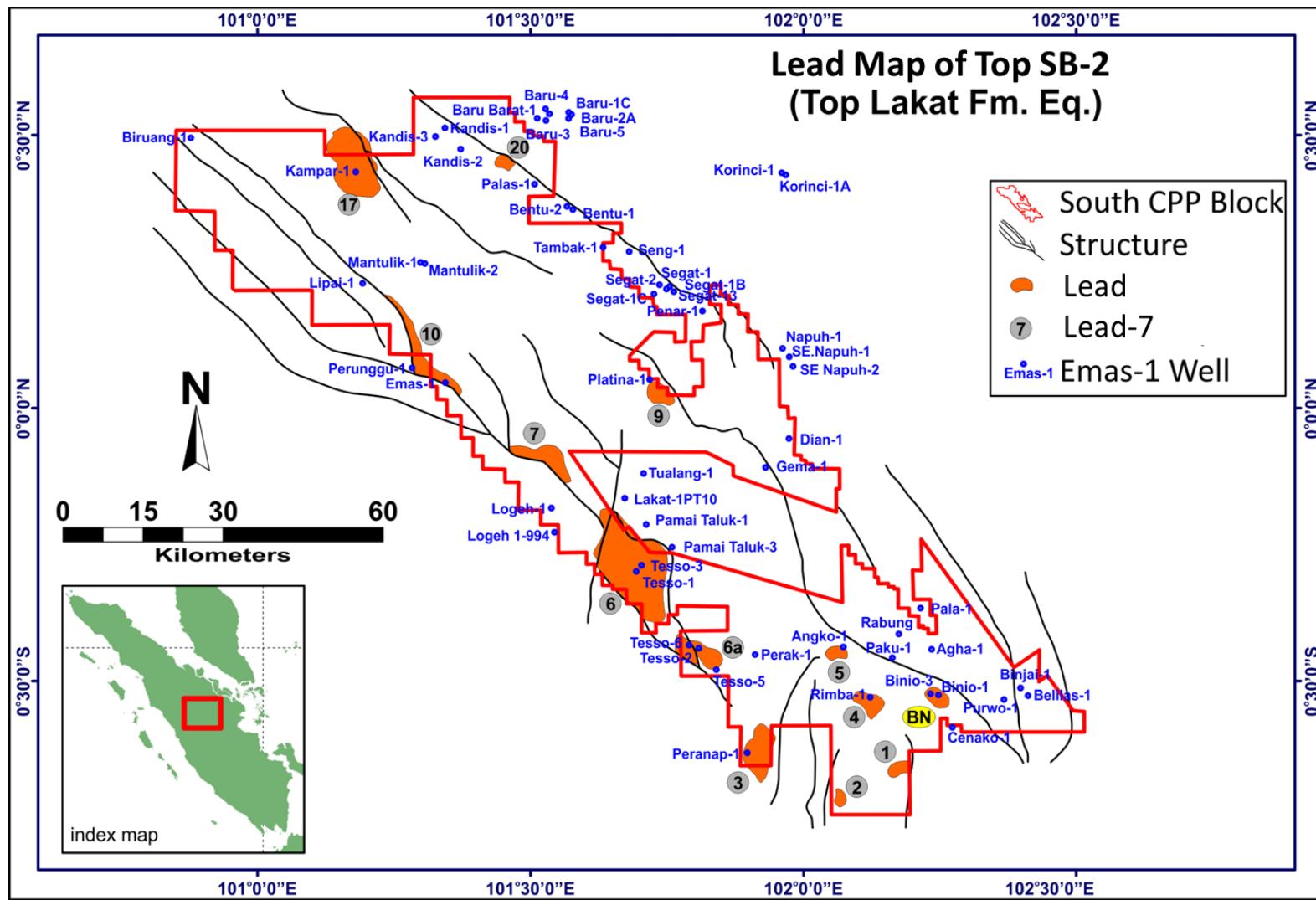


Peta lead and prospect Deep Water Bali JSA





Peta lead and prospect South CPP – Central Sumatera Basin JSA







**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN  
ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL**

📞 +62 (021) 72798311 | <https://litbang.esdm.go.id/>