



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

LAKIN 2019

LAPORAN KINERJA INSTANSI PEMERINTAH

Jakarta, 2020



LAPORAN KINERJA

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL TAHUN 2019

**KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
2020**

Kata Pengantar

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan anugerah sehingga penyusunan Laporan Kinerja Badan Penelitian dan Pengembangan Energi dan Sumber Daya Mineral Tahun 2019 dapat diselesaikan dalam rangka memenuhi Peraturan Presiden Nomor 29 Tahun 2014 tentang Sistem Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah.

Laporan Kinerja merupakan pertanggungjawaban pelaksanaan program dan kegiatan yang mengacu pada Rencana Strategis (Renstra) Tahun 2015 – 2019, 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 selama tahun 2019.

Laporan Kinerja menguraikan hasil capaian kinerja secara ringkas dan lengkap berdasarkan rencana kerja yang telah ditetapkan Badan Litbang ESDM dalam rangka pelaksanaan APBN tahun 2019. Laporan Kinerja disusun dalam bentuk laporan dengan pendekatan pengukuran kinerja, di mana capaian dari masing-masing sasaran dan indikator kinerja diukur dengan membandingkan antara realisasi dengan target yang telah ditetapkan dalam Perjanjian Kinerja (PK) Tahun 2019 untuk mengukur keberhasilan tahunan organisasi, membandingkan realisasi tahun 2019 dengan tahun sebelumnya untuk melihat kecenderungan (*trend*) capaian kinerja. Analisis ini untuk memudahkan Badan Litbang ESDM fokus pada upaya peningkatan kinerja, serta bersama-sama dengan capaian kinerja pada tahun sebelumnya yang menghasilkan akumulasi capaian kinerja sampai dengan akhir tahun 2019, dibandingkan dengan tujuan yang ingin dicapai sebagaimana diuraikan dalam Rencana Strategis Tahun 2015 – 2019.

Laporan Kinerja dan hasil lainnya yang telah dicapai selama 1 (satu) tahun ini selanjutnya menjadi bahan evaluasi di lingkungan Badan Litbang ESDM untuk memperbaiki manajemen kinerja dan peningkatan akuntabilitas kinerja, serta mereviu Rencana Strategis Tahun 2015-2019 yang telah disusun, sehingga pelaksanaan kegiatan litbang dan kegiatan lainnya menjadi lebih efisien dan efektif.



Kepala Badan Litbang ESDM

A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'Dadan Kusdiana'. The signature is fluid and cursive.

Dadan Kusdiana



Ringkasan Eksekutif



Laporan Kinerja Badan Penelitian dan Pengembangan Energi dan Sumber Daya Mineral Tahun 2019 disusun dalam rangka memenuhi Peraturan Presiden Nomor 29 Tahun 2014 tentang Sistem Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah, dan Peraturan Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Nomor 53 Tahun 2014 tentang Petunjuk Teknis Perjanjian Kinerja, Pelaporan Kinerja dan Tata Cara Reviu atas Laporan Kinerja Instansi Pemerintah.

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.

Untuk melaksanakan tugas dan fungsinya, pada tahun anggaran 2019 telah ditetapkan Perjanjian Kinerja (PK) yang dilakukan Kepala Badan Litbang ESDM dengan menetapkan sasaran strategis dan target indikator kinerja utama (IKU). Perjanjian Kinerja tersebut sesuai dengan tujuan dan sasaran strategis Badan Litbang ESDM pada Renstra Badan Litbang ESDM 2015-2019. Capaian dari masing-masing sasaran dan indikator kinerja tahun 2019 tersebut ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Capaian Kinerja Tahun 2019

No	Program / Kegiatan	Sasaran Program	Indikator	Target	Realisasi	% Capaian
1	2	3	4	5	6	7
I	PROGRAM PENELITIAN DAN PENGEMBA NGAN ENERGI SUMBER DAYA MINERAL	Meningkatnya berbagai penemuan terobosan dalam upaya peningkatan Ketahanan Energi dan Nilai Tambah Sektor ESDM	1. Jumlah Pengembangan dan Produk Teknologi serta Produk Survei a. Laporan Ilmiah b. Makalah Ilmiah yang diterbitkan oleh media yang terakreditasi c. Usulan Paten, Hak Cipta dan Litbang Inovasi - Usulan Paten - Usulan Hak Cipta - Usulan Litbang Inovasi d. Pilot Plant/Prototipe/Demo Plant atau Rancangan/Rancang Bangun/Formulasi e. Peta/atlas potensi sektor ESDM	71 produk 1 dokumen 61 makalah 1 buah 1 buah - - - - 8 peta/atlas	56 produk 1 dokumen 47 makalah 2 buah 2 buah - - - - 6 peta/atlas	78,87 100 77,05 200 200 - - - - 75
			2. Jumlah Rumusan dan Evaluasi Kebijakan Sektor ESDM	-	-	-
			3. Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP)	277,85 Miliar Rp	209,28 Miliar Rp	74,83
			4. Jumlah Peningkatan Nilai Tambah	6 buah	9 buah	150
			a. Paten yang terimplementasikan	-	-	-
			b. Implementasi Hasil Litbang	6 buah	9 buah	150



Dalam upaya peningkatan kapasitas kelembagaan telah dilakukan kegiatan antara lain: peningkatan kegiatan kerja sama dalam dan luar negeri, perwujudan Zona Integritas melalui predikat Wilayah Bebas Korupsi/ Wilayah Birokrasi Bersih Melayani (WBK/WBBM), dan peningkatan kapasitas SDM. Sebagai Badan Layanan Umum, Badan Litbang ESDM melaksanakan berbagai kegiatan litbang yang bekerja sama dengan para *stakeholders*. Selain itu, Badan Litbang ESDM juga mengusulkan sertifikat paten, dengan judul: "*Metode Maximum Power Point Tracking (MPPT) untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis Kontrol Adaptive Proportional Integral (API) menggunakan Pengendali Logika Fuzzy dengan Satu Masukan dan Dua Keluaran (SITO-FLC)*".

Pada tahun 2019, anggaran awal Program Penelitian dan Pengembangan Kementerian ESDM untuk 5 (lima) kegiatan sebesar Rp425.059.669.000,-. 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 dari sumber dana BLU menjadi Rp433.296.181.000. Realisasi Anggaran Badan Litbang ESDM sampai dengan 31 Desember 2019 berdasarkan data KPPN sebesar Rp337.693.694.400 atau 77,94% dari pagu akhir (DIPA revisi). Sisa anggaran sebesar 22,06% dikarenakan sebagai satker badan layanan umum, para puslitbang harus menyimpan sebagian anggarannya untuk menjadi modal awal di tahun berikutnya.

Dilihat dari analisis efektifitas dan efisiensi, capaian kinerja Badan Litbang ESDM dinilai sangat efektif dan efisien. Hal ini dilihat dari beberapa output yang dihasilkan lebih tinggi dari target yang ditetapkan, dan output tersebut dicapai dengan jumlah anggaran yang sangat terbatas, sehingga dinilai efisien.



Daftar Isi

	Halaman
Kata Pengantar	i
Ringkasan Eksekutif	iii
Daftar Isi	v
Daftar Tabel	vi
Daftar Gambar	vii
Daftar Lampiran	viii
I. Pendahuluan	1
II. Perencanaan Kinerja	7
A. Rencana Strategis	7
1. Visi dan Misi	7
2. Tujuan Strategis	8
3. Sasaran Strategis	8
4. Peta Strategi Badan Litbang ESDM 2015-2019	10
5. Arah Kebijakan Badan Litbang ESDM 2015-2019	11
B. Alokasi Anggaran	12
C. Perjanjian Kinerja (PK)	13
III. Akuntabilitas Kinerja	15
A. Pencapaian Kinerja Tahun 2019	15
1. Kegiatan Litbang yang Mendukung Pencapaian Tujuan Strategis	16
2. Kegiatan Litbang Utama dengan Para <i>Stakeholders</i>	30
3. Kegiatan Yang Mendukung Peningkatan Kapasitas Kelembagaan ESDM	43
B. Pencapaian dan Evaluasi Anggaran Tahun 2019	56
1. Realisasi Anggaran	56
2. Monitoring dan Evaluasi Pelaksanaan Anggaran dan Kegiatan	58
3. Analisis Efektivitas dan Efisiensi Kinerja	59
C. Capaian Kinerja dan Anggaran Jangka Menengah (Periode 2015–2019)	60
1. Capaian Kinerja Tahun 2015 - 2019	60
2. Pencapaian Indikator Kinerja Utama 2015-2019 Dibandingkan Dengan Renstra 2015-2019 dan Perjanjian Kinerja (PK)	61
3. Evaluasi Pelaksanaan Anggaran Tahun 2015 - 2019	64
4. Analisis Permasalahan dan Rekomendasi Tindak Lanjut	65
5. Pencapaian Program dan Kegiatan pada RPJMN 2015-2019	66
IV. Penutup	71
Susunan Redaksi	72



Daftar Tabel

	Halaman
Tabel 1. Capaian Kinerja Tahun 2019	iii
Tabel 2. Indikator Kinerja Utama (IKU) Badan Litbang ESDM tahun 2015-2019 dan target kinerja	9
Tabel 3. Alokasi anggaran belanja per program tahun 2019	12
Tabel 4. Perjanjian Kinerja Tahun 2019	13
Tabel 5. Pencapaian Kinerja Tahun 2019	15
Tabel 6. Indikator Kinerja Utama pada Tujuan Kedua	16
Tabel 7. Indikator Kinerja Utama Pada Tujuan Ketiga	20
Tabel 8. Target dan Realisasi PNPB Badan Litbang Tahun 2019	20
Tabel 9. Indikator Kinerja Utama Pada Tujuan Keempat	21
Tabel 10. Jumlah Diklat dan Sertifikasi Kompetensi Badan Litbang ESDM 2019	50
Tabel 11. Jumlah Penetapan, Perpanjangan, Aktif Kembali dan Pencantuman Gelar Tugas Belajar Badan Litbang ESDM 2019	51
Tabel 12. Jumlah Pemberian Izin Belajar Badan Litbang ESDM Tahun 2019	52
Tabel 13. Program Magang Manajerial Pegawai Negeri Sipil Badan Litbang ESDM Tahun 2019	52
Tabel 14. Penilaian IKPA Badan Litbang ESDM Tahun 2019	54
Tabel 15. Tindak Lanjut Hasil Evaluasi SAKIP Badan Litbang ESDM	55
Tabel 16. Alokasi Anggaran Badan Litbang ESDM Awal dan Setelah Revisi Tahun 2019	56
Tabel 17. Realisasi anggaran belanja per program tahun 2019	57
Tabel 18. Pagu dan Realisasi Berdasarkan Sumber Dana	57
Tabel 19. Perhitungan Analisis Efektivitas IKU Badan Litbang Tahun 2019	59
Tabel 20. Pencapaian Kinerja Badan Litbang ESDM Tahun 2015 - 2019	62
Tabel 21. Sasaran Kedaulatan Energi Tahun 2015 - 2019	66



Daftar Gambar

	Halaman
Gambar 1. Struktur organisasi Badan Penelitian dan Pengembangan Energi dan Sumber Daya Mineral	2
Gambar 2. Jumlah PNS Badan Litbang ESDM Tahun 2019	4
Gambar 3. Jumlah PNS Badan Litbang Tahun 2019 berdasarkan Pendidikan	4
Gambar 4. Jumlah PNS Badan Litbang Tahun 2019 berdasarkan Jabatan	5
Gambar 5. Visi, Misi dan IKU Badan Litbang ESDM 2015-2019	10
Gambar 6. Foto kegiatan lokasi penanaman adsorben berada pada area sumur gas	22
Gambar 7. Sosialisasi Uji Terap Penggunaan Kompor DME di sektor UMKM dan Rumah Tangga	23
Gambar 8. Pengujian Kualitas Bahan Bakar dan Pelumas Bahan Bakar B30	24
Gambar 9. Instrumen Land Airgun dan Perekam Seismik Tim Peneliti Bendungan Way Apu	25
Gambar 10. Contoh beberapa jenis Gasmin	26
Gambar 11. Proses Aglomerasi pada Sampel Debu dan Bijih	27
Gambar 12. Proses Ekstraksi Biji Nikel menjadi Nikel Sulfat	28
Gambar 13. Kegiatan Pengujian Penambangan Emas	29
Gambar 14. Lokasi Blok Singkel (Singkel Site)	30
Gambar 15. Peralatan dan perangkat lunak MAT	33
Gambar 16. Pelaksanaan Survei Geofisika PLTP	35
Gambar 17. Peralatan <i>low temperature carbonization assay</i> dan hasil <i>syncrude</i>	37
Gambar 18. Proses Penelitian Pembuatan Pupuk Bio-Organik Mineral (BiOM)	38
Gambar 19. Proses <i>Trial Production</i> Gadolinium Oksida	39
Gambar 20. Kegiatan Survey Seismik di luar WIUP PT Timah Tbk	41
Gambar 21. OBS yang digunakan untuk merekam data	42
Gambar 22. Kegiatan Survey Geokimia Microseepage Area Offshore Blok Matindok	43
Gambar 23. Penandatanganan MoU BPH Migas dan Badan Litbang ESDM	46
Gambar 24. Penandatanganan MoU PTPN VIII dan Badan Litbang ESDM	47
Gambar 25. Penandatanganan MoU Balitbang dan PNF Co Disaksikan Duta Besar Iran	47
Gambar 26. Delegasi Republik Indonesia pada ICEF ke-6 di Beijing, RRT	48
Gambar 27. Delegasi Badan Litbang ESDM dan Delegasi Jepang, JAPEX	49
Gambar 28. Penghargaan Zona Integritas Wilayah Bebas Korupsi (WBK) Tahun 2019	53
Gambar 29. Alokasi Anggaran Sebelum dan Setelah Revisi berdasarkan jenis Kegiatan	56
Gambar 30. Pagu dan Realisasi Badan Litbang ESDM Tahun 2019.	57
Gambar 31. Rekapitulasi Monev Kegiatan Litbang dan Operasional Kantor B12 Tahun 2019	58
Gambar 32. Format Monitoring Capaian Kinerja (IKU)	59
Gambar 33. Jumlah kegiatan litbang yang dilaksanakan pada tahun 2015-2019.	61
Gambar 34. Perbandingan jumlah kegiatan pada Renstra dan realisasinya pada 2015 - 2019.	61
Gambar 35. Perbandingan capaian IKU per tahun terhadap target PK dan target Renstra 2015 - 2019.	62
Gambar 36. Perbandingan total realisasi IKU terhadap target Perjanjian Kinerja (PK) periode 2015 - 2019.	63
Gambar 37. Perbandingan Pagu Anggaran Terhadap Pagu Indikatif Renstra Tahun 2015-2019 dan Realisasi Tahun 2015-2019	64



Daftar Lampiran

	Halaman
Lampiran 1. Perjanjian Kinerja Badan Litbang ESDM Tahun 2019	73
Lampiran 2. Daftar Makalah Ilmiah dan Media Penerbitannya	74
Lampiran 3. Usulan Hak Paten	77
Lampiran 4. Peta/Atlas Potensi Sektor ESDM	79
Lampiran 5. Daftar Kontrak Pekerjaan Swakelola	85

PENDAHULUAN

LAPORAN KINERJA BADAN LITBANG ESDM





I. Pendahuluan

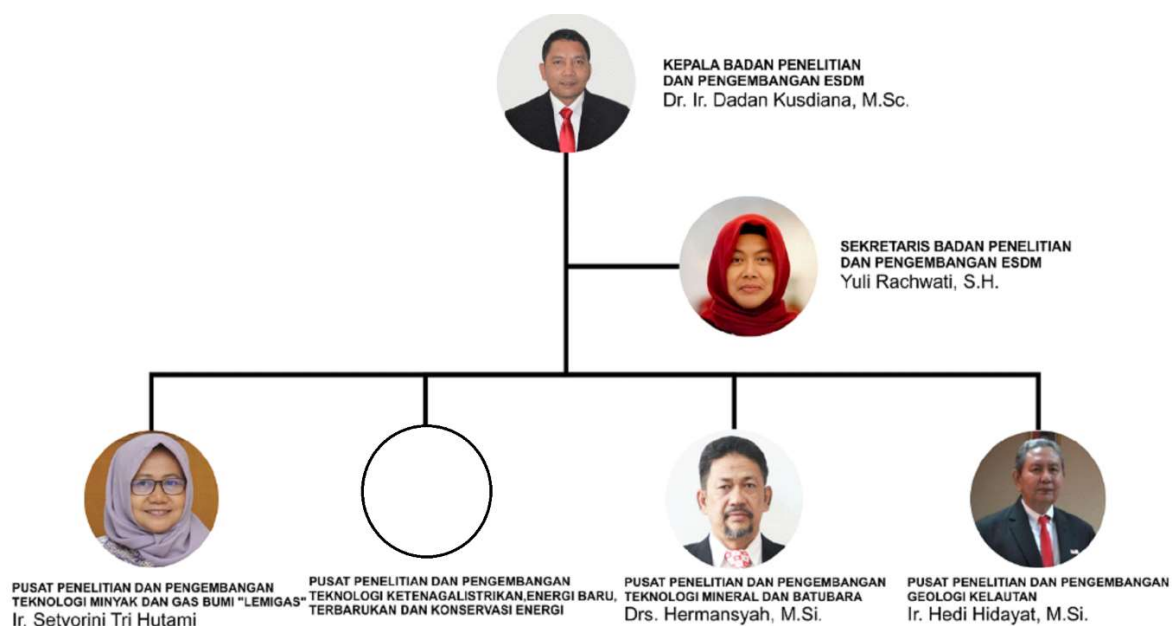
Berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 68 Tahun 2015, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral mempunyai tugas menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang energi dan sumber daya mineral untuk membantu Presiden dalam menyelenggarakan pemerintahan negara. Dalam melaksanakan tugas dimaksud, salah satu 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.

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 Penelitian dan Pengembangan Energi dan Sumber Daya Mineral

Secara umum seluruh Puslitbang di lingkungan Badan Litbang ESDM mengemban tugas melaksanakan penelitian, pengembangan, perekayasa 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 :

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

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

Transformasi Badan Litbang ESDM menjadi Badan Layanan Umum

Salah satu bentuk reformasi keuangan yang dilakukan Kementerian ESDM adalah dengan mengubah Badan Litbang ESDM dari *cost center* menjadi *revenue center*, yang bisa mencari sumber pendanaannya sendiri. Badan Litbang ESDM didorong untuk melakukan kegiatan litbang secara mandiri dan hasilnya dapat dijual secara komersial sehingga memberi kontribusi terhadap PNBP.

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 ditetapkannya Kepmen ESDM Nomor 79/2019, maka Peraturan Menteri ESDM Nomor 24 Tahun 2014 tentang Tata Kelola Badan Layanan Umum Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Minyak dan Gas "LEMIGAS" dicabut karena sudah tidak sesuai lagi dengan kebutuhan organisasi dan perkembangan dinamika di lapangan.

Sebagai tindak lanjut hal tersebut, Badan Litbang ESDM telah menyusun beberapa panduan tata kelola sebagai berikut:

- a. Pedoman Tata Kelola BLU
- b. Pedoman Tata Kelola Pengurus BLU (*Board Manual*)
- c. Pedoman Etika dan Perilaku (*Code of Conduct*)
- d. Pedoman/Piagam Satuan Pengawasan Intern (SPI)
- e. Pedoman/Piagam Komite Audit
- f. Pedoman (Piagam) Gratifikasi

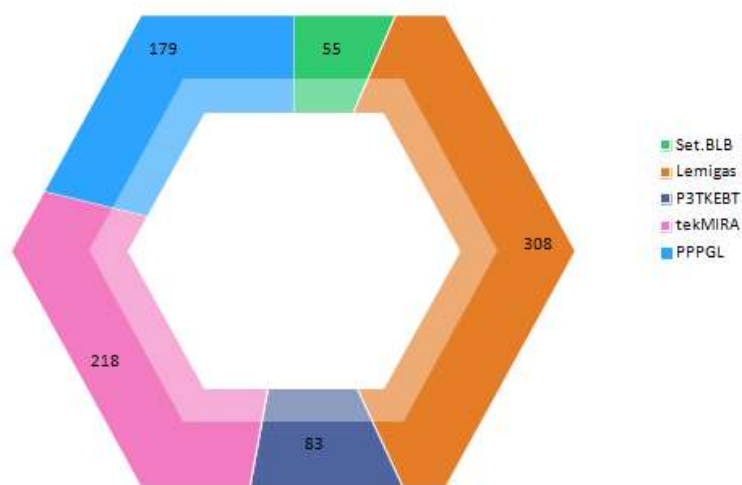
Dengan menjadi BLU, diharapkan Badan Litbang ESDM mampu menjadi fasilitator dan pendorong upaya-upaya penciptaan nilai-nilai baru di sektor ESDM berupa jawaban teknologi yang efisien dan mampu meningkatkan produktivitas masyarakat termasuk industri. Selain itu, BLU harus menjalin kerja sama dengan mitra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

Tantangan menjadi BLU antara lain mengubah pola pikir mindset seluruh struktural kepegawaian yang kini harus fokus pada orientasi pelayanan yang menghasilkan pendapatan, akses pasar yang masih sulit dalam tahap start up komersialisasi, dan instrumen kebijakan pemerintah yang belum sepenuhnya mendorong komersialisasi hasil litbang.

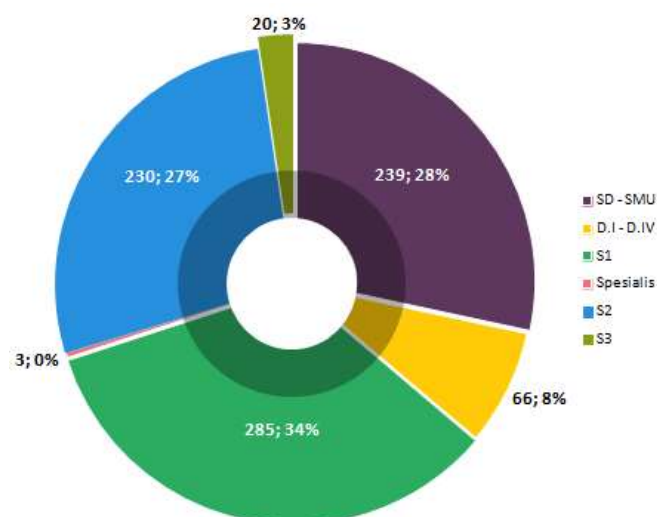
Sumber Daya Manusia Badan Litbang ESDM Tahun 2019

Badan Litbang ESDM pada tahun 2019 memiliki jumlah Pegawai Negeri Sipil (PNS) sebanyak 843 pegawai. Dari total pegawai Badan Litbang ESDM, proporsi jumlah pegawai terbesar di Puslitbangtek "Lemigas" sebanyak 308 pegawai dan Puslitbang tekMIRA sebanyak 218 pegawai yang terlihat pada Gambar 2.

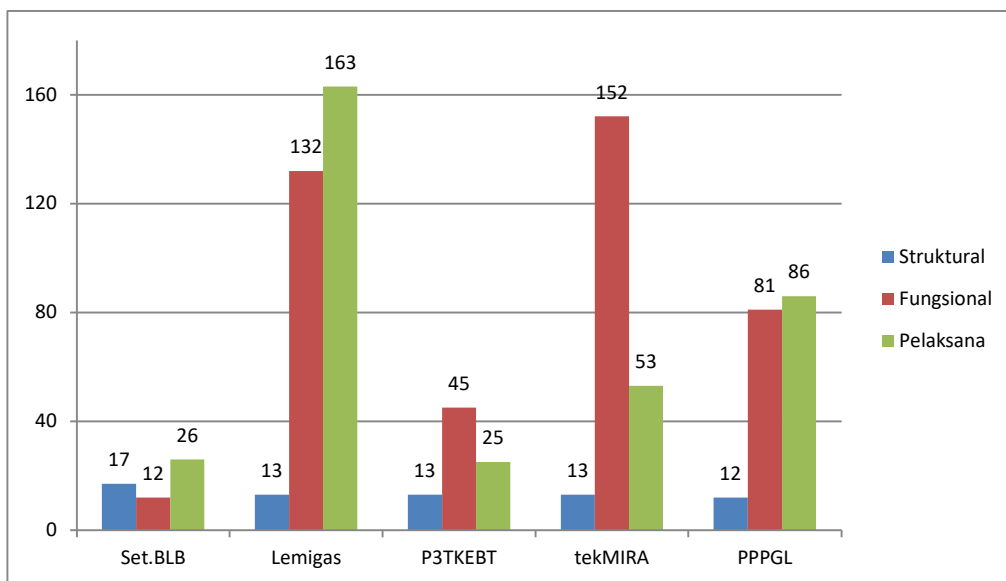
Dilihat dari segi pendidikan, sebagian besar pegawai Badan Litbang telah memiliki gelar sarjana (S1, S2, Spesialis, dan S3) dengan total 538 pegawai, sedangkan pegawai dengan tingkat pendidikan D-IV ke bawah sebanyak 305 pegawai. Gambaran ini dapat dilihat pada Gambar 3. Apabila dilihat dari klasifikasi jabatan, maka jabatan fungsional memiliki jumlah pegawai terbesar sebanyak 422 pegawai. Namun pada Puslitbangtek "Lemigas" dan Puslitbang Geologi Kelautan jumlah pelaksana lebih banyak dibanding jumlah fungsional tertentu. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 2. Jumlah PNS Badan Litbang ESDM Tahun 2019



Gambar 3. Jumlah PNS Badan Litbang Tahun 2019 berdasarkan Pendidikan



Gambar 4. Jumlah PNS Badan Litbang Tahun 2019 berdasarkan Jabatan

Sistematika Penyajian 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 tugas fungsi dan peran Badan Litbang ESDM dalam mendukung pencapaian Nawacita terkait sektor ESDM, penjelasan mengenai transformasi Badan Litbang ESDM menjadi Badan Layanan Umum, serta menunjukkan kekuatan pegawai Badan Litbang ESDM.

Bab II Perencanaan Kinerja

Bab II merupakan penjabaran dari rencana kerja yang harus dicapai selama tahun 2019 yang dapat dilihat dari Rencana Strategis Badan Litbang ESDM 2015 – 2019 dan Perjanjian Kinerja (PK) Badan Litbang ESDM Tahun 2019, serta penjelasan atas seluruh indikator kinerja.

Bab III Akuntabilitas Kinerja

Bab III merupakan inti dari Laporan Kinerja Badan Litbang ESDM, dimana di dalamnya terdapat penjelasan mengenai capaian-capaian kinerja organisasi Badan Litbang ESDM sesuai dengan tujuan dan sasaran pada Renstra Badan Litbang ESDM, Indikator Kinerja Utama Badan Litbang ESDM, Perjanjian Kinerja Badan Litbang ESDM Tahun 2019, serta kegiatan yang mendukung peningkatan kapasitas kelembagaan ESDM, maupun akuntabilitas dalam pengelolaan anggaran. Selain itu, pada bab ini menjelaskan monitoring dan evaluasi pelaksanaan anggaran dan kegiatan yang dilakukan Badan Litbang ESDM, dan evaluasi pelaksanaan anggaran tahun 2019.

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

LAPORAN KINERJA BADAN LITBANG ESDM



II. Perencanaan Kinerja

A. Rencana Strategis

Badan Penelitian dan Pengembangan Energi dan Sumber Daya Mineral telah menyusun Rencana Strategis 2015-2019 yang merupakan wujud dari langkah dan tindak Visi dan Misi Operasional Kementerian ESDM, dalam bentuk tujuan dan sasaran yang ingin dicapai di akhir tahun 2019 oleh segenap unsur di lingkungan Badan Litbang ESDM.

1. Visi dan Misi

Sebagai pelaksanaan agenda prioritas “Kedaulatan Energi”, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral menjabarkan Nawacita atau 9 Agenda Prioritas Pemerintah pada tahun 2015-2019 sebagai wujud Visi dan Misi dari Presiden dan Wakil Presiden di dalam Visi dan Misi Operasional Kementerian.

Sektor ESDM mendukung Nawacita khususnya agenda prioritas ke-7, yaitu “mewujudkan kemandirian ekonomi dengan menggerakkan sektor-sektor strategis ekonomi domestik”, yang terdiri dari:

- a. Membangun kedaulatan pangan
- b. Mewujudkan kedaulatan energi**
- c. Mewujudkan kedaulatan keuangan
- d. Mendirikan Bank Petani/Nelayah dan UMKM termasuk gudang dengan fasilitas pengolahan paska panen di tiap sentra produksi tani/ nelayan.
- e. Mewujudkan penguatan teknologi melalui kebijakan penciptaan sistem inovasi nasional

Sebagai pelaksanaan agenda prioritas “Mewujudkan Kedaulatan Energi”, maka Kementerian ESDM menjabarkan Nawacita di dalam **Visi dan Misi Operasional Kementerian ESDM**, yaitu:

“Terwujudnya kedaulatan energi dan nilai tambah energi dan mineral yang berwawasan lingkungan untuk mendorong pertumbuhan perekonomian dan untuk memberikan manfaat yang sebesar-besarnya bagi kesejahteraan rakyat”.

Sedangkan **Misi Operasional Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral**, adalah:

1. Meningkatkan keamanan pasokan energi dan mineral dalam negeri.
2. Mempercepat pembangunan infrastruktur energi dan mineral.
3. Meningkatkan nilai tambah energi dan mineral.
4. Melakukan percepatan diversifikasi ke energi terbarukan dan konservasi energi
5. Mengoptimalkan kontribusi sektor ESDM dalam penerimaan negara.
6. Mendorong penyediaan subsidi yang tepat sasaran serta harga energi dan mineral yang kompetitif dengan mempertimbangkan kemampuan ekonomi masyarakat.
7. Menciptakan iklim investasi sektor ESDM yang kondusif.
- 8. Meningkatkan kemampuan kelitbangan dan kediklatan.**
9. Meningkatkan mitigasi bencana geologi dan pengelolaan lingkungan berbasis geologi.
10. Mewujudkan *good governance* dan *clean government* serta Sumber Daya Manusia yang profesional.



2. Tujuan Strategis

Badan Litbang ESDM sebagai salah satu organisasi pelaksana Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, menjabarkan Visi dan Misi Operasional Kementerian ESDM di dalam Tujuan dan Sasaran Strategis yang ingin dicapai di dalam kurun waktu 2015-2019, khususnya kondisi yang ingin dicapai pada tahun 2019 mendatang.

Tujuan Strategis Badan Litbang ESDM dalam tahun 2015-2019 adalah:

1. Menyusun rumusan masukan dan evaluasi kebijakan di sektor ESDM
2. Mendukung terwujudnya keamanan pasokan energi dan mineral
3. Mengembangkan dan pemanfaatan teknologi energi dan mineral
4. Meningkatkan kapasitas kelembagaan

3. Sasaran Strategis

Sasaran strategis Badan Litbang ESDM merupakan penjabaran lebih rinci dari Visi dan Misi Operasional Kementerian ESDM, sekaligus menggambarkan tujuan yang ingin dicapai Badan Litbang ESDM selama kurun waktu lima tahun, yang dialokasikan dalam lima periode secara tahunan melalui rangkaian kegiatan dalam Rencana Kerja Tahunan (RKT).

Secara keseluruhan **Sasaran Strategis** Badan Litbang ESDM dalam tahun 2015-2019 yang terkait dengan tujuan strategis, dijabarkan sebagai berikut:

1. Terwujudnya kontribusi dalam perumusan kebijakan sektor ESDM
2. Terwujudnya kontribusi dalam evaluasi kebijakan sektor ESDM
3. Terwujudnya kebijakan teknis kelitbangan Bidang ESDM
4. Terwujudnya penambahan pasokan energi dan mineral
5. Terwujudnya penambahan sumber daya energi dan mineral
6. Terwujudnya litbang unggulan
7. Terwujudnya sentra teknologi di bidang ESDM
8. Terwujudnya peningkatan nilai tambah
9. Terwujudnya pengurangan biaya, peningkatan efisiensi dan TKDN
10. Terwujudnya peningkatan jasa teknologi
11. Terwujudnya kegiatan litbang yang mendukung perkembangan dan menjawab isu strategis sektor ESDM
12. Terwujudnya kegiatan litbang yang akuntabel, efektif, dan efisien
13. Terwujudnya lingkungan dan proses kerja yang kondusif

Untuk mewujudkan Rencana Strategis Badan Litbang ESDM diperlukan Indikator Kinerja Utama (IKU) yang selaras dengan perkembangan pembangunan sektor energi dan sumber daya mineral. Badan Litbang ESDM telah menetapkan Indikator Kinerja Utama (IKU) untuk kurun waktu 2015-2019. Indikator Kinerja Utama (IKU) ini merupakan acuan ukuran kinerja yang digunakan oleh masing-masing unit di lingkungan Badan Litbang ESDM, yaitu:

1. Menetapkan rencana kinerja tahunan
2. Menyampaikan rencana kerja dan anggaran
3. Menyusun dokumen penetapan kinerja
4. Menyusun laporan akuntabilitas kinerja
5. Melakukan evaluasi pencapaian kinerja sesuai dengan organisasi dan dokumen Rencana Strategis Badan litbang ESDM.

Indikator Kinerja Utama (IKU) Badan Litbang ESDM tahun 2015-2019 dan target kinerja yang ingin dicapai, digambarkan dalam Tabel 2.



Tabel 2. Indikator Kinerja Utama (IKU) Badan Litbang ESDM tahun 2015-2019 dan target kinerja

No	IKU / Output	Satuan	2015	2016	2017	2018	2019	Total
1	Jumlah Pengembangan dan Produk Teknologi serta Produk Survei	Jumlah Produk	298	306	332	365	402	
	Laporan ilmiah	Dokumen	113	108	110	113	117	561
	Makalah ilmiah yang diterbitkan oleh media yang terakreditasi	Makalah	89	86	94	103	114	486
	Usulan paten, hak cipta dan litbang inovasi	Buah	25	38	52	72	93	280
	Pilot plant/prototipe/demo plant atau rancangan/rancang bangun/formula	Buah	30	30	31	31	31	153
	Peta/atlas potensi sektor ESDM	Peta/atlas	41	44	45	46	47	223
2	Jumlah Rumusan dan Evaluasi Kebijakan Sektor ESDM							
	Usulan Masukan/Rekomendasi kebijakan/regulasi (NSPK) dan Rancangan Standar Nasional Indonesia (RSNI)	Masukan/Rekomendasi	39	42	42	42	42	207
3	Jumlah Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) Jasa Teknologi							
	Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) Jasa Teknologi	Miliar Rupiah	91.79	94.0	97.0	100.0	102.0	484.79
4	Jumlah Peningkatan Nilai Tambah		26	47	51	56	62	
	Paten yang terimplementasikan	Buah	9	14	18	22	28	91
	Pilot plant/prototipe/demoplant atau rancangan/rancang bangun/formula yang terimplementasikan	Buah	17	33	33	34	34	151
	Alokasi Anggaran		893,5	1.018	1.157	1.152	1.043	5.266

Sebanyak 4 (empat) Tujuan dan 13 (tiga belas) Sasaran Strategis yang telah disusun kemudian dijabarkan dalam Indikator Kinerja Utama (IKU) Badan Litbang ESDM, sebagai berikut:

a. Tujuan pertama: Menyusun rumusan masukan dan evaluasi kebijakan di sektor ESDM

- 1) Sasaran 1: terwujudnya kontribusi dalam perumusan kebijakan sektor ESDM
- 2) Sasaran 2: terwujudnya kontribusi dalam evaluasi kebijakan sektor ESDM
- 3) Sasaran 3: terwujudnya kebijakan teknis kelitbang Bidang ESDM

Ketiga sasaran tersebut dijabarkan dalam indikator kinerja utama Badan Litbang, yaitu **Jumlah Rumusan dan Evaluasi Kebijakan Sektor ESDM** berupa Usulan Masukan/Rekomendasi kebijakan/regulasi (NSPK) dan Rancangan Standar Nasional Indonesia (RSNI).

b. Tujuan kedua: Mendukung terwujudnya keamanan pasokan energi dan mineral

- 1) Sasaran 4: terwujudnya penambahan pasokan energi dan mineral
- 2) Sasaran 5: terwujudnya penambahan sumber daya energi dan mineral
- 3) Sasaran 6: terwujudnya litbang unggulan
- 4) Sasaran 7: terwujudnya sentra teknologi di bidang ESDM

Keempat sasaran tersebut dijabarkan dalam indikator kinerja utama Badan Litbang, yaitu **Jumlah Pengembangan dan Produk Teknologi serta Produk Survei** berupa Laporan ilmiah, Makalah ilmiah yang diterbitkan oleh media yang terakreditasi, Usulan paten, hak cipta dan litbang inovasi, *Pilot plant/prototipe/demo plant* atau rancangan/rancang bangun/formula, Peta/atlas potensi sektor ESDM.

- c. **Tujuan ketiga:** Mengembangkan dan pemanfaatan teknologi energi dan mineral
- 1) Sasaran 7 : terwujudnya sentra teknologi di bidang ESDM
 - 2) Sasaran 9 : terwujudnya pengurangan biaya, peningkatan efisiensi dan TKDN
 - 3) Sasaran 10 : terwujudnya peningkatan jasa teknologi

Ketiga sasaran tersebut dijabarkan dalam indikator kinerja utama Badan Litbang, yaitu **Jumlah Pengembangan dan Produk Teknologi serta Produk Survei** berupa *Pilot plant/prototipe/demo plant* atau rancangan/ rancang bangun/formula dan **Jumlah Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) Jasa Teknologi**.

- d. **Tujuan keempat:** Meningkatkan kapasitas kelembagaan

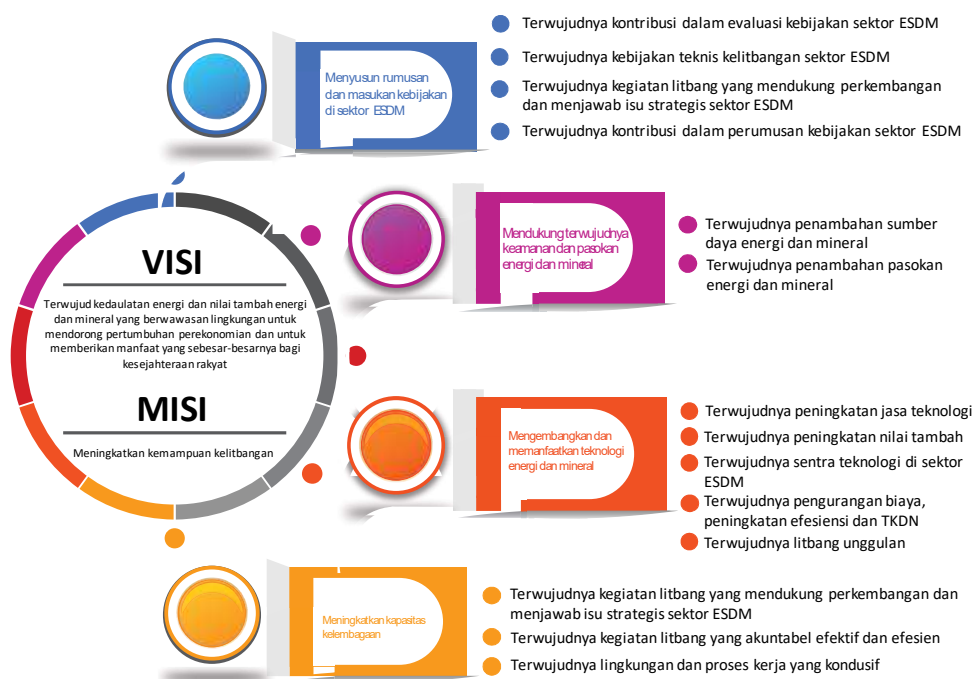
- 1) Sasaran 8: terwujudnya peningkatan nilai tambah
- 2) Sasaran 11: terwujudnya kegiatan litbang yang mendukung perkembangan dan menjawab isu strategis sektor ESDM
- 3) Sasaran 12: terwujudnya kegiatan litbang yang akuntabel, efektif, dan efisien
- 4) Sasaran 13: terwujudnya lingkungan dan proses kerja yang kondusif

Keempat sasaran tersebut dijabarkan dalam indikator kinerja utama Badan Litbang, yaitu **Jumlah Peningkatan Nilai Tambah** berupa: 1) Paten yang terimplementasikan, dan 2) *Pilot plant/prototipe/demo plant* atau rancangan/ rancang bangun/formula yang terimplementasikan.

Selain kegiatan tersebut, Badan Litbang ESDM juga melaksanakan tugas-tugas tambahan sebagai amanat dari Peraturan Presiden No. 16/2017, Perpres No. 45 Tahun 2016, Instruksi Menteri ESDM No. 1 I/82/MEM/2016, Peraturan Menteri ESDM No.4 Tahun 2011 tentang Penghargaan Energi yang kemudian diubah dengan Peraturan Menteri ESDM No. 16 Tahun 2013, dan arahan Menteri ESDM dengan memberikan penugasan tertentu.

4. Peta Strategi Badan Litbang ESDM 2015-2019

Secara keseluruhan penggambaran Visi, Misi hingga Indikator Kinerja Utama (IKU) Badan Penelitian dan Pengembangan Energi dan Sumber Daya Mineral diperlihatkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Visi, Misi dan IKU Badan Litbang ESDM 2015-2019



5. Arah Kebijakan Badan Litbang ESDM 2015-2019

Arah kebijakan pengembangan kelitbangan di lingkungan Badan Litbang ESDM ditetapkan berdasarkan kebijakan Kementerian ESDM yang selaras dengan Kebijakan Nasional pada sektor ESDM. Arah kebijakan ini menjadi landasan bagi berbagai kegiatan litbang dan non-litbang (pendukung) dalam mendukung tercapainya visi dan misi Badan Litbang ESDM sebagai integrator litbang sektor ESDM sebagai bagian dari pembangunan ekonomi nasional.

Berdasarkan hal tersebut, maka secara umum arah kebijakan kelitbangan di lingkungan Badan Litbang ESDM ditujukan pada:

1. Kegiatan kajian dan atau litbang selaras dengan kepentingan pemerintah, masyarakat, lingkungan dan industri
2. Litbang yang mendukung ketahanan energi
3. Litbang yang mendukung peningkatan nilai tambah energi dan sumber daya mineral
4. Litbang yang berwawasan lingkungan
5. Litbang yang mendukung pembinaan sumber daya manusia
6. Litbang yang mendukung pengembangan sarpras

Selanjutnya, arah kebijakan kelitbangan tercermin dalam upaya Badan Litbang ESDM mendukung kebijakan Kementerian ESDM dalam meningkatkan peran sektor ESDM dalam mendukung perekonomian nasional.

Untuk mencapai tujuan dan sasaran yang telah ditetapkan, 4 (empat) kebijakan dan 1 (satu) strategi telah disusun, yaitu:

1. **Kebijakan 1:** percepatan peningkatan penemuan dan produksi migas nasional

Kebijakan di bidang migas diarahkan pada penambahan sumber daya dan cadangan migas melalui pengembangan teknologi, yaitu:

- a. Penambahan sumber daya dan cadangan migas
- b. Pengembangan migas *unconventional*
- c. Peningkatan cadangan dan produksi migas
- d. Pengembangan teknologi pengolahan migas dan hasil olahannya
- e. Pengembangan teknologi bahan bakar alternatif
- f. Pengembangan teknologi penyimpanan, transportasi dan pemanfaatan migas
- g. Pengembangan teknologi pengurangan, penyimpanan dan pemanfaatan CO₂

2. **Kebijakan 2:** meningkatkan nilai tambah dan hilirisasi dalam pengelolaan mineral dan batubara

Kebijakan dalam meningkatkan nilai tambah dan hilirisasi dalam pengelolaan mineral dan batubara diarahkan pada kegiatan pengolahan, pemurnian dan pemanfaatan mineral dan batubara, melalui:

- a. Pengembangan Mineral Logam untuk Peningkatan Nilai Tambah Mineral
- b. Pengembangan Teknologi Mineral untuk Energi
- c. Pengembangan Teknologi Pengolahan Mineral Non Logam
- d. Pengembangan Gasifikasi Batubara
- e. Pemanfaatan Batubara Melalui Pembakaran
- f. Pengolahan Batubara untuk Peningkatan Nilai Tambah
- g. Pemanfaatan Batubara Non Pembakaran
- h. Penguasaan Teknologi Pengembangan UCG
- i. Pengembangan Teknologi *Good Mining Practice*
- j. Pengelolaan Lingkungan Kegiatan Pertambangan Minerba
- k. Kajian Kebijakan Mineral dan Batubara



3. **Kebijakan 3:** mewujudkan peran ketenagalistrikan, energi baru, terbarukan dan konservasi energi

Kebijakan dalam mewujudkan peran ketenagalistrikan, energi baru, terbarukan dan konservasi energi diarahkan pada kegiatan pengolahan, pemurnian dan pemanfaatan mineral dan batubara, melalui:

- Litbang Penyediaan Data Potensi EBT untuk Peningkatan Pemanfaatan
- Litbang Teknologi Panas Bumi untuk Mendukung Pengembangan Lapangan
- Litbang Teknologi Bioenergi untuk Mendukung Percepatan Pemanfaatan BBN
- Litbang Konservasi Energi dan Lingkungan KEBTKE
- Litbang Teknologi Ketenagalistrikan

4. **Kebijakan 4:** peningkatan kualitas hasil litbang geologi kelautan dan integrasi data sektor ESDM dan sektor terkait lainnya

Kebijakan di bidang kemaritiman diarahkan pada penggalan sumber daya dan potensi ekonomis lainnya dalam mendukung pembangunan nasional. Kebijakan ini perlu mendapat perhatian, terutama sumber daya energi dan sumber daya mineral di kawasan pantai, perairan pantai dan lepas pantai (*offshore*), melalui:

- Penelitian, Pengembangan dan Pengkayaan Data Geologi dan Cekungan Migas
- Penelitian dan Identifikasi Potensi Energi Baru dan Terbarukan (EBT)
- Penelitian, Pemetaan dan Identifikasi Potensi Mineral Dasar Laut
- Studi dan Pengumpulan Data Primer Untuk Mendukung Kawasan/ Daerah Pertumbuhan
- Kegiatan Kolaborasi Pemetaan Batas Wilayah

B. Alokasi Anggaran

Pada tahun anggaran 2019, awalnya pagu anggaran Program Penelitian dan Pengembangan Kementerian ESDM untuk 5 (lima) kegiatan sebesar Rp425.059.669.000,-, tetapi 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 2019 terdapat beberapa satker BLU pada Badan Litbang yang menambah pagu anggarannya, sehingga total anggaran Badan Litbang ESDM pada akhir tahun 2019 sebesar Rp433.296.181.000,- seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Alokasi anggaran belanja per program tahun 2019

KODE	KEGIATAN APBN	PAGU AWAL (Rupiah)	PAGU AKHIR (Rupiah)
1910	Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan	75.531.301.000	76.669.994.000
1911	Penelitian dan Pengembangan Teknologi Ketenagalistrikan, Energi Baru Terbarukan, dan Konservasi Energi	32.760.340.000	35.714.398.000
1912	Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara	86.389.160.000	87.984.938.000
1913	Penelitian dan Pengembangan Teknologi Minyak dan Gas Bumi "LEMIGAS"	204.635.844.000	205.804.794.000
1914	Dukungan Manajemen dan Dukungan Teknis Lainnya Badan Penelitian dan Pengembangan Energi dan Sumber Daya Mineral	25.743.024.000	27.122.057.000
TOTAL		425.056.669.000	433.296.181.000



C. Perjanjian Kinerja (PK)

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.

Tujuan Perjanjian Kinerja adalah:

1. Percepatan untuk mewujudkan manajemen pemerintahan yang efektif, transparan, dan akuntabel;
2. Meningkatkan akuntabilitas, transparansi, dan kinerja aparatur;
3. Sebagai wujud nyata komitmen antara penerima dengan pemberi amanah;
4. Sebagai dasar penilaian keberhasilan/kegagalan pencapaian tujuan dan sasaran organisasi;
5. Menciptakan tolok ukur kinerja sebagai dasar evaluasi aparatur.

Pada pelaksanaan tahun anggaran 2019, pengukuran kinerja Badan Litbang ESDM telah dituangkan dalam perjanjian kinerja yang dilakukan Kepala Badan Litbang ESDM (Lampiran 1) selaku Kuasa Pengguna Anggaran dengan menetapkan sasaran strategis dan target indikator kinerja utama (IKU). Perjanjian Kinerja Tahun 2019 Badan Litbang ESDM Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Perjanjian Kinerja Tahun 2019

Sasaran Program	Indikator	Target
1	2	3
Meningkatnya berbagai penemuan terobosan dalam upaya peningkatan Ketahanan Energi dan Nilai Tambah Sektor ESDM	Jumlah Pengembangan dan Produk Teknologi serta Produk Survei	71 produk
	- Laporan Ilmiah	1 dokumen
	- Makalah Ilmiah yang diterbitkan oleh media yang terakreditasi	61 makalah
	- Usulan Paten, Hak Cipta dan Litbang Inovasi	1 paten
	- <i>Pilot Plant/Prototipe/Demo Plant</i> atau Rancangan/Rancang Bangun/Formula	-
	- Peta/atlas potensi sektor ESDM	8 peta/atlas
	Jumlah Rumusan dan Evaluasi Kebijakan Sektor ESDM	-
	Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP)	277,85 Miliar rupiah
	Jumlah Peningkatan Nilai Tambah	6 buah
	- Paten yang terimplementasikan	-
	- Hasil Litbang yang terimplementasikan	6 buah
Alokasi Anggaran		Rp425.056.669.000

Jumlah target pada tahun 2019 lebih kecil dibanding dengan target pada renstra Badan Litbang ESDM 2015-2019. Hal ini karena secara keseluruhan alokasi anggaran litbang pada tahun 2019 menurun drastis dibandingkan dengan perkiraan alokasi anggaran yang tercantum pada Renstra 2015-2019 sebesar Rp1,043 triliun. Namun, target PNBP Badan Litbang ESDM tahun 2019 sebesar Rp277,85 miliar meningkat dibandingkan target dalam Renstra Badan Litbang ESDM sebesar Rp102 miliar, hal ini dikarenakan mulai tahun 2018 semua satker Pusat pada Badan Litbang ESDM menjadi satker Badan Layanan Umum (BLU) yang diharapkan dapat meningkatkan PNBP Badan Litbang ESDM.

Pada tahun berjalan, terdapat perubahan target PNBP menjadi Rp279,65 miliar dan alokasi anggaran pada akhir tahun 2019 menjadi Rp433.296.181.000.



AKUNTABILITAS KINERJA

LAPORAN KINERJA BADAN LITBANG ESDM



III. Akuntabilitas Kinerja

Pengukuran tingkat capaian kinerja Badan Penelitian dan Pengembangan Energi dan Sumber Daya Mineral Tahun 2019 dilakukan dengan cara membandingkan antara target dengan realisasi masing-masing indikator kinerja utama yang dicapai pada tahun 2019.

A. Pencapaian Kinerja Tahun 2019

Ukuran yang digunakan untuk mengetahui rata-rata pencapaian indikator kinerja setiap sasaran adalah melalui indikator kinerja utama berdasarkan keluaran (*output*) dan capaian/realisasi hasil (*outcome*) sesuai Perjanjian Kinerja Badan Litbang ESDM Tahun 2019 (Tabel 5). Secara keseluruhan capaian sasaran dan indikator yang telah dilaksanakan Badan Litbang ESDM pada tahun 2019 ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pencapaian Kinerja Tahun 2019

No	Program / Kegiatan	Sasaran Program	Indikator	Target	Realisasi	% 2019	% 2018
1	2	3	4	5	6	7	8
I	PROGRAM PENELITIAN DAN PENGEMBA NGAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL	Meningkatnya berbagai penemuan terobosan dalam upaya peningkatan Ketahanan Energi dan Nilai Tambah Sektor ESDM	Jumlah Pengembangan dan Produk Teknologi serta Produk Survei	71 produk	56 produk	78,87	126,8
			- Laporan Ilmiah	1 dokumen	1 dokumen	100	166,7
			- Makalah Ilmiah yang diterbitkan oleh media yang terakreditasi	61 makalah	47 makalah	77,05	140,4
			- Usulan Paten, Hak Cipta dan Litbang Inovasi	1 usulan paten	2 usulan paten	200	114,3
			- Pilot Plant/Prototipe/Demo Plant atau Rancangan/Rancangan Bangun/Formula	-	-	-	100
			- Peta/atlas potensi sektor ESDM	8 peta/atlas	6 peta/atlas	75	100
			Jumlah Rumusan dan Evaluasi Kebijakan Sektor ESDM	-	-	-	100
			Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP)	277,85 Miliar Rp	209,28 Miliar Rp	74,83	107,4
			Jumlah Peningkatan Nilai Tambah	6 buah	9 buah	150	100
			- Paten yang terimplementasikan	-	-	-	100
			- Hasil Litbang yang terimplementasikan	6 buah	9 buah	150	100

Pencapaian kinerja terhadap pelaksanaan kegiatan tahun 2019 yang diukur dari indikator kinerja, semua indikator kinerja utama Badan Litbang ESDM mencapai target yang ditetapkan. Untuk mendukung tercapainya indikator kinerja tahun 2019, dilakukan beberapa kegiatan penelitian yang digolongkan ke dalam beberapa bagian, yaitu: kegiatan litbang yang mendukung pencapaian tujuan strategis, kegiatan yang mendukung pencapaian target BLU, dan kegiatan yang mendukung peningkatan kapasitas kelembagaan ESDM.



1. Kegiatan Litbang yang Mendukung Pencapaian Tujuan Strategis

Pada tahun 2019, kegiatan-kegiatan litbang yang telah dilaksanakan dan menghasilkan kontribusi capaian Indikator Utama yang telah ditetapkan pada Perjanjian Kinerja Tahun 2019. Indikator Kinerja Utama yang telah ditetapkan pada Perjanjian Kinerja Tahun 2019 dijabarkan sesuai dengan urutan tujuan Strategis Badan Litbang ESDM 2019, yaitu sebagai berikut:

I. Tujuan Pertama: Menyusun rumusan masukan dan evaluasi kebijakan di sektor ESDM

Dalam menunjang pencapaian tujuan pertama dijabarkan dalam indikator kinerja utama Badan Litbang, yaitu Jumlah **Rumusan dan Evaluasi Kebijakan Sektor ESDM** berupa Usulan Masukan/Rekomendasi kebijakan/regulasi (NSPK) dan Rancangan Standar Nasional Indonesia (RSNI).

Kegiatan yang terkait dalam masukan/rekomendasi kebijakan merupakan kegiatan yang hasilnya berupa data dan informasi yang dapat mendukung dan menjadi masukan/rekomendasi kebijakan bagi Kementerian ESDM. Pada tahun 2019, Badan Litbang ESDM tidak menargetkan rumusan dan evaluasi kebijakan sektor ESDM karena keterbatasan anggaran dari APBN (Rupiah Murni).

II. Tujuan kedua: Mendukung terwujudnya keamanan pasokan energi dan mineral

Dalam menunjang pencapaian tujuan kedua dijabarkan dalam indikator kinerja utama Badan Litbang, yaitu **Jumlah Pengembangan dan Produk Teknologi serta Produk Survei** berupa Laporan ilmiah, Makalah ilmiah yang diterbitkan oleh media Yan terakreditasi, Usulan paten, hak cipta dan litbang inovasi, *Pilot plant*/prototipe/*demo plant* atau rancangan/ rancang bangun/ formula, Peta/atlas potensi sektor ESDM yang dijabarkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Indikator Kinerja Utama pada Tujuan Kedua

Indikator Kinerja	Capaian 2019				% 2018
	Satuan	Target	Realisasi	%	
Jumlah Pengembangan dan Produk Teknologi serta Produk Survei	Produk	71	56	78,87	126,80
Laporan Ilmiah	Dokumen	1	1	100	116,67
Makalah Ilmiah yang diterbitkan oleh media yang terakreditasi	Makalah	61	47	77,05	140,38
Usulan Paten, Hak Cipta dan Litbang Inovasi	Usulan Paten	1	2	200	114,29
<i>Pilot Plant/Prototipe/Demo Plant</i> atau Rancangan/Rancang Bangun/Formula	<i>Pilot Plant/Prototipe/ Demo Plant atau Rancangan /Rancang Bangun/Formula</i>	-	-	-	100
Peta/atlas potensi sektor ESDM	Peta/atlas	8	6	75	100

Jumlah Pengembangan dan Produk Teknologi serta Produk Survei merupakan penjumlahan dari IKU Laporan Ilmiah, Makalah Ilmiah yang diterbitkan oleh media yang terakreditasi, Usulan Paten, Hak Cipta dan Litbang Inovasi, *Pilot Plant/Prototipe/Demo Plant* atau Rancangan/Rancang Bangun/Formula, dan Peta/atlas potensi sektor ESDM yang merupakan hasil kegiatan litbang berupa pengembangan maupun produk survei. Capaian IKU ini sebanyak 56 produk atau



78,87% dari 71 target produk survei dikarenakan jumlah makalah ilmiah yang tidak memenuhi target walaupun jumlah usulan paten melebihi target yang ditetapkan.

1. Laporan Ilmiah

Setiap akhir pelaksanaan kegiatan litbang yang dibiayai dari APBN (Rupiah Murni), penanggung jawab kegiatan litbang menyusun laporan akhir berupa Laporan Ilmiah. Pada tahun 2019, target Laporan Ilmiah sebanyak 1 dokumen, sedangkan realisasi Laporan Ilmiah adalah sebanyak 1 dokumen, atau mencapai 100% dari target. Kegiatan Litbang dimaksud adalah "Model Pengembangan Biofuel Berbasis Tanaman Lokal untuk Bahan Bakar Rumah Tangga dan Industri Kecil".

Kegiatan ini bertujuan untuk mendapatkan data optimal dalam teknologi proses mobile plant biodiesel masing-masing feedstock sehingga di dapatkan efisiensi tinggi proses pembuatan biodiesel bekerjasama dengan KETEP (*Korean Energy Technology Evaluation and Planning*) untuk prosesing Minyak Nabati dengan FFA Tinggi; dan bekerjasama dengan Universitas Mataram NTB dan UPN "Veteran" Yogyakarta untuk mengkomersialkan hasil litbang Bioetanol Sorgum yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar Kompur Bioetanol.

Kerja sama riset dengan KETEP berfokus pada pengembangan proses produksi biodiesel secara kontinyu menggunakan bahan baku minyak kemiri sunan dengan asam lemak bebas (FFA) tinggi. Periode kerja sama ini dimulai 1 November 2017 sampai dengan 31 Oktober 2020. Pada tahun pertama telah dilakukan pemetaan potensi kemiri sunan, karakterisasi propertis minyak kemiri sunan, identifikasi teknologi *pre-treatment* untuk mengurangi angka asam serta penyediaan 200 liter minyak kemiri sunan untuk uji coba. Selanjutnya pada tahun kedua, merancang dan membangun unit proses produksi kontinyu biodiesel dari minyak kemiri sunan serta melakukan uji coba dan perbaikan produk biodiesel. Pada tahun ke tiga akan dilanjutkan dengan melengkapi dan memaksimalkan unit pilot tersebut.

Dan untuk kegiatan *Pilot Project* Bioetanol berbasis nira sorgum manis di Yogyakarta yang bekerjasama dengan UPN Veteran Yogyakarta dengan Kapasitas 100 L/day telah sampai pada proses Diseminasi Kompur Bioetanol, sedangkan kegiatan *Pilot project* Bioetanol berbasis nila sorgum manis di Mataram NTB yang bekerjasama dengan Universitas Mataram dengan Kapasitas 100 L/day telah melalui proses optimalisasi hasil kadar Etanol yang dihasilkan dari kemurnian 92,5% menjadi 95%.

Beberapa hal yang perlu dilakukan agar pengembangan BBN ini dapat berjalan dengan baik antara lain memerlukan bentuk dan struktur kelembagaan yang sesuai dengan fungsi dari sistem industri BBN ini, sistem permodalan/pendanaan dalam koperasi nantinya bisa berasal dari dana-dana CSR perusahaan baik skala regional maupun nasional, unit Pengolah *Non Fuel Grade* bioetahanol yang dihasilkan dari koperasi ini hanya berkisar antara 70-80% saja sehingga sistem distribusi dan pemasaran bisa dikembalikan pada kawasan tersebut untuk kompor bioetahanol atau untuk pemanfaatan skala industri kecil, dan Regulasi Daerah *Non Fuel Grade* diarahkan pada sistem distribusi dan regulasi bagi skala industri besar untuk mengolah bioethanol 70-80% menjadi bioetanol murni atau 99%.

2. Makalah Ilmiah yang Dipublikasikan Pada Jurnal Baik di Tingkat Nasional Maupun Internasional

Pada tahun 2019, target Makalah Ilmiah sebanyak 61 makalah, sedangkan realisasi Makalah Ilmiah adalah sebanyak 47 makalah atau 77,05% dari target. Daftar makalah ilmiah dan media penerbitannya dapat dilihat pada Lampiran 2.



a. Bidang Minyak dan Gas Bumi

Makalah ilmiah bidang Minyak dan Gas Bumi terdapat 14 makalah ilmiah yang dimuat dalam Lembaran Publikasi Minyak dan Gas Bumi (LPMGB) dengan nomor ISSN 2089-3396, dan *Scientific Contribution Oil and Gas* dengan nomor ISSN 2089-3361.

b. Bidang Mineral dan Batubara

Makalah Ilmiah di bidang mineral dan batubara pada Tahun 2019 diterbitkan sebanyak 20 makalah yang dimuat pada Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara dengan nomor ISSN 1979656, *Indonesian Mining Journal* dengan nomor ISSN 08549931, *International Journal of Coal Preparation and Utilization*, Forum Teori dan Aplikasi Statistika (STATISTIKA), Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi (JLBG), serta seminar internasional yang terbit dalam buku prosiding.

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

Jumlah makalah ilmiah yang diterbitkan sebanyak 7 makalah yang dimuat pada Jurnal Ketenagalistrikan dan Energi Terbarukan pada tahun 2019 dengan nomor ISSN 1978-2365, *Journal of Environment Management*, dan jurnal ilmiah online.

d. Bidang Geologi Kelautan

Puslitbang Geologi Kelautan mempunyai sarana publikasi karya tulis ilmiah yang sudah terakreditasi, yaitu Jurnal Geologi Kelautan yang berbahasa Indonesia dengan akreditasi/ISSN B/1693-4415 dan *Bulletin of the Marine Geology* yang berbahasa Inggris dengan akreditasi/ISSN 1410-6175. Pada tahun 2019, terdapat 6 makalah ilmiah geologi kelautan yang termuat dalam masing-masing publikasi.

3. Usulan Paten/Hak Cipta/Litbang Inovasi

Pada tahun 2019, Badan Litbang menargetkan 1 (satu) usulan paten dari bidang Minyak dan Gas Bumi. Namun, pada akhir tahun 2019 terdapat tambahan (1) satu usulan paten dari bidang Ketenagalistrikan dan Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi, sehingga capaian IKU melebihi target sebesar 200%. Dokumen pengusulan paten dapat dilihat pada Lampiran 3.

a. Bidang Minyak dan Gas Bumi

Judul dari usulan paten dari bidang Minyak dan Gas Bumi adalah "Peralatan Penangkal Gelombang Elektromagnetik Pada Sensor Seismik (Geophone) Menggunakan Sangkar Faraday."

Metode seismik adalah salah satu metode geofisika yang biasa digunakan dalam eksplorasi migas. Sensor yang digunakan pada metode ini disebut *geophone*. Prinsip kerjanya adalah mengubah getaran mekanik permukaan bumi menjadi sinyal listrik untuk direkam. *Geophone* terdiri dari kumparan yang dapat bergerak serta magnet yang diam. Jika terdapat getaran, kumparan akan bergerak terhadap magnet sehingga menghasilkan sinyal listrik. Sistem ini termasuk dalam sistem elektromagnetik sehingga rentan terhadap interferensi gelombang elektromagnetik dari luar.

Interferensi akan menyebabkan *noise* sehingga mengurangi kualitas data yang direkam. Invensi ini merupakan solusi dari permasalahan tersebut. Invensi ini berupa sebuah sistem sangkar yang berfungsi menangkal interferensi elektromagnetik pada *geophone*. Teknologi yang diadopsi pada invensi ini adalah sangkar Faraday yang awalnya banyak digunakan sebagai penangkal petir. Sangkar Faraday pada invensi ini terbuat dari kawat kaca yang dirancang mengelilingi *geophone* dari semua arah. Sangkar Faraday akan mengkonversi gelombang elektromagnetik menjadi muatan listrik yang kemudian akan dibuang melalui *ground*.



b. Bidang Ketenagalistrikan, Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi

Judul dari usulan paten dari bidang etenagalistrikan dan Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi adalah “Metode *Maximum Power Point Tracking* (MPPT) untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis Kontrol *Adaptive Proportional Integral* (API) menggunakan Pengendali Logika Fuzzy dengan Satu Masukan dan Dua Keluaran (SITO-FLC)”.

Invensi ini berkenaan dengan suatu algoritma *Maximum Power Point Tracking* (MPPT) yaitu suatu program kontrol pelacak titik daya maksimum menggunakan pengendali *Adaptive Proportional Integral* (API) menggunakan *Fuzzy Logic* (FL) satu masukan yang berfungsi sebagai MPPT. Metode baru pelacakan titik daya maksimum (MPPT) untuk mengurangi osilasi kondisi mapan serta mengaktualisasikan pelacakan cepat di bawah radiasi matahari yang berubah dengan cepat.

Untuk menghilangkan osilasi *steady-state*, sebuah pengontrol *proporsional integral* (PI) internal dimasukkan. Turunan tegangan kedua daya digunakan sebagai *input* tunggal untuk kendali *fuzzy logic* (FLC) yang hanya membutuhkan 10 aturan. Validasi dilakukan dengan eksperimen menggunakan anel fotovoltaik di bawah radiasi matahari. Algoritma yang diusulkan tertanam ke dalam prosesor digital TMS320F28035 yang mengontrol *duty ratio* pada dc-dc boost konverter.

Hasil percobaan memverifikasi bahwa MPPT berbasis API-FLC tidak langsung yang diusulkan mengungguli MPPT berbasis kendali langsung dengan *fuzzy logic* yang digunakan sebelumnya, memberikan osilasi yang lebih kecil pada kondisi mapan, kecepatan pelacakan yang lebih cepat, dan energi panen yang lebih besar. Metode yang diusulkan mencapai efisiensi daya rata-rata hampir 3,41% lebih tinggi daripada MPPT berbasis kontrol konvensional. *Tracking performance* lebih cepat 1,11 detik dibanding dengan kontrol PI.

4. Pilot Plant/Prototipe/Demo Plant atau Rancangan/Rancang Bangun/ Formula

Pada tahun 2019, Badan Litbang ESDM tidak menargetkan pilot plant/prototipe/demo plant atau rancangan/rancang bangun/formula karena keterbatasan anggaran dari APBN (Rupiah Murni).

5. Peta/Atlas Potensi Minyak dan Gas Bumi, Ketenagalistrikan, Energi Baru dan Terbarukan, serta Geologi Kelautan

Pada tahun 2019, Badan Litbang ESDM menargetkan peta atlas sebanyak 8 buah. Dari target tersebut, berhasil direalisasikan sebanyak 6 (enam) peta/atlas, atau terealisasi sebesar 75%. Gambar peta/atlas dapat dilihat pada Lampiran 4.

a. Peta/Atlas Geologi Kelautan

Peta yang dihasilkan oleh Puslitbang Geologi Kelautan pada tahun 2019 berhasil merealisasikan 3 (tiga) peta sebagai berikut:

- 1) Atlas Seismik Refleksi Dangkal Selat Sunda Timur Laut dan Teluk Lampung
- 2) Peta Sebaran Pasir Laut Perairan Kundur, Riau
- 3) Peta Sebaran Tekstur Sedimen Permukaan Dasar Laut Perairan Tanjung Berikat, Bangka

b. Peta/Atlas Potensi Minyak dan Gas Bumi

Pada tahun 2019 telah dihasilkan 3 (tiga) peta potensi sumber daya migas sesuai target yang ditetapkan. Peta potensi tersebut sebagai berikut:

- 1) Peta Potensi Migas di *West Bali Strait*
- 2) Peta Potensi Migas di *East Bali Strait*
- 3) Peta Potensi Migas di Blok Bose Area Timor Barat



III. Tujuan ketiga: Mengembangkan dan pemanfaatan teknologi energi dan mineral

Dalam menunjang pencapaian tujuan ketiga dijabarkan dalam indikator kinerja utama Badan Litbang, yaitu Jumlah Pengembangan dan Produk Teknologi serta Produk Survei berupa *Pilot plant*/prototipe/*demo plant* atau rancangan/rancang bangun/formula (yang telah dijelaskan pada sub bab sebelumnya) dan **Jumlah Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP)**, yang dijabarkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Indikator Kinerja Utama Pada Tujuan Ketiga

Indikator	Target	Realisasi	% 2019	% 2018
Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP)	277,85 Miliar Rp	209,28 Miliar Rp	74,83	107,43

Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) Badan Litbang ESDM Tahun 2019 berasal dari PNBP fungsional (Badan Layanan Umum/BLU) dan PNBP Umum, hal ini dikarenakan mulai tahun 2018 semua pusat dibawah Badan Litbang ESDM menjadi satker BLU. Tabel 8 menyajikan rincian target dan realisasi pendapatan per satker sebagai berikut.

Tabel 8. Target dan Realisasi PNBP Badan Litbang Tahun 2019

No	Satker	Target	Realisasi *)	%
1	Puslitbang tekMIRA	45.300.000.000	24.421.208.871	53,91
2	Puslitbangtek Migas "LEMIGAS"	170.300.000.000	130.518.820.750	76,64
3	Puslitbang Geologi Kelautan	44.250.000.000	23.249.710.849	52,54
4	Puslitbangtek KEBTKE	19.800.000.000	31.004.057.723	156,59
5	Sekretariat Balitbang	-	82.136.741	-
Jumlah		279.650.000.000	209.275.997.934	74,83

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

Pada tahun berjalan, target PNBP badan litbang yang semula Rp277,85 miliar meningkat menjadi Rp279,65 milyar atau bertambah sebesar Rp1,8 milyar pada Puslitbangtek KEBTKE. Apabila dilihat dari jumlah nominalnya, capaian PNBP Badan Litbang ESDM Tahun 2019 meningkat dibandingkan capaian tahun sebelumnya sebesar Rp139,12 miliar. Namun bila dibandingkan dengan persentase capaian tahun sebelumnya, capaian tahun 2019 hanya 74,83%. Hal ini dikarenakan jumlah target PNBP yang ditetapkan pada tahun 2019 naik lebih dari 200% dibanding target PNBP tahun 2018. Apabila dilihat dari total kontrak pekerjaan yang berhasil didapatkan Badan Litbang ESDM selama tahun 2019 sebesar Rp346,995 miliar, maka Badan Litbang ESDM mencapai target yang ditetapkan sebesar 124,08%, namun terdapat beberapa pekerjaan terkontrak yang belum selesai dilaksanakan sampai akhir tahun 2019.

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 2019 sebesar Rp130.551.351.905,- dari target Rp170,3 miliar atau sebesar 76,66%. Pada tahun 2019, LEMIGAS telah menandatangani 98 kontrak dengan total Rp241,48 miliar, dengan realisasi sebesar Rp129,79 miliar. Kontrak yang telah ditandatangani pada tahun 2019 telah melebihi target yang telah ditetapkan, namun terdapat pelaksanaan kontrak yang masih dalam tahap pelaksanaan sehingga belum dapat diakui sebagai pendapatan.

Tidak tercapainya target PNBP disebabkan oleh:

- Sumber daya manusia yang terbatas dalam pengerjaan pekerjaan;
- Mekanisme pembayaran pekerjaan yang berbeda setiap perusahaan;
- Piutang tahun sebelumnya yang belum terbayar di tahun 2019.

b. Bidang Mineral dan Batubara

Realisasi penerimaan PNBP sampai dengan akhir Desember 2019 adalah sebesar Rp24.421.208.871 dari target sebesar Rp45,3 milyar atau 53,91%. Pada tahun 2019, tekMIRA telah menandatangani 84 kontrak dengan total Rp39,04 miliar, dengan realisasi sebesar Rp24,42 miliar.

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

Pada tahun berjalan, terdapat perubahan target dari Rp18 milyar menjadi Rp19,8 milyar atau naik sebesar 1,1%. Realisasi penerimaan PNBP sampai dengan akhir Desember 2019 adalah sebesar Rp31.004.057.723 dari target sebesar Rp18 milyar atau 172,24%. Pada tahun 2019, P3TKEBTKE telah menandatangani 52 kontrak dengan total Rp35,79 miliar, dengan realisasi sebesar Rp30,37 miliar.

d. Bidang Geologi Kelautan

Realisasi penerimaan PNBP sampai dengan akhir Desember 2019 adalah sebesar Rp23.249.710.849 dari target sebesar Rp44,25 milyar atau 52,54%. Pada tahun 2019, P3GL telah menandatangani 19 kontrak dengan total Rp30,69 miliar, dengan realisasi sebesar Rp23,25 miliar.

Tidak tercapainya target PNBP bidang geologi kelautan disebabkan oleh:

- Penawaran harga pekerjaan dari BLU P3GL tidak sesuai dengan anggaran calon mitra
- Adanya dinamika perubahan di pihak pemilik pekerjaan
- BLU P3GL belum memenuhi persyaratan untuk mengikuti lelang secara langsung

Beberapa upaya telah dilakukan untuk pencapaian target penerimaan, seperti:

- Penyelesaian dokumen administrasi untuk mengikuti lelang secara langsung
- Mempercepat penyelesaian pertanggungjawaban *outstanding invoice*.

IV. Tujuan keempat: Meningkatkan kapasitas kelembagaan

Dalam menunjang pencapaian tujuan keempat yang dijabarkan dalam indikator kinerja utama Badan Litbang, yaitu **Jumlah Peningkatan Nilai Tambah** berupa Paten yang terimplementasikan; serta implementasi dan komersialisasi produk dan jasa litbang, yang dijabarkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Indikator Kinerja Utama Pada Tujuan Keempat

Indikator	Target	Realisasi	% 2019	% 2018
Jumlah Peningkatan Nilai Tambah	6 buah	9 buah	150	100
Paten yang terimplementasikan	-	-	-	100
Implementasi dan Komersialisasi Produk dan Jasa Litbang	6 buah	9 buah	150	100



a. Jumlah Paten yang terimplementasikan

Pada tahun 2019, Badan Litbang ESDM tidak menargetkan jumlah paten yang terimplementasikan karena keterbatasan anggaran dari APBN (Rupiah Murni).

b. Implementasi dan Komersialisasi Produk dan Jasa Litbang

a) Bidang Minyak dan Gas Bumi

Bidang minyak dan gas bumi merealisasikan 4 (empat) implementasi dan komersialisasi produk dan jasa litbang, dengan rincian sebagai berikut:

1) Implementasi Metode Adsorben Hg, AS dan H₂S untuk Eksplorasi Geokimia di Lapangan Geothermal Karaha

Kegiatan ini telah dimulai sejak tahun 2017 dengan membuat desain pembuatan adsorben untuk survei geothermal dan pengujian awal di lapangan Karaha. Pada tahun 2018 dilakukan pengembangan peralatan survey Hg, As, dan H₂S di lapangan geothermal Ulubelu dengan adsorben karbon aktif dan membran PTFE. Tujuan yang ingin dicapai pada tahun 2019 adalah melakukan validasi metode adsorben menggunakan gas Hg, As dan H₂S yang akurat dan teruji sehingga dipercaya untuk digunakan sebagai alat survei eksplorasi geothermal.

Penanaman dan pengambilan adsorben bekerjasama dengan tim dari fakultas Teknik Geologi Universitas Pajajaran (UNPAD). Tim UNPAD melakukan penanaman 250 paket adsorben pada tanggal 13 Juli hingga 1 Agustus 2019 dan pengambilan adsorben pada tanggal 1-15 Agustus 2019, untuk selanjutnya diserahkan kepada LEMIGAS untuk di analisa lebih lanjut. Dari 250 paket adsorben, 247 paket dapat dianalisa (98.3%), 3 paket rusak berlubang (1.2%) dan 2 paket hilang (0.8 %).

Hasil kegiatan ini adalah adsorben dapat menyerap Hg, H₂S, dan As dengan kecepatan berbeda dari lubang penanaman selama 2 minggu sesuai dengan konsentrasi masing-masing komponen tersebut. Masing-masing analit yang teradsorpsi di adsorben dapat di destruksi dan di analisa dengan metode yang sesuai.

Mengacu pada keberhasilan kegiatan ini, pengembangan penelitian ini selanjutnya berfokus pada penelitian adsorben merkuri *removal* gas alam. Merkuri dalam fasilitas *gas processing plant* membentuk amalgam menyebabkan kerusakan mekanik (korosi) dan kebocoran gas. Manfaat yang diharapkan dari penelitian lanjutan ini adalah adsorben merkuri lokal dapat berpotensi menggantikan adsorben merkuri impor.



Gambar 6. Foto kegiatan lokasi penanaman adsorben berada pada area sumur gas



2) Implementasi DME untuk Rumah tangga dan UMKM

Bahan Bakar *Dimethyl Ether* (DME) sebagai salah satu bahan bakar gas yang dapat diproduksi dari hasil pengolahan gas bumi dan dapat pula diperoleh dari hasil pengolahan gasifikasi batubara, bahkan biomassa dan limbah, juga merupakan bahan bakar yang memiliki emisi gas buang yang rendah. Dengan demikian bahan bakar DME dapat dikatakan sebagai energi baru dan terbarukan yang berwawasan lingkungan yang secara langsung menjalankan program langit biru yang telah lama dicanangkan oleh pemerintah.

Pelaksanaan implementasi pemanfaatan bahan bakar DME untuk Rumah Tangga dan UMKM, dimana Puslitbang Teknologi Minyak dan Gas Bumi "LEMIGAS" telah melakukan penelitian terhadap penggunaan bahan bakar DME pada skala laboratorium dengan penelitian efisiensi kompor untuk bahan bakar DME (100%) mempunyai efisiensi 72%, bahan bakar LPG efisiensi 66%, bahan bakar LPG 80% mix DME 20% menghasilkan efisiensi 66%, sedangkan bahan bakar LPG 30% mix DME 70% menghasilkan efisiensi 70%.

Tujuan kegiatan ini adalah untuk memperkenalkan bahan bakar DME kepada masyarakat; mengetahui sejauh mana efisiensi penggunaan DME 100% dengan LPG sebagai bahan bakar secara riil pemakaian; dan mengetahui efisiensi ekonomi yang dapat diperoleh dari penggunaan DME, dan sebagai faktor dasar pembentukan harga DME.

Pada saat uji terap DME yang telah dilakukan terhadap rumah tangga dan UMKM, mendapatkan tanggapan yang beragam dari masyarakat, terlihat dari antusias masyarakat untuk menggunakan DME, dan mengharapkan DME ini memiliki harga ekonomi yang murah. Dari hasil evaluasi efisiensi penggunaan DME 100 % serta efisiensi ekonomi dilakukan diperoleh hasil yang cukup baik.

Upaya ke depan untuk penerapan DME secara nasional untuk substitusi LPG akan terus dilakukan melalui sosialisasi dan memperluas cakupan area uji terap untuk rumah tangga dan industri kecil. Di sisi suplai, PT Bukit Asam sebagai mitra PPTMGB Lemigas dalam uji terap DME tersebut siap untuk menyuplai DME berbasis *low rank coal*.



Gambar 7. Sosialisasi Uji Terap Penggunaan Kompor DME di sektor UMKM dan Rumah Tangga

3) Pengujian Kualitas Bahan Bakar Dan Pelumas Serta *Merit Rating* Kendaraan Uji Jalan Penggunaan Bahan Bakar B-30 Pada Kendaraan Bermesin Diesel

Berdasarkan Peraturan Menteri ESDM Nomor 12 Tahun 2015, dan Mandatori Penggunaan B20 pada sektor transportasi, serta Penganekaragaman energi



berbasis bahan nabati, maka perlu dilakukan pengujian kualitas bahan bakar B-30 pada kendaraan bermesin diesel.

Maksud dan tujuan kegiatan ini adalah untuk mendapatkan data teknis sifat fisika-kimia pada Bahan Bakar di Kendaraan Uji Jalan B30 yaitu Minyak Solar 48 (B0), Minyak Solar 48 (B20), Minyak Solar 48 (B30), dan Biodiesel (B100); mendapatkan data teknis Komponen *Rating*, mendapatkan data teknis Pelumas Baru dan Pelumas Bekas; mendapatkan data teknis stabilitas penyimpanan bahan bakar pada kondisi luar ruangan bersuhu dingin.

Berdasarkan hasil pengujian kualitas bahan bakar, seluruh sampel memenuhi spesifikasi maupun usulan batasan. Hasil monitoring terhadap kualitas B20 dan B30, bahan bakar tersebut memenuhi spesifikasi pada parameter yang diuji yaitu kadar FAME dan kandungan air. Berdasarkan hasil pengujian kualitas pelumas, sampel pelumas yang digunakan pada kendaraan menggunakan B20 dan B30 dapat memenuhi spesifikasi dan penggunaan masih dalam batas normal, tidak ada perbedaan yang signifikan. Dari hasil *rating* kendaraan yang menggunakan bahan bakar B20 dan B30 menunjukkan bagian pada *crown* dan *skirt condition* pada piston masih terlihat baik, ditemukan goresan namun tidak ditemukan perubahan warna *varnish*, hal ini masih dalam kondisi normal suatu proses pembakaran, tidak ada perbedaan yang signifikan. Hasil pengujian stabilitas penyimpanan dengan *basecamp* di Lembang yang memiliki suhu 11-380C dan kelembapan 70-100%, seluruh sampel B0, B20 dan B30 baik minyak solar 48 serta minyak solar 51 masih memenuhi spesifikasi pada penyimpanan hingga hari ke-150.

Berdasarkan hasil tersebut maka direkomendasikan agar usulan spesifikasi dapat dilaksanakan sesuai hasil uji, dan dilakukan pembaharuan SOP *Handling* dan *Storage* B100 dengan penyimpanan pada kondisi lingkungan bertemperatur rendah dan kelembapan tinggi. Rekomendasi tersebut telah ditindaklanjuti dengan telah ditetapkan Spesifikasi B100 sesuai SK Dirjen EBTKE No 189K/10/DJE/2019 dan telah ditetapkan Spesifikasi B30 pada Minyak Solar 48 dan Minyak Solar 51 sesuai SK Dirjen Migas No 234K/10/DJM.S/2019.

Setelah melalui berbagai tahapan pengujian bahan bakar B30, pada 23 Desember 2019, Presiden Joko Widodo meluncurkan secara resmi penggunaan biodiesel B30, dan menyusul B40 pada tahun 2020 dan B50 pada tahun 2021. Kegiatan pengujian atas B40/B50 saat ini dalam persiapan dan diharapkan mendapatkan dukungan dari para pihak, baik dukungan teknis maupun pendanaan. Untuk melakukan implementasi B40/B50 ini diperlukan penetapan Spesifikasi Biodiesel untuk B40/B50, mengetahui kesiapan produsen biodiesel, kesiapan manufaktur dan pengguna serta infrastrukturnya.



Gambar 8. Pengujian Kualitas Bahan Bakar dan Pelumas Bahan Bakar B30



4) Akuisisi Seismik dengan Teknologi *Land Airgun* pada Pembangunan Bendungan Way Apu di Pulau Buru, Maluku

Tujuan kegiatan ini adalah Akuisisi Seismik dengan Teknologi *Land Airgun* pada Pembangunan Bendungan Way Apu di Pulau Buru.

Investigasi bawah permukaan dengan metode seismik refraksi dilakukan pada dua lintasan terpilih, yaitu lintasan *tunnel* dan lintasan bendungan. Investigasi ini dimaksudkan untuk menampilkan korelasi yang lebih baik terhadap korelasi data bor yang sudah dilakukan sebelumnya. Jarak titik bor yang relatif jauh akan diisi dengan pengukuran seismik refraksi dengan spasi sensor (*geophone*) 10 m, sehingga kombinasi keduanya akan memberikan hasil yang lebih baik. Selain itu, hasil pengukuran seismik refraksi memberikan informasi jangkauan yang lebih dalam, sehingga anomali bawah permukaan yang belum teridentifikasi dari data bor bisa diketahui.

Pengukuran seismik refraksi menggunakan sumber getar *Land-Airgun*. Metode ini memberikan nilai lebih jika dibandingkan dengan menggunakan dinamit sebagai sumber getar. *Airgun* merupakan alat pembangkit gelombang seismik dengan memanfaatkan udara tekanan tinggi sebagai sumber ledakan. Dengan menggunakan *Land-Airgun* bisa dilakukan melakukan penembakan berulang-ulang dalam satu titik tembak yang sama, sehingga kita mendapatkan kualitas sinyal yang bagus dari hasil *stacking* dari penembakan berulang tersebut. Keunggulan ini bisa menjadi solusi jika akuisisi dilakukan di daerah vulkanik.

Perekam seismik 48 *channel* digunakan untuk menangkap sinyal seismik dari *Land Airgun*. Interval antar *geophone* berjarak 10 m, sehingga total panjang bentangan untuk satu *section* 480 m. capaian kedalaman kurang lebih 170 m. Dari hasil analisa lapisan ada dua lapisan utama berdasarkan *slope/gradient first break*, dari informasi dua lapisan ini, titik pantul pada masing-masing lapisan kemudian dilakukan inversi tomografi sehingga dihasilkan layer-layer dengan kontras yang berbeda. Nilai kecepatan pada hasil tomografi ini kemudian diikat dengan data sumur sebagai dasar pembuatan model kecepatan 2D dari data seismik refraksi. Rentang nilai kecepatan dan ketebalan lapisan hasil seismik refraksi dikalibrasi dengan ketebalan dan kedalaman target dari data sumur, sehingga model kecepatan seismik refraksi "*tie*" dengan data sumur.

Kedepan komersialisasi hasil litbang berupa *Land Airgun* akan terus dilaksanakan bahkan pada tahun 2020 implementasi *Land Airgun* dilakukan pada pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Air Mentarang Kalimantan Utara.



Gambar 9. Instrumen *Land Airgun* dan Perekam Seismik Tim Peneliti Bendungan Way Apu



b) Bidang Mineral dan Batubara

Pada tahun 2019, hasil litbang yang terimplementasikan di bidang mineral dan batubara sebanyak 3 (tiga) buah, dengan rincian sebagai berikut:

1) Implementasi Gasmin untuk IKM

Gasifier mini atau disingkat Gasmin batubara adalah suatu reaktor gasifikasi untuk mengubah batubara menjadi bahan bakar gas. Substitusi LPG dengan gasmin diharapkan dapat menguatkan neraca perdagangan dan pemberdayaan UMKM. Gasmin sudah dimanfaatkan di beberapa daerah di Jawa barat, Jawa Timur, dan Yogyakarta. Dengan menggunakan gasmin, biaya bahan bakar menjadi lebih murah sehingga membantu IKM dalam meningkatkan daya saing dan menghemat biaya bahan bakar antara 40-60%.

Beberapa keunggulan Gasmin adalah pengoperasian mudah, dapat diintegrasikan pada berbagai pemanfaatan (*internal maupun external combustion*), sangat tepat apabila digunakan pada UMKM padat energi, mampu beroperasi secara terus menerus, dan lebih ramah lingkungan terutama jika dibandingkan dengan menggunakan kayu atau sekam, karena sistem pembakarannya tidak langsung atau melalui proses gasifikasi serta limbahnya lebih terkonsentrasi dan terkontrol.

Pada tahun 2019, terdapat 3 unit Gasmin yang telah digunakan pada IKM, yaitu 1 unit Gasmin untuk pengering putar briket cocopeat; 1 unit Gasmin untuk IKM pembuatan telur asin; dan 1 unit Gasmin untuk IKM pembuatan kerupuk.

Upaya ke depan untuk meningkatkan komersialisasi Gasmin untuk IKM adalah melakukan uji karakteristik limbah dari Gasmin (padat, cair dan gas) dan pengembangan Gasmin generasi ke-3 untuk tipe *downdraft*. Uji karakterisasi limbah dari gasmin dilakukan untuk memastikan gasmin sesuai dengan baku mutu lingkungan sehingga aman dipakai oleh IKM dan meningkatkan implementasinya. Kepastian keamanan untuk lingkungan akan mendorong implementasi dan komersialisasi gasmin yang lebih baik. Pengembangan gasmin tipe *downdraft* bertujuan untuk meminimalisasi produk samping yaitu tar. Dengan berkurangnya tar akan meningkatkan kualitas syngas yang dihasilkan. Pengembangan ini juga mendukung implementasi gasmin untuk IKM yang ramah lingkungan. Rencana lain yang akan dilakukan adalah membentuk KSO (Kerjasama Operasi) untuk memasarkan Gasmin. Hal ini dilakukan agar pemasaran Gasmin bisa lebih *massive* dan mampu menjangkau pasar yang lebih luas dengan konsep bisnis yang lebih baik.



Gasmin 10 kg/jam



Gasmin 30 kg/jam



Gasmin 50 kg/jam

Gambar 10. Contoh beberapa jenis Gasmin



2) Teknik Aglomerasi untuk *Dust* dari Proses Roasting (reduksi) Bijih Nikel di Smelter Nikel

Jumlah debu kiln yang dihasilkan dari proses reduksi bijih nikel laterit menggunakan *rotary kiln* yang dimiliki oleh mitra BLU Tekmira adalah sekitar 140.000 ton per jam. Saat ini, belum digunakan secara efektif walaupun mengandung sekitar 2,19% nikel (sekitar kandungan yang sama dalam saprolit). Oleh karena itu, dengan melihat jumlah dan kandungan nikelnya, daur ulang debu sangat penting untuk meningkatkan produk perusahaan serta operasinya. Dalam proses daur ulang, debu harus diaglomerasi (digumpalkan) sebelum dimasukkan ke dalam tungku.

Komponen utama debu adalah unsur karbon (C), besi (Fe), Nikel (Ni), dan non ferrous seperti silikat (SiO_2), Magnesium oksida (MgO), Alumina (Al_2O_3). Kandungan ini harus diperhatikan dalam pembentukan aglomerat (gumpalan). Aglomerat terbaik yang dihasilkan harus permeabel, yang memungkinkan gas mengalir secara seragam dengan kecepatan tinggi dan akan meningkatkan permeabilitas beban tungku, laju reduksi, dan mengurangi jumlah material yang dihembuskan dari tungku. Persyaratan ini ditunjukkan dengan mengukur sifat fisik aglomerat antara lain kuat tekan, drop number, kadar air, serta ukuran dan bentuk aglomerat.

Tujuan kegiatan penelitian ini adalah untuk melakukan pengujian aglomerasi debu dan bijih agar dapat didaur ulang secara lebih efektif sehingga meningkatkan efektivitas daur ulang debu.

Dalam kegiatan ini, aglomerasi debu, campuran debu-limonit dan campuran debu-saprolit dilakukan melalui 3 (tiga) Teknik, yaitu: pelet, briket, dan ekstrusi. Pengikat yang bervariasi juga ditambahkan untuk menghasilkan aglomerat yang sesuai. Uji sifat fisik juga dilakukan untuk menemukan komposisi terbaik dari campuran debu dan bijih debu serta bahan pengikat yang sesuai.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa tidak ada komposisi pelet yang memenuhi standar, terdapat 12 komposisi briket dan 28 komposisi ekstrusi memenuhi standar. Secara umum, ekstrusi menunjukkan kinerja yang lebih tinggi dibandingkan dengan pembriketan, tetapi kelemahan mesin *extruder* adalah menghasilkan bentuk yang tidak seragam ukurannya, konsumsi energi tinggi dan mengalami keausan dibandingkan dengan mesin briket. Keuntungan dengan pembriketan adalah produk memiliki ukuran dan bentuk yang seragam, ukuran partikel bijih kasar relatif, tidak memerlukan penggilingan halus, proses otomatis tidak memerlukan pengawasan terus menerus, kapasitas tinggi. Kekurangan kekuatan briket dengan pengikat organik membutuhkan waktu curing lebih lama (bagian tahap pengerasan).

Hasil kegiatan Aglomerasi Dust dari Proses Roasting Reduksi Bijih Nikel di Smelter Nikel mendapatkan apresiasi yang baik dari mitra. Untuk selanjutnya akan dikembangkan ke skala komersial antara Puslitbang tekMIRA dengan Mitra.



Gambar 11. Proses Aglomerasi pada Sampel Debu dan Bijih



3) Pemurnian bijih Nikel menjadi Nikel Sulfat

Nikel adalah elemen penting karena sifatnya yang tahan korosi tinggi. Sebagian besar digunakan di industri baja dan logam paduan (*cutting-edge alloys*). Nikel ditemukan di alam dalam bentuk sulfida dan oksida. Kurang dari 30% sumber daya nikel berupa endapan sulfida dan 60% dari produksi nikel dunia dihasilkan dari endapan ini. Penurunan endapan sulfida nikel tingkat tinggi dan meningkatnya kebutuhan nikel, terutama sebagai bahan baku baterai *lithium ion* pada mobil listrik, pemrosesan endapan nikel dalam bentuk laterit oksida menjadi semakin menarik.

Tujuan dari kegiatan penelitian ini adalah untuk melakukan studi simulasi proses pelindian bijih nikel laterit dalam asam sulfat menggunakan kedua proses yaitu pelindian atmosferik dan metode pelindian asam tekanan tinggi untuk mendapatkan neraca massa dan panas dari proses. Simulasi dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak METSIM berdasarkan data yang disediakan, studi literatur, dan asumsi-asumsi lain. METSIM yang digunakan berlisensi TEKMITRA. METSIM adalah perangkat lunak yang dapat digunakan untuk memodelkan dan mensimulasikan proses metalurgi.

Hasil simulasi memperlihatkan bahwa pelindian 140 ton bijih limonit dan 140 ton bijih transisi akan menghasilkan produk akhir sebesar 9,4 ton $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ dan 1,4 ton $\text{CoSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ dengan kemurnian masing-masing 99,98% dan 97,26%. Jumlah produk yang dihasilkan dari simulasi ini sangat tergantung pada asumsi perolehan kembali (*recovery*) nikel dan kobalt pada setiap tahap proses. Hasil simulasi yang akurat dapat diperoleh jika seluruh parameter data tersedia.

Pemurnian bijih Nikel menjadi Nikel Sulfat dengan hasil yang baik sesuai dengan yang diharapkan oleh mitra perusahaan, akan mendorong pengembangan ke skala komersial bersama antara Puslitbang tekMITRA dengan Mitra.



Gambar 12. Proses Ekstraksi Biji Nikel menjadi Nikel Sulfat

c) Bidang Geologi Kelautan

Beberapa kegiatan kelitbang di PPPGL dapat digunakan sebagai layanan jasa dalam bentuk pelayanan jasa survei, pelayanan jasa pengolahan data dan laboratorium, sehingga mampu memberikan kontribusi Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP). Potensi pengguna layanan PPPGL yaitu Kementerian/Lembaga, Pemerintah Daerah, pelaku usaha pertambangan mineral dan migas, pelaku usaha dalam bidang kelautan, serta masyarakat. Untuk memberikan pelayanan tersebut perlu upaya peningkatan, baik terkait



kualitas, waktu maupun standar pelayanan minimal. Pada tahun 2019 ini, PPPGL berhasil mengimplementasikan hasil litbang sebanyak 2 (dua) buah, dengan rincian sebagai berikut :

1) Uji Penambangan Emas di Cibobos, Bayah, Banten

Tujuan kegiatan ini adalah untuk mengetahui sejauh mana penyebaran mineralisasi logam mulia Au, Ag dan mineral ikutannya Cu, Pb, Zn, Mn di sepanjang perairan Bayah-Panggarangan. Hasil kegiatan eksplorasi yang telah dilakukan di perairan Bayah-Panggarangan ada beberapa aktifitas hydrothermal berupa singkapan hasil intrusi batuan beku granodiorit, diorit, dasit hingga andesit basaltik tersingkap telah termineralisasi logam Au yang berasosiasi dengan aktivitas hydrothermal.

Pada tahun 2020, Puslitbang Geologi Kelautan akan terlibat dalam supervise pembangunan konstruksi tambang pengambilan material dasar laut. Kegiatan ini merupakan syarat dan pertanggungjawaban mitra perusahaan sebagai pemegang wilayah ijin usaha pertambangan operasi produksi.



Gambar 13. Kegiatan Pengujian Penambangan Emas

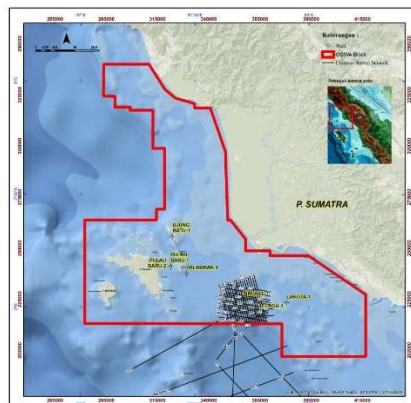
2) Pemanfaatan Data Seismik Blok Singkel

Kegiatan yang dilakukan meliputi pengambilan data seismik multichannel 2D, geomagnet, gaya berat dan data batimetri/SBP serta pengambilan percontohan sedimen dasar laut, dan didukung oleh data sekunder seperti data sumur pemboran yang didapatkan dari Pusdatin ESDM.

Hasil pengolahan data mengatakan bahwa Cekungan Nias, khususnya Site Singkel dikontrol oleh struktur geologi berarah utara-selatan didalam blok yang berarah baratlaut-tenggara. Cekungan ini dialasi oleh *basement* ofiolit yang terdiri dari gabro, serpentinit, basal dan sekis yang relatif naik ke atas (horst), dengan bagian cekungan yang terisi oleh batuan sedimen (graben) sebagai bagian dari pola *Pull-Apart Basin*.

Berdasarkan hasil tersebut, maka daerah Cekungan Nias (khususnya Site Singkel) sangat berpotensi akan hidrokarbon (gas biogenik), serta dapat ditindak lanjuti dengan kegiatan eksplorasi dan eksploitasi.

Data seismik telah disampaikan ke Pusat Data dan Informasi Kementerian ESDM untuk dapat dimanfaatkan oleh para stakeholder terkait untuk kegiatan eksplorasi dan eksploitasi.



Gambar 14. Lokasi Blok Singkel (Singkel Site)

Beberapa upaya yang dilakukan untuk meningkatkan jumlah Paten dan Hasil Litbang yang terimplementasikan antara lain adalah:

- Meningkatkan kegiatan Promosi melalui temu mitra
- Meningkatkan diseminasi dan publikasi hasil litbang
- Peningkatan kompetensi SDM melalui pendidikan tinggi (S2/S3) dan sertifikasi personil
- Sertifikasi kelembagaan (Manajemen Mutu, Laboratorium dan Manajemen Lingkungan)
- Mendorong Unit Eselon I di lingkungan KESDM menggunakan produk/hasil Litbang
- Meningkatkan kerjasama dengan stakeholder sektor ESDM

Upaya yang telah dijelaskan di atas dapat berjalan efektif dengan adanya dukungan penganggaran yang memadai, sehingga diharapkan ke depannya lebih banyak jumlah paten dan hasil litbang yang dapat diimplementasikan.

2. Kegiatan Litbang Utama dengan Para Stakeholders

Sebagai Badan Layanan Umum, kegiatan litbang yang dilaksanakan merupakan kerja sama antara Badan Litbang dengan para *stakeholders*, tidak menggunakan dana APBN. Dari berbagai macam bentuk kerja sama litbang dengan para *stakeholders*, berikut adalah beberapa kegiatan litbang utama dari masing-masing bidang.

a. Bidang Minyak dan Gas Bumi

1) Studi Open Pit Oil Mining

Kegiatan Studi *Open Pit Oil Mining* bertujuan melakukan uji coba ekskavasi batuan yang mengandung minyak dan melakukan analisa untuk operasi ekskavasi tersebut; melakukan ekstraksi terhadap batuan yang sudah diambil dan dianalisa hasilnya.

Pelaksanaannya mengacu kepada teknologi yang sudah terbukti sebelumnya, hasilnya belum dapat dipastikan karena masih dalam proses lebih lanjut dan akan dilanjutkan dengan kajian ekonomi untuk menentukan langkah selanjutnya.

2) Uji Produk Gasoline Jenis Pertamina Setara Standard EURO-4

Kegiatan dimaksud untuk mengetahui pengaruh penggunaan bahan bakar Bensin EURO-4 dan bahan bakar Bensin *Reference* terhadap kinerja mesin, penilaian dan evaluasi terhadap keausan komponen mesin, *rating deposit* dan pengaruhnya terhadap karakteristik pelumasnya melalui uji jalan yang dilaksanakan dengan menempuh jarak 40.000 km dalam rangka mendukung pelaksanaan kebijakan



pemerintah tentang pentahapan perkembangan bahan bakar Bensin jenis EURO-4 di Indonesia.

Hasil pengujian 3 jenis bahan bakar yaitu Pertamina, KLBB dan Setara EURO-4 yang digunakan uji jalan menempuh sampai dengan 40.000 km, kendaraan uji tidak mengalami *overheating*, tidak ada penurunan akselerasi dan tidak ada *trouble* pada kendaraan, hal ini menunjukkan telah memenuhi standar emisi EURO-4.

3) *Joint Study G&G Review for Bose Area, West Timor*

Kegiatan ini untuk mengetahui potensi migas dari *play* Formasi *Plover* dan *play* lain dapat diketahui dan dipahami dengan lebih baik yang ada di Bose Area, West Timor.

Hasil Studi Bose Area menunjukkan area potensi terletak di zona transisi antara *offshore* hingga *onshore* yang berdasarkan analisis struktur berada pada *tectonic zone* 2 dan 1. Ditemukannya banyak rembesan minyak dan gas di area *onshore* menunjukkan sistem *petroleum* di area Blok Bose telah aktif, terutama di area transisi *offshore* hingga *onshore*. Hal ini dibuktikan dari analisis *basin modeling* yang telah dikerjakan, bahwa area *kitchen* terletak di area *Timor Trough* dengan kematangan batuan induk dipercepat oleh peristiwa *collision* yang menyebabkan *tectonic loading*. Reservoir utama di area Bose diharapkan dari batupasir *fluvio deltaic* Formasi *Plover* berumur Jura, dengan target sekunder batupasir *fluvio deltaic-marine* Formasi *Challis* dan *Nome* berumur Trias Akhir. Berdasarkan hasil studi menunjukkan kedua target reservoir diatas diharapkan masih berkembang baik di area transisi *offshore* hingga *onshore*. Terdapat 32 *lead* yang diidentifikasi dengan total sumberdaya sebesar 8022,5 MMBO untuk minyak dan 12,7 TCF untuk gas.

4) *Studi EOR CO2 dan Surfactant Lapangan Migas*

Kegiatan Studi ini bertujuan untuk mendapatkan formula surfaktan polimer yang kompatibel dan layak diaplikasikan di lapangan migas Jirak. Studi ini dibagi menjadi lima tahap yaitu *reservoir material analysis*, *surfactant formulation development*, *surfactant formulation lab test*, *polymer screening test* dan evaluasi parameter EOR terhadap surfaktan polimer terpilih dalam meningkatkan perolehan minyak dalam skala laboratorium. Pada tahap pertama telah dilakukan analisa *fluida* dan batuan reservoir yang meliputi air produksi, air injeksi, *crude oil* dan *native core* Lapangan Jirak 3rd. Adapun tahap selanjutnya mengevaluasi kandidat surfaktan dan polimer, serta kombinasinya yang kompatibel dengan karakteristik reservoir Lapangan Jirak.

Berdasarkan hasil studi komputasi, surfaktan Oleat-PEG100 dan Oleat-PEG 400 merupakan kandidat terbaik untuk EOR, keduanya mampu menurunkan nilai IFT relatif lebih besar dibanding Oleat-PEG lainnya. Kedua surfaktan ini juga memiliki kemampuan membentuk emulsi yang stabil dan mampu membasahi batuan sehingga dapat memudahkan untuk mendorong minyak dari batuan.

Hasil uji *screening* polimer menunjukkan bahwa rekomendasi polimer yang akan diuji pada evaluasi surfaktan polimer adalah FP3630, MF6022 dan FP3430.

5) *Joint Study Terintegrasi Subsurface dan Prospek Hidrokarbon di Lepas Pantai Utara Bali-Lombok*

Kegiatan *joint study* bertujuan untuk memperoleh evaluasi *subsurface* dan *prospect hydrocarbon* yang terintegrasi untuk menghasilkan sinopsis geologi regional dan lokal, *petroleum system*, *play concept*, *lead* dan *prospect inventory*, serta perhitungan keekonomian.

Dari hasil analisis *subsurface* diketahui 4 level *play* yang memiliki potensial sebagai *play* di area studi, yaitu 8 *lead* di level *Paleocene*, 9 *middle eocene*, 8 *lead* di level *late eocene*, dan 8 level di *late oligocene*. Perhitungan keekonomian dilakukan



terhadap *lead 5* dengan *total resources* 1.685 MMSTB untuk *oil case (unrisked)*, dan 3.840 BSCF untuk *gas case (unrisked)*.

6) Pengujian Produk Hasil Co-Processing untuk Produksi Green-Fuels

Proses pengolahan CPO menggantikan sebagian minyak bumi (*crude oil*) atau turunannya sebagai bahan baku (*feedstock*) di unit pemrosesan (kilang) minyak bumi, pemrosesan ini disebut '*co-processing*'.

Maksud dari kegiatan ini adalah untuk melakukan pengujian (sifat fisika kimia, stabilitas dan homogenitas, uji presipitasi, serta pengujian kinerja) hasil produksi *co-processing* yang menghasilkan *green fuels*, baik *green gasoline*, *green diesel* dan *bioavtur*. Ketiga bahanbakar tersebut masing masing dibandingkan dengan bahan bakar regular (*existing*) yang di produksi tanpa melalui *co-processing*, masing-masing *green fuels* berasal dari :

- a. Kilang RU III Plaju : *Green Gasoline*
- b. Kilang RU II Dumai : *Green Diesel*
- c. Kilang RU IV Cilacap : *Bioavtur*

Hasil kegiatan sebagai berikut :

1. Injeksi RBDPO 7,5% dan 15% (*co-processing* tahap 1 dan 2) pada RU III Plaju Pertamina, menghasilkan bahan bakar jenis C. Naphtha RBDPO yang meningkatkan angka oktan, kandungan aromatik, kandungan *benzene*, serta menurunkan berat jenis, kandungan sulfur dan kandungan *gum* dibandingkan C. Naphtha *Existing*.
2. Injeksi RBDPO 12.5% (*co-processing*) pada RU II Dumai Pertamina, menghasilkan bahan bakar jenis Minyak Solar 48 yang meningkatkan berat jenis, viskositas kinematik, titik nyala, kandungan air, bilangan asam total, dan sifat lubrisitas, serta menurunkan kandungan sulfur dibandingkan Minyak Solar *Existing*.
3. Bahan bakar jenis Bensin 88 dan 90 berbasis *co-processing* (C. Naphtha RBDPO) dan Minyak Solar 48 berbasis *co-processing* (Minyak Solar RBDPO) menunjukkan bahan bakar tersebut stabil dan homogen selama masa penyimpanan 30 hari.

7) Rancang Bangun Adsorben HG, As dan H₂S untuk Eksplorasi Geokimia di Lap. Geothermal Karaha

Dalam rangka inovasi teknologi eksplorasi untuk mengidentifikasi cadangan geothermal di Indonesia, salah satu metode *survey* adalah geokimia yang selama ini menggunakan jarum emas yang mahal untuk menangkap Hg dari area yang tidak terdapat manifestasi geothermal. Untuk itu diperlukan inovasi teknologi dengan mengembangkan teknologi yang telah ada. Salah satunya penggunaan *membrane* dan adsorben.

Hasil kegiatan yaitu Hasil Validasi Peta Sebaran Hg, diperoleh pola sebaran Hg tinggi membentuk zona yang mengindikasikan keberadaan struktur (patahan) di bawah permukaan dan telah sesuai (70%) dengan peta struktur yang telah valid. Berdasarkan Hasil Validasi Peta Sebaran H₂S, diperoleh pola sebaran H₂S dapat membentuk zonasi yang menunjukkan *trend* struktur, sehingga data ini dapat di kombinasikan dengan metode lain sebagai data tambahan dalam interpretasi struktur permukaan dan bawah permukaan. Berdasarkan Hasil Validasi Peta Sebaran As, diperoleh pola sebaran As yang tinggi mengindikasikan zona dengan tingkat temperatur yang tinggi, hal ini dibuktikan dengan kondisi sumur produksi dengan tingkat temperatur yang tinggi dan pola sebaran As yang rendah mengindikasikan zona dengan tingkat temperatur yang relatif rendah.



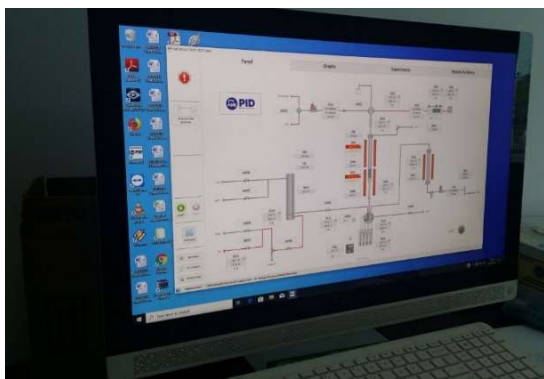
b. Bidang Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi

1) Litbang Produksi Biohidrokarbon melalui Perengkahan Katalitik Fluida pada Reaktor Riser

Tujuan dari kegiatan ini adalah melakukan pengujian produksi biofuel dengan berbagai bahan baku potensial menggunakan metode peretakan katalitik. Metode yang biasa digunakan untuk memecah rantai panjang hidrokarbon menjadi lebih pendek di kilang minyak ada tiga jenis. Pertama, *thermal cracking* menggunakan panas untuk memecah rantai panjang hidrokarbon menjadi produk fraksi ringan (rantai hidrokarbon pendek). Kedua, *catalytic hydrocracking* memanfaatkan *bi-functional catalyst* dan hidrogen bertekanan tinggi. Metode ini memerlukan lebih sedikit energi termal jika dibandingkan dengan metoda *thermal cracking*. Penggunaan hidrogen meminimalkan pembentukan coke sehingga mengurangi deaktivasi katalis yang disebabkan oleh *pore blockage* (Satterfield, 1991). Ketiga, *catalytic cracking* yang memanfaatkan katalis asam, tanpa kehadiran gas hidrogen, dan hanya butuh lebih sedikit energi termal.

Proses dekomposisi *thermal* yang merupakan langkah awal dalam *catalytic cracking* untuk menghasilkan hidrokarbon (HC) berat teroksidasi dengan mekanisme radikal bebas. Senyawa dengan berat molekul tinggi selanjutnya akan mengalami *cracking* sekunder untuk menghasilkan olefin rantai pendek dan panjang serta parafin. Reaksi oligomerisasi, siklisasi dan aromatisasi akan menghasilkan olefin rantai pendek, alifatik dan hidrokarbon aromatik. Kokas dapat terbentuk karena reaksi polikondensasi trigliserida dan polimerisasi hidrokarbon aromatik.

Produksi Biohidrokarbon melalui Peretakan Katalitik pada Reaktor Riser pada kegiatan ini dilakukan dalam Skala Laboratorium. Produksi biohidrokarbon dilakukan dengan menggunakan reaktor *fixed-bed* dan reaktor pada *microactivity test* (MAT) dengan tujuan mempelajari kinerja katalis (aktivitas dan selektivitas). Wijanarko et al. (2006) menggunakan katalis γ -alumina untuk mendapatkan gasoline yield sebesar 11,8 wt% dari CPO. Nasikin et al. (2009) menggunakan katalis NiMo/zeolite (klinoptilolite type) pada suhu 300°C hingga 320°C dalam *reactor batch* dengan waktu tinggal 1 hingga 2 jam untuk menghasilkan *green gasoline*. Katalis NiMo/zeolite yang digunakan mempunyai rasio *feed* terhadap katalis sebesar 75 wt%. Kandungan asam yang tinggi pada zeolite memecah rantai molekul berat dari BBN menjadi *naphtha*. Reaksi yang terjadi meliputi *simultaneous catalytic cracking*, reaksi hidrogenasi, dan reaksi di reaktor *batch* pada tekanan atmosfer. Reaksi ini menghasilkan *volumetric gasoline yield*, yang terdiri dari C8 hingga C10, sebesar 11,9%.



Gambar 15. Peralatan dan perangkat lunak MAT



2) Studi Kelayakan Pemanfaatan Langsung Lapangan Panas Bumi Patuha

Tujuan dari kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan keekonomian Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) yang sudah ada dan memicu pengembangan UMKM baru di sekitar PLTP. Studi pemanfaatan langsung energi panas bumi mencakup survei ke lokasi pembangkit dan manifestasi, mengamati dan mengukur beberapa parameter penting, diantaranya: temperatur, tekanan, pH, laju alir fluida, dan survei ke industri maupun usaha lainnya yang berpotensi untuk menggunakan energi panas bumi dari WKP Patuha.

Setelah dilakukan kajian teknis dan non teknis berdasarkan data sekunder dan data survei di PLTP Patuha, beberapa hasil yang didapat adalah potensi kandungan panas dapat dimanfaatkan untuk pengeringan teh, pembuatan selai strawberi, pemanas air, pengering sayuran dan pemanas ruangan; panas air kondensat potensial untuk dimanfaatkan untuk pemanas air dan pemanas ruangan; hasil analisis keekonomian pembangunan sumur baru untuk mensuplai kebutuhan panas pabrik teh dengan kapasitas 3.000 kW, layak dipertimbangkan dengan NPV positif dan *payback period* 8 tahun.

3) Studi Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Thorium (PLTT) di Indonesia

Tujuan dari kegiatan ini adalah melakukan studi potensi, penentuan lokasi, kajian beban, keselamatan, distribusi, dan roadmap PLTT di Kalimantan Barat, Riau, dan Bangka Belitung. Teknologi yang digunakan adalah *Technology Molten Salt Reactor* (TMSR). Lingkup studi ini adalah tentang aspek regulasi, keselamatan, keekonomian, jaringan, beban dan peta jalan terkait dengan pekerjaan pengembangan proyek TMSR500.

Dari aspek regulasi, UU Ketenaganukliran secara jelas mengatur tentang aspek-aspek kelembagaan, bisnis, dan pengawasan ketenaganukliran di Indonesia termasuk PLTN. Demikian juga dengan peraturan-peraturan teknis terkait PLTN sudah diterbitkan oleh Bapeten. Hanya saja peraturan-peraturan teknis tersebut perlu direvisi dan disesuaikan untuk mengakomodir teknologi PLTN yang berkembang saat ini seperti TMSR.

Terkait dengan aspek keselamatan, TMSR 500 memiliki keselamatan yang lebih tinggi dan lebih stabil dari teknologi *light water reactor* (LWR), karena beroperasi pada tekanan yang relatif rendah dan pada suhu yang jauh lebih rendah dari titik didih bahan bakar.

Berdasarkan hasil keekonomian pada kajian ini, dapat disimpulkan bahwa investor TMSR harus secara berhati-hati mempertimbangkan beberapa parameter finansial utama dari proyek TMSR seperti perjanjian harga listrik yang dijual ke jaringan; produksi listrik tahunan yang dijual ke jaringan; dan biaya kontingensi.

Melalui studi peta jalan TMSR 500, disimpulkan bahwa, apabila proses perizinan dilakukan secara efektif dan efisien oleh lembaga pemerintah yang terkait, proyek pembangunan PLTT ini dapat selesai dalam kurun waktu 7 tahun. Sehingga dengan asumsi tahun awal peta jalan TMSR 500 adalah pada tahun 2020, maka PLTT TMSR 500 dengan kapasitas 1 GW dapat COD pada tahun 2028.

Besarnya kebutuhan listrik untuk pengembangan ekonomi wilayah di Provinsi Kalimantan Barat, Bangka dan Riau menjadikan ke tiga wilayah diatas dianggap layak untuk dijadikan lokasi Pembangkit Listrik Tenaga Thorium (PLTT). Akan tetapi melihat kesiapan infrastruktur jaringan tenaga listrik, maka Provinsi Riau termasuk provinsi yang lebih siap jika dilihat dari rencana pengembangan infrastruktur jaringan PLN didalam RUPTL 2019-2024 terutama pengembangan Saluran Udara Tegangan Extra Tinggi (SUTET) 275 kV dan 500 kV, Riau merupakan salah satu daerah yang akan dilewati oleh jaringan transmisi tersebut. Dengan pertimbangan tersebut maka akan lebih mudah bagi pembangkit PLTT kapasitas 2 x 500 MW untuk



dievakuasi dayanya jika di bangun di provinsi Riau. Pembangunan SUTET 500 kV yang direncanakan mulai COD ditahun 2020 sehingga diharapkan PLTT dapat masuk dalam bauran antara 2023 – 2024.

4) Kajian kelayaan *Green Gasoline* berbasis kelapa sawit

Kajian ini mendesain *process flow diagram* (PFD) kilang *green gasoline* sistem *standalone* yang menggunakan bahan baku 100% *refined bleached deodorized palm oil* (RBDPO). Teknologi yang digunakan dalam kilang adalah katalis HZSM-5 zeolite dan *fluidized catalytic cracking* (FCC).

Desain PFD kilang *green gasoline* tersebut menggabungkan berbagai pendekatan yaitu kajian pustaka, uji coba laboratorium, dan simulasi proses. Kajian pustaka melakukan revidu secara sistematis mengenai teknologi perengkahan, katalis, dan parameter kinetik perengkahan RBDPO menjadi *green gasoline*. Uji coba di laboratorium dimaksudkan untuk memverifikasi dan memperkaya hasil studi sebelumnya yang umumnya masih menggunakan *fixed bed reactor*. Kajian ini menggunakan reaktor yang kontinyu yaitu *micro activity test* (MAT) sehingga lebih menyerupai pola kerja reaktor FCC komersial. Tahapan simulasi proses adalah tahapan pembuatan PFD menggunakan parameter kinetik yang ada di literatur, menghitung neraca massa produk kilang, serta mengestimasi biaya kilang.

Keberadaan kilang *green gasoline* akan meningkatkan ketahanan energi mengingat 18,6 juta kl dari 34,2 juta kl total kebutuhan *gasoline* di Indonesia pada 2018 dipenuhi melalui impor. Rekomendasi lokasi *green gasoline* adalah Sumatera dan Kalimantan dengan berbagai pertimbangan yaitu lokasi sumber bahan baku dan pasar, moda dan fasilitas transportasi, serta ketersediaan tenaga kerja, utilitas, dan harga tanah.

5) Pengembangan PLTP Mataloko

Kegiatan ini difokuskan pada survei geofisika. Sebelum dilakukan survei terlebih dahulu dilakukan *Scouting* yang bertujuan untuk mempersiapkan lokasi terpilih agar memudahkan proses pengambilan data dan serta memastikan lokasi titik-titik stasiun tidak berada di tempat yang terlalu banyak gangguan seperti terlalu bising/*noise*. Tahapan selanjutnya adalah Survei *Magnetotelluric* (MT) dan tahap pengujian (*Equipment built in self-test; Amplifier board check with Internal signal source; Built in sensor calibration dan Parallel sensor test*). Stasiun pengukuran MT berjumlah 50 titik dengan rata-rata spasi 750 s/d 1500 m dan akusisi data dilakukan dengan menggunakan 5 *channel broadband* (10kHz – 1000 sec) *Magnetotelluric*. Ketinggian stasiun pada proyek bervariasi antara 769 dan 1277 meter di atas geoid yang diperoleh dari GPS Internal pada alat perekam data. Ketinggian terendah diukur pada MT0048, sedangkan yang tertinggi diukur pada MT0001.



Gambar 16. Pelaksanaan Survei Geofisika PLTP



6) Kajian Pemanfaatan B30 pada pembangkit listrik PLN

Ruang Lingkup kegiatan ini adalah Sampling dan pengujian bahan bakar; Kajian sistem handling bahan bakar; Kajian kinerja mesin pembangkit; dan Kajian keekonomian dan finansial. Sedangkan lokasi studi ini adalah PLTD Bitung, Manado, PLTD Leung Bata, Banda Aceh, PLTMG Sumbawa, dan PLTMG Kendari, Sulawesi Tenggara. Output kegiatan ini berupa standarisasi kualitas bahan bakar yang digunakan, rekomendasi teknis terkait sistem handling bahan bakar dan kinerja mesin, serta nilai penambahan Capex dan Opex.

Hasil studi menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara penggunaan B20 dan B30. Hasil uji stabilitas memperlihatkan bahwa kadar air B100 telah melewati batas maksimal (500 ppm) pada hari Ke-40. Kadar air B30 masih dibawah 500 ppm hingga penyimpanan 150 Hari. Kinerja *diesel engine* dengan menggunakan B30 menunjukkan daya turun sampai dengan 1.7%, dan naik sampai dengan 1.6% tergantung dari teknologi *diesel engine* yang digunakan. *Specific Fuel Consumption* (SFC) turun sampai dengan 3,6%, dan naik sampai dengan 2.6% tergantung dari teknologi *diesel engine* yang digunakan. Emisi gas buang CO lebih rendah berkisar 0,1 – 0,2 g/km terhadap ambang batas (1,5 g/km), Emisi NOx naik sampai dengan 5.6%. Emisi PM lebih rendah berkisar 0.01 – 0.06 g/km terhadap ambang batas (0.17 g/km).

c. Bidang Mineral dan Batubara

1) Pengujian Pirolisis Batubara Peringkat Rendah

Pirolisis batubara merupakan proses dekomposisi termal batubara pada kondisi udara terbatas. Pemanasan terhadap partikel batubara menyebabkan pemutusan ikatan kimia dari ikatan paling lemah diikuti ikatan yang lebih kuat. Pirolisis merupakan proses yang kompleks, sehingga dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain suhu, peringkat batubara, ukuran partikel batubara dan laju pemanasan. Oleh karena itu diperlukan suatu percobaan langsung terhadap contoh batubara.

Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk melakukan uji coba pirolisis batubara peringkat rendah sehingga diperoleh data teknis pirolisis berupa *yield* produk padat, produk cair (*syncrude oil* dan air) dan gas pada kondisi optimum proses pirolisis tersebut beserta karakteristiknya.

Percobaan *low temperature carbonization assay* dapat diperoleh *yield* produk padatan (semi kokas), cair (ter, minyak dan air) dan gas (coke oven gas, COG). Produk-produk tersebut dapat dianalisis kembali. Produk semi kokas dapat dilakukan analisis proksimat dan ultimat. Sedangkan hasil ter dan gas dapat dilakukan analisis komposisi komponen penyusunnya. Hasil *low temperature carbonization assay* digunakan untuk penyusunan neraca massa dan neraca energi pada proses pirolisis.

Berdasarkan hasil analisa dan perhitungan di atas, disimpulkan bahwa, diperoleh hasil utama produk cair yang secara visual memiliki kualitas baik. Selanjutnya, produk cair ini akan dianalisis lebih lanjut untuk bahan baku minyak sintesis. Produk padat berupa arang masih memiliki VM cukup tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar PLTU atau sebagai *pulverized coal injection* pada proses metalurgi. Produk gas memiliki nilai kalor yang cukup tinggi sehingga dapat digunakan sebagai bahan bakar pada proses pirolisis skala komersial.



Gambar 17. Peralatan *low temperature carbonization assay* dan hasil *syncrude*

2) Studi Karakterisasi Mineral Sampel Lumpur Sidoarjo

Karakterisasi mineral merupakan tahap awal dalam melakukan identifikasi suatu mineral dalam sampel/contoh sebelum dilakukan proses pengolahan untuk mengambil nilai ekonomis dari suatu contoh tersebut. Karakterisasi mineral merupakan tahapan yang sangat penting karena sebagai dasar dalam menentukan suatu metode atau teknologi yang tepat untuk pengolahannya. Hasil karakterisasi mineral berupa informasi terkait kandungan unsur/senyawa, jenis mineral utama, *mineralogy* (ukuran butir mineralnya) dan keberadaan mineral tersebut apakah bebas atau terikat dengan mineral lain.

Hasil analisis ICP terhadap contoh lumpur lapindo menunjukkan bahwa unsur logam yang diketahui yaitu Lithium memiliki kadar 125 mg/L atau sama dengan 125 ppm (gram/ton). Sedangkan aluminium (Al) memiliki kadar 9,16% yang berarti dalam 1 ton lumpur Sidoarjo terdapat Al sebanyak 0,09 ton atau 90 kg. Di dalam analisa lumpur Sidoarjo juga terdapat salah satu unsur logam tanah jarang yaitu serium (Ce), walaupun kadarnya relatif kecil yaitu 62,91 mg/L atau 62,91 gram/ton.

Hasil identifikasi dan karakterisasi mineral lumpur Sidoarjo ini masih merupakan tahap awal, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengekstrak Lithium mengingat potensinya yang cukup besar, hingga saat ini Indonesia belum memiliki tambang lithium sehingga dapat memanfaatkan potensi dari semburan lapindo tersebut. Selama ini lumpur yang dihasilkan oleh semburan di Porong tersebut hanya sebatas ditampung dan dibiarkan begitu saja.

3) Pengembangan Teknologi Mineral Indonesia sebagai Bahan Baku Pupuk Bio-Organo Mineral untuk Mengatasi Permasalahan Pupuk pada Perkebunan/Pertanian

Pupuk Bio-Organo Mineral merupakan pupuk perpaduan antara unsur mineral, organik dan hayati (mikroorganisme). Unsur mineral yang digunakan yaitu kalium (K) yang berasal dari batuan leusit, magnesium (Mg) dari kiserit dan fosfat (P) diambil dari batuan fosfat sedangkan organik berasal dari kotoran hewan. Kegiatan yang dilakukan pada tahun ini adalah memproduksi secara pilot produk pupuk Bio-Organo Mineral tersebut dan menguji aplikasinya di perkebunan teh dengan skala yang lebih luas. Disamping itu, produk pupuk Bio-Organo Mineral tersebut akan diuji juga pada tanaman lainnya, yaitu padi dan jagung.

Tujuan dari kegiatan ini adalah pembuatan dan pemanfaatan bahan baku mineral di Indonesia sebagai pupuk Bio-Organo Mineral yang dapat diaplikasikan pada perkebunan teh, padi dan jagung dalam skala luas sehingga teruji dan layak untuk diproduksi massal. Dengan adanya implementasi pupuk Bio-Organo Mineral ini diharapkan permasalahan kelangkaan dan ketersediaan pupuk yang murah tanpa subsidi pemerintah dapat terpenuhi.



Proses kegiatan yang dilakukan adalah pengambilan sampel batuan leusit dari daerah Pati Jepara di pegunungan Muria; lalu proses pembiakan mikroba dilakukan dalam suatu reaktor berkapasitas 10 liter; selanjutnya mikroba yang sudah dibiakkan disimpan dalam jerigen berkapasitas 25 L yang kemudian siap di-*blending* dengan bahan baku yang lain menjadi pupuk bio-organo mineral (BiOM). Komponen BiOM terdiri dari batuan fosfat, leusit, kiserit, zeolit, bahan organik (kotoran hewan), dan mikroba.

Hasil dari penelitian ini adalah pembuatan pupuk BiOM di *Pilot Plant* Puslitbang Tekmira telah mencapai 4,0 ton; uji coba pupuk BiOM telah dilakukan di lahan teh dengan total area seluas 3 Ha di daerah Ciwidey, Kabupaten Bandung dengan hasil pengamatan produksi pucuk teh 15% lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk standar; dan uji coba pupuk BiOM telah dilakukan di lahan padi dan jagung dengan total area seluas 3 Ha, bertempat di Kabupaten Malang dan Mojokerto, Jawa Timur.



Reaktor pembiakan mikroba



Proses *blending* mineral



Uji coba pada tanaman teh



Uji coba tanaman jagung umur 1 bulan

Gambar 18. Proses Penelitian Pembuatan Pupuk Bio-Organik Mineral (BiOM)

4) *Trial Production Gadolinium Oksida dari Logam Tanah Jarang Hidroksida dalam Mendukung Pilot Plant MRI Contrast Agent*

Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mendapatkan produk gadolinium oksida dari pengoperasian *pilot plant* gadolinium oksida kapasitas umpan 10kg/proses. Manfaat yang diharapkan adalah terpenuhinya kebutuhan gadolinium oksida sebagai bahan baku dalam *pilot plant MRI contrast agent*.

Industri *MRI contrast agent* berbasis Gd Oksida belum ada di Indonesia. Dengan adanya penelitian ini diharapkan industri *MRI contrast agent* berbasis Gd oksida dapat segera terwujud sehingga ketergantungan impor *MRI contrast agent* bagi seluruh rumah sakit dalam negeri dapat terpenuhi. Hal ini dapat meningkatkan kemandirian industri *MRI contrast agent*, dari mulai bahan baku hingga produknya. Produk *MRI contrast agent* diharapkan dapat bersaing dengan produk impor sehingga pelayanan kesehatan semakin murah, mudah dan merata.

Penggunaan *MRI contrast agent* produk dalam negeri akan berdampak dalam peningkatan kesehatan masyarakat. Hal ini berakibat perekonomian masyarakat semakin produktif dan pada gilirannya akan meningkatkan ekonomi bangsa dan negara.



Kesimpulan dari kegiatan ini adalah bahwa proses ekstraksi pelarut pada LTJ-sedang dalam 3 tahap menggunakan ligan di-etil-heksil fosfat dan pelarut heksana menghasilkan Gd-oksida dengan perolehan 90% dan kadar 83,2%.



Pengukuran pH utk pengendapan Ce-karbonat



Proses filtrasi Ce-karbonat

Gambar 19. Proses *Trial Production* Gadolinium Oksida

5) Studi Hidrologi dan Hidrogeologi Tambang Batubara

Tujuan dari kegiatan ini adalah melakukan evaluasi terhadap kelanjutan penambangan open pit ditinjau dari aspek hidrologi dan hidrogeologi sebagai salah satu syarat dalam pedoman pengelolaan teknis pertambangan.

Salah satu permasalahan yang terjadi adalah kegiatan penambangan sempat terhenti beberapa waktu, menyebabkan terdapat kolam-kolam bekas tambang (void), sehingga proses pemetaan dan pemodelan bawah permukaan void sangat diperlukan dan menjadi salah satu lingkup pekerjaan studi hidrologi dan hidrogeologi.

Hasil kegiatan studi hidrologi dan hidrogeologi di sekitar area pertambangan, antara lain mencakup analisis curah hujan, desain sistem *drainase*, desain *settling pond*, karakteristik sungai, pola aliran air permukaan dan air tanah dan rekomendasi jarak aman dari sungai untuk penambangan *open pit* dan *auger mining*.

6) Kajian Teknis Geoteknik Terhadap Penambangan Open Pit dan Auger Mine

Tujuan dari kegiatan ini adalah melakukan evaluasi terhadap kelanjutan penambangan open pit ditinjau dari aspek geoteknik serta kemungkinan penerapan metode *auger* untuk penambangan batubara paska *open pit* di lokasi yang sudah mencapai *pit limit* yang secara teknis dan ekonomis sudah tak layak lagi untuk ditambang dengan metode *open pit*.

Ruang lingkup kegiatan ini adalah mengkaji, meneliti serta meninjau kondisi lokasi open pit yang sudah mendekati pit limit, melakukan kajian geologi lokal dan regional, data eksplorasi, melakukan langkah analisis pola-pola atau orientasi diskontinuitas batuan di sekitar lokasi telitian yang akan menjadi penyebab potensi terjadinya ketidak stabilan highwall, menganalisis data-data hasil uji geomekanika baik dari laboratorium maupun uji insitu. Selanjutnya melakukan simulasi desain lobang bukaan tambang dan pemodelan numerik.

Output yang dihasilkan dari kegiatan ini adalah laporan kajian geoteknik tambang terbuka meliputi kestabilan lereng tambang, timbunan, bukaan *auger* dan pemantauan lereng tambang dan rekomendasi hasil kajian (*safety factor*, umur pakai lereng tambang, timbunan dan bukaan *auger*, *probability of failure*, *consequences of failure*).



7) Pra Studi Kelayakan Implementasi Teknologi UCG di Tambang Batubara

Underground Coal Gasification (UCG) dapat menghasilkan syngas untuk disintesa menjadi metanol, gas alam sintetik, bahan bakar minyak sintetik amonia dan lain-lain. Peluang pasar penyediaan produk-produk diatas di dalam negeri semakin besar karena kebutuhannya semakin meningkat sedangkan pasokan domestik semakin menurun. Saat ini Indonesia telah menjadi *net importer* minyak dan dalam waktu dekat akan menjadi pengimpor gas alam juga. Dengan UCG perusahaan dapat melakukan konservasi sumber daya batubara karena proses ini dapat menggunakan batubara marginal. Selain itu UCG dapat menjadi alternatif upaya meningkatkan ekonomi masyarakat di sekitar lokasi tambang pasca selesainya tambang terbuka.

Tujuan dari kegiatan ini adalah mengevaluasi kelayakan teknis dan ekonomis implementasi UCG berdasarkan kajian geologi, geoteknik, hidrologi, hidrogeologi, teknologi konversi syngas dan teknoekonomi.

Berdasarkan hasil studi literatur, survey lapangan dan pengolahan data, maka disimpulkan bahwa konsesi tambang sesuai untuk proses UCG karena mempunyai lapisan batubara cukup tebal, batuan pengapit yang *impermeable*, struktur geologi yang moderat dan tidak mempunyai akuifer yang sensitif disekitarnya. Selain itu keadaan lingkungan yang sudah terganggu oleh adanya bukaan tambang dan endapan batubara yang berbentuk sinklin akan membuat pengelolaan polutan lebih mudah; total sumberdaya batubara untuk UCG, kestabilan rongga UCG dan besaran amblesan cukup untuk produksi akhir PLTU; dilakukan pemodelan geoteknik 2D dan 3D untuk mengetahui keberadaan rongga; mengetahui karakteristik dan pemodelan akuifer; dan berdasarkan hasil kajian keekonomian pemanfaatan syngas UCG untuk bahan baku industri.

d. Bidang Geologi Kelautan

1) Survey Seismik di Luar WIUP (Wilayah Ijin Usaha Pertambangan) PT. TIMAH Tbk., Perairan Riau dan Kepulauan Riau

Tujuan dari kegiatan ini adalah memperoleh data geologi bawah permukaan dasar laut, sehingga dapat mengidentifikasi kondisi batuan bawah permukaan dasar laut; dan mengetahui ketebalan dan sebaran sedimen bawah permukaan dasar laut.

Berdasarkan hasil pengambilan data di lapangan, diketahui kedalaman laut lokasi kegiatan hingga kedalaman 36 meter bawah dasar laut. Ketebalan sedimen pembawa mineral berat ditentukan antara lain oleh keberadaan batuan dasar akustik/granitoid yang diduga sebagai pengkaya kehadiran mineral berat, dengan ketebalan sedimen berkisar antara 20 – 26 m (Blok A), sementara pada Blok B memiliki ketebalan sedimen berkisar antara 40 – 45 m. Hasil ini diharapkan dapat menjadi acuan (*guidance*) dalam kegiatan lanjutan berikutnya berupa kegiatan pemboran.

Kesimpulan dari kegiatan ini adalah telah ditemukan 2 lokasi prospek pada Blok A dan 3 lokasi prospek pada Blok B; dan validasi kegiatan pemboran perlu dilakukan, untuk mengetahui pola sedimentasi detil dan distribusi keberadaan mineral berat ekonomis melalui deliniasi sebaran potensi mineral berat baik secara lateral maupun vertikal.



Kapal Operasional Geotin 2 milik PT. TIMAH Tbk



Perangkat Seismik Single Channel dan Hasil Rekaman Seismik

Gambar 20. Kegiatan Survey Seismik di luar WIUP PT Timah Tbk

2) Studi Kelayakan Teknis Penambangan Pasir Laut Lampung Timur

Kegiatan ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran teknis kelayakan usaha pertambangan yang komprehensif, detail, dan jelas sehingga dapat dipakai oleh seluruh *stake holders* sebagai bahan untuk tahapan proses selanjutnya.

Berdasarkan hasil kegiatan eksplorasi diketahui data kedalaman laut di lokasi FS menunjukkan kedalaman laut dekat pantai (*near offshore*) sekitar 5 meter dan ke arah lepas pantai (*main offshore*) wilayah kajian mencapai kedalaman 19 meter dengan alur memanjang berarah utara selatan di bagian tengah dengan kedalaman antara 18 – 19 meter. Arah gelombang perairan Lampung Timur diasumsikan dominan datang dari Utara, Timur, dan Selatan. Kondisi angin termasuk ke dalam tipe *Light Breeze* yang tidak berbahaya bagi kapal.

Berdasarkan hasil analisa besar butir terhadap contoh yang diperoleh pada kegiatan eksplorasi memperlihatkan tekstural sedimen berupa pasir lumpuran. Ketebalan rata-rata sedimen pasir berdasarkan penafsiran data geofisika bawah permukaan adalah 10 meter pada lokasi penciutan sehingga diperoleh volume 58 juta m³.

Berdasarkan hasil analisa tinggi gelombang (kategori aman) dan ketebalan endapan yang akan ditambang, maka arah lajur penambangan direkomendasikan berarah barat - timur dengan kecepatan arus untuk operasional kapal (<0.4 m/det) menggunakan kapal TSHD karena masih masuk dalam batas kecepatan dan potensi tinggi gelombang maksimum.

Pelaksanaan rencana penambangan pasir laut oleh PT LMP ini diperkirakan akan berpotensi menimbulkan dampak terhadap beberapa komponen lingkungan, diantaranya adalah potensi perubahan persepsi dan sikap masyarakat, potensi penurunan kualitas air laut, potensi gangguan alur migrasi mamalia laut, potensi gangguan aktivitas nelayan, dan potensi gangguan aktivitas pelayaran. Namun beberapa potensi gangguan tersebut, diharapkan dapat diminimalisir dan atau



ditanggulangi dengan beberapa program yang akan dilakukan di sekitar lokasi terdampak.

3) Studi Bersama *University of Cambridge* untuk Lebih Memahami Dampak Gempa dan Tsunami

Tujuan dari kegiatan ini adalah menyediakan lokasi dan mekanisme sumber gempa di area lepas pantai Laut Sulawesi dan Selat Makasar, yang dapat digunakan untuk meningkatkan probabilistic peta bencana gempabumi daerah tersebut. Lokasi kegiatan adalah di area lepas pantai Laut Sulawesi dan Selat Makasar.

Hasil kegiatan berupa perluasan proyek di darat meliputi pengamatan gempabumi agar dapat memberikan gambaran secara menyeluruh mengenai struktur geologi dalam seperti Palu-Koro dan zona subduksi di Selat Makasar dan Laut Sulawesi. Dengan selesainya kegiatan ini akan membantu pembuatan kebijakan dari Pemerintah Indonesia dalam hal menetapkan standar bangunan yang tepat dan menyediakan saran kesiapsiagaan terhadap gempabumi dan tsunami untuk penduduk kedua pulau yang berjumlah lebih dari 30 juta tersebut.

Kegiatan kerjasama dengan *University of Cambridge* tahun ini adalah mengambil OBS yang di-deployed di Selat Makasar dan Laut Sulawesi. Diharapkan dengan diketahuinya mekanisme sumber gempa di area lepas pantai dapat digunakan untuk meningkatkan dasar perhitungan probabilitas kebencanaan gempabumi di daerah Sulawesi Utara dan Kalimantan Timur.



Gambar 21. OBS yang digunakan untuk merekam data

4) Survey Geokimia *Microseepage Area Offshore* Blok Matindok

Tujuan dari kegiatan ini adalah Mengetahui kondisi geologi dan geofisika serta kondisi morfologi dasar laut di daerah *offshore* Matindok Sulawesi Tengah untuk pengembangan daerah eksploitasi migas baru Pertamina EP. Sasaran kegiatan ini adalah survey geologi *piston core* untuk mengetahui jenis sedimen dasar laut; survey *Single* dan *Multibeam Echosounder* untuk mengetahui morfologi detail dasar laut dan penentuan lokasi pengambilan data *macro-microseepage* dengan *piston core*; dan survey oceanografi pasang surut untuk mengetahui kondisi pasang surut.

Hasil kegiatan berupa peta batimetri dan detail batimetri untuk penentuan lokasi pengambilan data *piston core* dan lokasi titik sampling *Macro-Microseepage* serta analisis geokimia masing-masing data sampel yang bertujuan untuk mencari daerah prospek eksploitasi migas baru Pertamina EP.



Gambar 22. Kegiatan Survey Geokimia Microseepage Area Offshore Blok Matindok

5) Offshore Geophysical Pre-Engineering Survey PHM

Tujuan dari kegiatan ini adalah Mengetahui kondisi geologi dan geofisika serta kondisi morfologi dasar laut di daerah Delta Mahakam. Sasaran kegiatan ini adalah survey geologi *gravity core* untuk mengetahui jenis sedimen dasar laut; Survey geofisika untuk pemetaan struktur dan lapisan sedimen bawah laut (survey seismik) dan mengidentifikasi obyek-obyek di dasar laut (survey *side scan sonar*); Survey *Marine Magnetometer* untuk mengetahui kondisi permukaan dasar laut berdasarkan sifat kemagnetannya; Survei *Single* dan *Multibeam Echosounder* untuk mengetahui morfologi detail dasar laut; dan Survei oceanografi pasang surut untuk mengetahui kondisi pasang surut.

Hasil kegiatan berupa peta batimetri, atlas penampang seismik, peta anomaly magnet total, peta *side scan sonar* dan analisis pasang surut yang dapat dianalisis untuk tujuan akhir pihak Pertamina Hulu Mahakam dalam mengembangkan lokasi eksploitasi baru di daerah Delta Mahakam.

3. Kegiatan Yang Mendukung Peningkatan Kapasitas Kelembagaan ESDM

Pada tahun 2019, selain kegiatan penelitian dan pengembangan, didukung juga kegiatan-kegiatan lain sebagai upaya untuk meningkatkan kapasitas kelembagaan, antara lain: kerja sama dalam dan luar negeri, perwujudan Zona Integritas melalui predikat Wilayah Bebas Korupsi/ Wilayah Birokrasi Bersih Melayani (WBK/WBBM), dan peningkatan kapasitas SDM.

a. Kerja Sama

Badan Litbang ESDM telah menandatangani 15 Nota Kesepahaman atau MoU sepanjang tahun 2019. Sebanyak 12 mitra kerja diantaranya berasal dari dalam negeri dan tiga mitra kerja lainnya berasal dari luar negeri. Sebanyak 231 Kontrak atau PKS telah ditandatangani oleh Pusat Litbang (100 PPPTMGB, 57 PPPTMB, 38 P3Tek-KEBTKE, 36 P3GL), baik sebagai satker yang menjalankan tugas pokok dan fungsi kelitbang maupun sebagai satker BLU. Dari 231 Kontrak tersebut, 40 diantaranya berupa Kontrak Swakelola. Daftar Kontrak Swakelola dapat dilihat pada Lampiran 5.

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

a) Penandatanganan Nota Kesepahaman dengan PT Summit Niaga

Kerja sama antara Badan Litbang ESDM dan PT Summit Niaga dituangkan dalam bentuk Nota Kesepahaman yang ditandatangani pada 16 Januari 2019 di Jakarta. Tujuannya adalah memberikan kerangka kerja sama sebagai upaya



untuk mempercepat pengembangan energi baru terbarukan di Indonesia dan sebagai dasar untuk penyusunan Pengaturan Kerja Sama antara lembaga-lembaga pelaksana. Jangka waktu Nota Kesepahaman adalah dua tahun. Kerja sama ini ditindaklanjuti oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Ketenagalistrikan, Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi (P3Tek-KEBTKE) terkait Pembangkit Listrik Tenaga (PLT) Bayu namun kedua belah pihak belum menemukan kata sepakat dalam perjanjian pelaksana pekerjaan.

b) Penandatanganan Nota Kesepahaman dengan Universitas Gajah Mada

Penandatanganan Nota Kesepahaman antara Rektor Universitas Gajah Mada (UGM) dan Kepala Badan Litbang ESDM dilakukan pada 18 Januari 2019 di Yogyakarta. Proses penandatanganan disaksikan oleh Menteri ESDM, Ignasius Jonan. Latar belakang kerja sama adalah penguatan satker Badan Litbang ESDM yang telah bertransformasi menjadi BLU sehingga proses implementasi hasil litbang dalam negeri kepada masyarakat dan industri dapat terlaksana dengan baik. Ruang lingkup kerja sama dengan masa berlaku tiga tahun.

Manfaat kerja sama ini untuk Kementerian ESDM, khususnya Badan Litbang ESDM antara lain: Pengembangan ke Arah Komersialisasi Bioenergi Berbasis Tanaman Lokal (dengan P3TKEBTKE); Pengembangan Teknologi Energi Bersih melalui di Yogyakarta (dengan P3TKEBTKE); Riset Potensi PLT Thorium (dengan P3TKEBTKE); Pengembangan *Dimethyl Ether* (DME) sebagai Bahan Bakar Substitusi Liquefied Petroleum Gas (LPG), Bensin, dan Solar (dengan PPTMGB "LEMIGAS"); Komersialisasi Pengolahan Logam Tanah Jarang (LTJ) Oksida antara lain Gadolinium (Gd) Oksida yang bersumber dari Monasite limbah Timah ataupun yang bersumber dari sumber daya mineral lainnya (dengan PPPTMB "tekMIRA").

c) Penandatanganan Nota Kesepahaman dengan International Power Supply Ltd

Kerja sama dengan *International Power Supply Ltd* (IPS) dituangkan dalam bentuk MoU dan ditandatangani pada 25 Januari 2019 dengan ruang lingkup MoU terkait percepatan pengembangan energi baru dan terbarukan. Pembahasan konsep Agreement sebagai tindak lanjut MoU yang berjangka waktu 12 bulan ini dilakukan secara intensif. Dalam pelaksanaan kerja sama, IPS menunjuk PT Abdi Optima Konsultan sebagai perusahaan jasa konsultasi lokal di Indonesia. Hingga awal bulan Desember 2019, kedua belah pihak belum menemukan kata sepakat. Salah satu penyebab kerja sama ini belum dapat ditindaklanjuti dikarenakan belum ada kepemilikan Wilayah Kerja Panasbumi (WKP) dari para pelaksana kegiatan.

d) Penandatanganan Nota Kesepahaman dengan Konsorsium Infunde

Kerja sama antara Badan Litbang ESDM dan Konsorsium *Infunde Capital Pte Ltd, Turboden SpA, North Tech Energy BV (NTE)*, dan *Nederlandse Financierings-Maatschappij voor Ontwikkelingslanden NV (FMO)* dilakukan dalam rangka percepatan pengembangan sumber daya energi di Indonesia, khususnya panas bumi. MoU ditandatangani pada 29 Januari 2019 di Jakarta dengan masa berlaku dua tahun. Latar belakang kerja sama adalah minat Konsorsium untuk mengembangkan lapangan panas bumi di Pulau Flores, Nusa Tenggara Timur. Kerja sama belum dapat ditindaklanjuti oleh P3TKEBTKE dikarenakan belum ada kepemilikan WKP.

e) Penandatanganan Nota Kesepahaman dengan PT Indonesia Asahan Aluminium (Persero)

Nota Kesepahaman ditandatangani pada 1 Februari 2019 di Jakarta bersamaan dengan peresmian (*launching*) lembaga R&D dari PT Inalum, *Mining and Minerals Industry Institute* (MMII). Kerja sama tersebut ditindaklanjuti oleh PPPTMB tekMIRA dan MMII terkait Studi Penelitian Pembuatan Campuran Batubara Bahan Baku Kokas Metalurgi dan Pembuatan Semikokas dari Batubara PT Bukit Asam Group



pada 28 Juni 2019 (selama 5 bulan); Penelitian dan Pengembangan Pembuatan Coal Tar Pitch (CTP) dari Ter Produk Samping Pabrik Kokas pada 19 Agustus 2019 (selama 8 bulan); dan Percepatan Pelayanan Jasa Laboratorium Pengujian untuk Analisis Fe pada 10 September 2019 (selama 7 hari).

f) Penandatanganan Nota Kesepahaman dengan Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Barat

Penandatanganan Kesepakatan Bersama ini dilakukan pada 7 Februari 2019 di Jakarta dan disaksikan Wakil Menteri ESDM, Archandra Tahar. Objek Kesepakatan Bersama adalah pengembangan dan pemanfaatan teknologi berbasis EBTKE. Pemprov NTB mempunyai komitmen untuk menyiapkan lahan dan membangun iklim yang kondusif bagi investasi. BLU Badan Litbang ESDM berkontribusi dalam memastikan kelayakan teknis dan ekonomi dari teknologi yang diharapkan dapat sesuai dengan kebutuhan mitra dalam akses kepada pendanaan. Hingga saat ini, para pihak masih melakukan pembahasan terkait rencana lebih lanjut kerja sama tersebut.

g) Penandatanganan Nota Kesepahaman dengan PT Anugrah Abadi Group

Nota Kesepahaman ditandatangani di Jakarta pada 8 Februari 2019 dengan masa berlaku 12 bulan. Ruang lingkup Nota Kesepahaman meliputi kerja sama perbantuan dan penyediaan tenaga ahli; kerja sama pemanfaatan teknologi dan peralatan; dan kerja sama bentuk lainnya yang disepakati oleh para pihak.

h) Penandatanganan Nota Kesepahaman dengan PT Qualis Indonesia

Kerja sama antara Badan Litbang ESDM dan PT Qualis dituangkan dalam bentuk Nota Kesepahaman yang ditandatangani pada 14 Maret 2019. Nota Kesepahaman tersebut dilanjutkan oleh P3Tek-KEBTKE melalui PKS terkait pengujian laboratorium dan sertifikasi SNI: untuk produk peralatan tenaga listrik dan pemanfaat tenaga listrik pada 22 November 2019 (selama 2 tahun).

i) Penandatanganan Nota Kesepahaman dengan Satuan Kerja Khusus Pelaksana Kegiatan Usaha Hulu Minyak dan Gas Bumi (SKK Migas)

Nota Kesepahaman tentang penelitian dan pengembangan bidang energi dan sumber daya mineral ditandatangani pada 10 Mei 2019 di Jakarta. Nota Kesepahaman tersebut telah ditindaklanjuti oleh PPPTMGB "Lemigas" dalam bentuk perjanjian tentang Pedoman *Casing Design Well Barrier and Integrity* untuk Daerah Jawa dan Madura pada 26 April – 26 Desember 2019; dan Kegiatan Swakelola Studi Aliansi Strategis di Industri Hulu Migas Indonesia pada 1 Juli – 31 Oktober 2019.

j) Penandatanganan Nota Kesepahaman dengan PT PLN (Persero) dan Badan Geologi

Nota Kesepahaman tentang pengembangan pemanfaatan di bidang energi dan sumber daya mineral antara Badan Litbang ESDM, PT PLN, dan Badan Geologi berlaku sejak ditandatangani pada 28 Juni tahun 2019 untuk masa lima tahun. Pihak yang akan terlibat langsung dalam kerja sama studi eksplorasi dan pengeboran sumur produksi di WKP Mataloko adalah Badan Litbang ESDM melalui BLU P3TKEBTKE akan melaksanakan studi panas bumi dan penjajakan kemungkinan penggunaan peralatan *mobile hydraulic rig* yang dimiliki PPPTMGB "Lemigas"; Badan Geologi melalui PSDMBP yang memiliki kemampuan dan peralatan untuk melakukan pengeboran eksplorasi panas bumi; dan PT PLN-GG merupakan anak perusahaan PT PLN yang bergerak di bidang infrastruktur gas dan penyediaan tenaga listrik panas bumi untuk mengembangkan WKP Mataloko untuk utilisasi PLT Panas Bumi Mataloko berkapasitas 2,5 MW.



k) Penandatanganan Nota Kesepahaman dengan Badan Pengatur Hilir Migas

Nota Kesepahaman terkait penelitian, pengembangan, pengujian, pengawasan, monitoring, dan evaluasi dalam rangka menunjang kegiatan usaha hilir minyak dan pengangkutan gas bumi melalui pipa, serta kerja sama lain yang disepakati oleh Para Pihak ditandatangani pada 16 April 2019 di Jakarta. Masa berlaku Nota Kesepahaman adalah tiga tahun. Nota Kesepahaman tersebut telah ditindaklanjuti oleh PPPTMGB "Lemigas" dan Direktorat BBM; serta PPPTMGB "Lemigas" dan Direktorat Gas Bumi.



Gambar 23. Penandatanganan MoU BPH Migas dan Badan Litbang ESDM

l) Penandatanganan Nota Kesepahaman dengan PT Wilmar Bioenergi Indonesia, PT Triputro Agro Persada, PT Sinar Mas Agro Resources and Technology Tbk, PT Ciliandra Perkasa, dan PT Energi Unggul Persada

Nota Kesepahaman yang ditandatangani oleh Badan Litbang ESDM dan kelima badan usaha tersebut pada tanggal 20 Agustus 2019. Tindak lanjut Nota Kesepahaman tersebut berupa PKS antara P3TKEBTKE dengan masing-masing badan usaha yang ditandatangani pada 28 Agustus 2019 dan total nilai pekerjaan sebesar 1,8 miliar rupiah, yaitu PT Wilmar Bioenergi Indonesia tentang Kajian Aspek Teknologi dalam Rangka Analisis *Bottle-Neck* untuk Komersialisasi Green Gasoline; PT Triputro Agro Persada tentang Kajian Kebijakan, Regulasi, dan Potensi Pasar Green Gasoline untuk Ekspor dan Domestik; PT Sinar Mas Agro Resources and Technology Tbk tentang Penyusunan *Process Flow Design* Kilang Green Gasoline pada Kapasitas Optimum (*Mass and Energy Balance*); PT Ciliandra Perkasa tentang Analisis Kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) sebagai Bahan Baku Green Gasoline; dan PT Energi Unggul Persada tentang Studi Keekonomian Pembangunan Kilang Green Gasoline Berbasis CPO.

m) Penandatanganan Nota Kesepahaman dengan PT Perkebunan Nusantara VIII

Penandatanganan Nota Kesepahaman tentang Kerja Sama Pengembangan dan Pemanfaatan Teknologi di Bidang Energi dan Sumber Daya Mineral dilakukan pada 8 Oktober 2019 di kantor Badan Litbang ESDM dan berlaku selama 1 (satu) tahun sejak penandatanganan. Tindak lanjut dari Nota Kesepahaman ini adalah PKS antara P3TKEBTKE dan PPPTMB tekMIRA dengan unit kerja di PTPN VIII, antara lain: P3TKEBTKE terkait optimalisasi aset PLT Minihidro dan PLT Mikro Hidro serta pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit milik PTPN VIII; dan PPPTMB tekMIRA terkait implementasi teknologi pembakar siklon pada pengeringan teh di Pabrik Teh Malabar, Pengalengan.



Gambar 24. Penandatanganan MoU PTPN VIII dan Badan Litbang ESDM

n) Penandatanganan Nota Kesepahaman dengan PNF Co

Payamafaran Nanofanavary Fardanegar (PNF Co) merupakan perusahaan swasta yang berkedudukan di Teheran, Iran, yang bergerak dibidang penjualan dan pelayanan jasa di bidang instrumen analitis, sistem pengamatan polusi udara, pengamatan pencemaran air, peralatan uji lingkungan dan impor maupun ekspor produk terkait. Penandatanganan MoU tentang Penelitian dan Pengembangan Bahan Bakar Teremulsi antara Badan Litbang ESDM dan PNF dilaksanakan pada 20 Desember 2019 di Jakarta dan disaksikan oleh Duta Besar Iran untuk Indonesia, *His Excellency* (H.E.) Mohammad Khoush Heikal Azad. Tindak lanjut MoU ini adalah akan dibuat *Technical Agreement* antara PNF dan PPPTMGB "Lemigas" untuk melakukan penelitian dan pengembangan *heavy fuel* menjadi bahan bakar yang siap pakai.



Gambar 25. Penandatanganan MoU Balitbang dan PNF Co Disaksikan Duta Besar Iran

o) Penandatanganan Nota Kesepahaman dengan PT Antam Tbk

Nota Kesepahaman tentang Penelitian dan Pengembangan Energi dan Sumber Daya Mineral antara Badan Litbang ESDM dan PT Antam Tbk sebelumnya telah ditandatangani pada 22 Oktober 2014 dan berlaku selama 5 tahun sehingga pada tahun 2019 perlu dilakukan perpanjangan. Perpanjangan Nota Kesepahaman dilakukan dengan penandatanganan dokumen Adendum dan Pernyataan Kembali Nota Kesepahaman antara Badan Litbang ESDM dan PT Antam Tbk pada 21 Oktober 2019 di Jakarta dengan jangka waktu perpanjangan selama 3 (tiga) tahun. Kerja sama yang akan dilaksanakan dalam waktu dekat dengan PT Antam adalah pemanfaatan *red-mud* bauksit di



Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat untuk *nickel pig iron* pada tahun 2019 dan semen *geopolymer* pada tahun 2020.

2. Kerja Sama Luar Negeri

Pelaksanaan kerja sama luar negeri Badan Litbang ESDM dilakukan baik dalam bentuk bilateral maupun multilateral. Pada tahun 2019 Badan Litbang ESDM ikut berpartisipasi dalam kegiatan kerja sama luar negeri sebagai berikut:

a) *The 6th Indonesia-China Energy Forum*

Pertemuan *the 6th Indonesia-China Energy Forum* (ICEF ke-6) dilaksanakan pada 8-9 Juli 2019 di Beijing, Republik Rakyat Tiongkok (RRT). Pertemuan ICEF ke-6 merupakan tindak lanjut dari MoU terkait kerja sama energi yang ditandatangani oleh Kementerian ESDM dan *National Energy Administration* (NEA) pada ICEF ke-5 tanggal 13 November 2017 di Jakarta.

Delegasi Republik Indonesia (Delri) dipimpin oleh Menteri ESDM, Ignasius Jonan dan didampingi Duta Besar RI-Beijing, Direktur Jenderal Ketenagalistrikan, Kepala Badan Litbang ESDM, Kepala Badan Pengembangan SDM ESDM, para Pejabat Pimpinan Tinggi Pratama terkait, dan beberapa Pimpinan Badan Usaha Sektor ESDM terkait, seperti PT PGN, PT Pertamina, PT PLN, PT Bukit Asam (PTBA), PT Len Industri, Asosiasi Pengusaha Batubara Indonesia (APBI), dan Asosiasi Produsen Biofuel Indonesia (APROBI).

Kegiatan *knowledge and experience sharing* di bidang ketenagalistrikan dan EBTKE di *State Grid Corporation of China* (SGCC) merupakan tindak lanjut dari pertemuan antara Menteri ESDM dan CEO SGCC, Mr. Yinbiao Shu di sela-sela pelaksanaan ICEF ke-6. Kegiatan dikordinasikan oleh Badan Litbang ESDM dan dilaksanakan dalam bentuk *workshop*.



Gambar 26. Delegasi Republik Indonesia pada ICEF ke-6 di Beijing, RRT

b) *The 6th Indonesia-Japan Energy Forum*

Penyelenggaraan *the 6th Indonesia-Japan Energy Forum* (IJEK ke-6) dilaksanakan secara paralel dengan *One on One Meeting* pada 10 Oktober 2019 di *Patra Bali Resorts & Villas*, Badung, Bali. IJEK ke-6 dibuka oleh Sekretaris Jenderal Kementerian ESDM, Ego Syahril dan *Deputy Commissioner Ministry of Economy, Trade, and Industry* (METI), Mr. Tomohiro Kaneko. Badan Litbang ESDM berpartisipasi dalam:

- 1) Sesi I isu Ketenagalistrikan. Pihak Jepang, *Mitsubishi Hitachi Power System, Ltd* (MHPS) berdiskusi dengan Ditjen Ketenagalistrikan, Badan Litbang ESDM, Ditjen EBTKE, dan PT PLN terkait realisasi *hydrogen society with no CO2 emissions*;



- 2) Sesi I isu Bioenergi. Pihak Jepang, Idemitsu Kosan Co, Ltd berdiskusi dengan Badan Litbang ESDM (Chairman), Ditjen EBTKE, Ditjen Migas, dan PT Pertamina terkait *contribution of Japanese technology to the promotion of biodiesel policy in Indonesia*;
- 3) Sesi I isu EBT. Pihak Jepang, Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation for Hydrogen Energy Business Division berdiskusi dengan PT LEN Industries (Chairman), Badan Litbang ESDM, dan PT KAI terkait energi hidrogen;
- 4) Sesi I isu Ketenagalistrikan. Pihak Jepang, Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation berdiskusi dengan Ditjen Ketenagalistrikan, Badan Litbang ESDM, Kementerian Ristek Dikti, PT PLN, dan PT KAI terkait diseminasi sistem energi hidrogen di Indonesia;
- 5) Sesi II isu Batubara dan R&D terkait OTEC. Pihak Jepang, JXTG Nippon Oil and Energy Corporation berdiskusi dengan Badan Litbang ESDM dan PT PLN terkait kelanjutan dan realisasi teknologi OTEC di Indonesia, baik dengan pemerintah maupun sektor swasta; dan
- 6) Sesi II isu Batubara dan R&D terkait CCUS. Pihak Jepang, Japan Petroleum Exploration Co, Ltd (JAPEX) berdiskusi dengan Badan Litbang ESDM (Chairman), Biro Hukum, Ditjen Migas, SKK Migas, dan PT Pertamina terkait kebijakan, hukum, dan peraturan, serta *project situation* CCUS di Indonesia dan LNG by train. Pihak JAPEX dihadiri oleh Senior General Manager, Technical Division, Dr. Akihisa Takahashi dan Senior Manager, Technical Division, Mr. Kazuya Morito



Gambar 27. Delegasi Badan Litbang ESDM dan Delegasi Jepang, JAPEX

c) *Coordinating Committee for Geoscience Programmes in East and Southeast Asia (CCOP)*

Direktur CCOP melakukan *courtesy visit* ke kantor Badan Geologi di Jakarta pada 11 Juli 2019. Dalam pertemuan tersebut disampaikan rencana kegiatan CCOP dan kerja sama lebih lanjut antara Indonesia dan CCOP. Pertemuan dihadiri oleh Badan Geologi dan Badan Litbang ESDM. Kerja sama eksisting antara Badan Litbang ESDM (c.q. PPPTMGB "Lemigas") dan CCOP adalah *Unconventional Resources/CCOP-KIGAM UC Project (2015-2020): Shale Hydrocarbon Resources in South Sumatra Basin (Jambi Sub Basin) of Indonesia*. Selain itu, beberapa kerja sama lainnya selama 2017-2019 adalah:

- 1) *Exploration for New Oil and Gas Blocks in Frontier Area* (Sulawesi, Timor, dan Papua), pada tahun 2017;
- 2) *The Study of Biogenic Gas in Sibolga Basin*, pada tahun 2017;
- 3) *Pilot Project of Shale Gas Reservoir in the North Sumatera Basin/Meulucut-1 Well*, pada tahun 2017;



- 4) *Re-Assessment of the Unsold Oil and Gas Blocks*, pada tahun 2017-2018;
- 5) *Exploration of Unconventional Gas such as Coalbed Methane (CBM) and Shale Gas Reservoir*, pada tahun 2017-2018; dan
- 6) *Enhanced Oil Recovery (EOR) & Carbon Capture Utilization Storage (CCUS)*, pada tahun 2017-2019

d) *International Energy Agency (IEA)*

Kepala Badan Litbang ESDM, Dadan Kusdiana mewakili Menteri ESDM dalam *International Energy Agency (IEA) Ministerial Meeting* pada 5-6 Desember 2019 di *Centre de Conférence Ministériale (CCM)* Paris, Perancis. *IEA Ministerial Meeting* 2019 dipimpin oleh Menteri Iklim Polandia, Michał Kurtyka selaku Presiden COP24 dan dihadiri oleh para menteri negara anggota, aksesori dan asosiasi IEA serta CEO dari perusahaan terkemuka.

Dalam pertemuan tersebut, Kepala Badan Litbang ESDM dan Direktur Eksekutif IEA, Fatih Birol menandatangani program kerja sama (*Joint Work Programme*) antara Kementerian ESDM dan IEA untuk periode 2020-2021. Program kerja sama ini ditujukan untuk memberikan panduan kerja sama bilateral bagi kedua belah pihak. Kegiatan yang tercakup didalamnya adalah data energi dan statistik, kebijakan darurat energi dan keamanan energi, sektor tenaga listrik dan energi terbarukan, bioenergi, efisiensi energi, energi dan teknologi bersih, tinjauan kebijakan dan peningkatan kapasitas, kunjungan tingkat tinggi, partisipasi pada struktur-struktur IEA lainnya dan publikasi utama.

Kedua belah pihak juga membahas peluang untuk meningkatkan kerja sama tentang berbagai teknologi energi. IEA merekomendasikan opsi dan langkah untuk mempercepat transisi energi bersih dari sisi permintaan di industri, transportasi, bangunan dan rumah tangga (jaringan gas kota). Kedua belah pihak juga sepakat akan menelaah bersama terkait kebijakan yang informatif dan saling menguntungkan pada kebijakan energi Indonesia. Program peningkatan kapasitas akan terus ditingkatkan, seperti program pelatihan *Energy Efficiency in Emerging Economics (E4)*, kursus pelatihan bagi penyuluh, seminar, lokakarya bantuan teknis dan pertukaran ahli.

b. Peningkatan Kapasitas Personil

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 2019 pada bulan Januari s.d. Desember 2019 telah dilaksanakan sebanyak 34 (tiga puluh empat) jenis pelatihan dan 17 (tujuh belas) sertifikasi/uji kompetensi dengan jumlah peserta yang telah diikutsertakan sebanyak 177 (seratus tujuh puluh tujuh) PNS. Pada Badan Litbang ESDM, penyertaan diklat telah sesuai dengan kebutuhan dan tujuan unit kerja yaitu menuju dan tercapainya Badan Layanan Umum. Rincian pelaksanaan diklat tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 10. Jumlah Diklat dan Sertifikasi Kompetensi Badan Litbang ESDM 2019

No.	Penyelenggara	Jenis Pengembangan		Jumlah
		Diklat	Sertifikasi/Uji Kompetensi	
1	Biro Sumber Daya Manusia	5	-	5
2	Biro Keuangan	3	-	3
3	Arsip Nasional Republik Indonesia	1	1	2
4	LAN	-	1	1



No.	Penyelenggara	Jenis Pengembangan		Jumlah
		Diklat	Sertifikasi/Uji Kompetensi	
5	BMD Street Consulting	1	-	1
6	Ganesha Inti Persada	1	-	1
7	Pertamina Maritime Training Centre	-	2	2
8	LEMIGAS, Bagian Aplikasi	1	-	1
9	Politeknik Ilmu Pelayaran (Kemenhub)	-	1	1
10	PPSDM KEBTKE	-	2	2
11	PPSDM MIGAS	2	2	4
12	PPSDM Aparatur	14	2	16
13	PT. Barron International	1	-	1
14	PT. Energi Duta Perkasa	1	-	1
15	PT. Labmania Indonesia Jaya	1	1	2
16	PT. Samson Tiara Safety & Survival Training	-	1	1
17	PT. Your Simulations Grup	1	-	1
18	Pusat Pembinaan Pendidikan dan Pelatihan LIPI	1	-	1
19	Sekretariat Negara	-	1	1
20	Lembaga Sertifikasi Profesi Lingkungan Hidup	-	1	1
21	Pusat Diklat Pemerintah Nasional (PUSDIKPEMNAS) Cerdas Training Center	1	-	1
22	PT. Eفو Sinambung Persada	-	1	1
23	Universitas Gajah Mada	-	1	1
JUMLAH		34	17	51

b) Pemberian Tugas Belajar dan Izin Belajar

Selama tahun 2019 telah diproses penetapan tugas belajar, perpanjangan tugas belajar, aktif kembali bekerja serta pencantuman gelar dari Badan Litbang Energi Sumber Daya Mineral sebagai berikut:

Tabel 11. Jumlah Penetapan, Perpanjangan, Aktif Kembali dan Pencantuman Gelar Tugas Belajar Badan Litbang ESDM 2019

NO	SATKER	Penetapan	Perpanjangan TB	Aktif Kembali Bekerja	Pencantuman Gelar	JUMLAH
1	Sekretariat Badan	-	-	-	-	-
2	Puslitbangtek Migas	2	7	5	9	23
3	Puslitbangtek KEBTKE	1	3	3	1	8
4	Puslitbangtek Minerba	-	1	3	4	8
5	Puslitbang Geologi Kelautan	-	-	-	-	0
JUMLAH		3	11	11	14	39

Dalam tahun 2019, sebagai pelaksanaan dari Peraturan Menteri ESDM Nomor 9 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelaksanaan Izin Belajar, Ujian Kenaikan Pangkat Penyesuaian Ijazah dan Pencantuman Gelar Bagi PNS di Lingkungan Departemen



Energi dan Sumber Daya Mineral, telah diterbitkan izin belajar kepada 8 (delapan) Pegawai Negeri Sipil di lingkungan Badan Litbang ESDM, dengan rincian berikut:

Tabel 12. Jumlah Pemberian Izin Belajar Badan Litbang ESDM Tahun 2019

No.	Pendidikan	Teknis	Non Teknis	Jumlah
1	Doktor / S-3	2	0	2
2	Pascasarjana / S-2	1	1	2
3	Sarjana / S-1	4	-	4
Jumlah		7	1	8

c) Program Pemagangan Pegawai Negeri Sipil di Badan Usaha dan Bentuk Usaha Tetap

Sasaran Program kerja magang di Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral pada Tahun Anggaran 2019 adalah Program Magang Tingkat Manajerial di lingkungan Kementerian ESDM untuk pegawai sebanyak 80 orang Pegawai Negeri Sipil pada Kementerian ESDM. Penugasan pegawai peserta magang berdasarkan Surat Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1705.K/64/SJM/2019 tanggal 22 April 2019 tentang Program Kerja Magang Pegawai Negeri Sipil, penugasan pegawai pada Badan Penelitian dan Pengembangan ESDM terdiri dari 2 (dua) orang dari Sekretariat Badan Penelitian dan Pengembangan ESDM dan 2 (dua) orang dari unit kerja di lingkungan Badan Penelitian dan Pengembangan ESDM. Penempatan pegawai pada Badan Usaha berlokasi pada Jakarta dan Papua. Program Pemagangan Pegawai Negeri Sipil Badan Penelitian dan Pengembangan ESDM, adalah sebagai berikut:

Tabel 13. Program Magang Manajerial Pegawai Negeri Sipil Badan Litbang ESDM Tahun 2019

No	Unit Kerja	Jumlah Pegawai	Lokasi Penempatan	BU/BUT
1	Sekretariat Badan	2	Jakarta, Papua	1. Conoco Philips 2. PT. Freeport Indonesia
2	Puslitbangtek KEBTKE	1	Jakarta	Medco E&P Indonesia
3	Puslitbang Geologi Kelautan	1	Jakarta	PT. Aneka Tambang

c. Perwujudan Zona Integritas melalui Predikat WBK/WBBM

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. Untuk dapat mengajukan usulan predikat WBK, maka syarat yang harus dipenuhi Unit Kerja antara lain :

- a) Setingkat eselon I sampai dengan eselon III;
- b) Memiliki peran dan penyelenggaraan fungsi pelayanan strategis;
- c) Dianggap telah melaksanakan program-program reformasi birokrasi secara baik; dan;
- d) Mengelola sumber daya yang cukup besar.

Dalam pelaksanaannya, mekanisme yang harus dilalui oleh instansi pemerintah untuk mengusulkan unit kerjanya sebagai WBK adalah sebagai berikut:

- a) Tim penilai internal instansi pemerintah melakukan penilaian mandiri terhadap unit kerja yang diusulkan untuk mendapat predikat WBK;



- b) Apabila hasil penilaian mandiri mendapat predikat WBK maka unit kerja tersebut diusulkan ke Kementerian pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi untuk dilakukan revaluasi;
- c) Apabila hasil revaluasi unit kerja tersebut memenuhi syarat WBK, maka Kementerian pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi akan memberikan rekomendasi kepada instansi pengusul agar unit kerja tersebut ditetapkan sebagai unit kerja menuju WBK; dan
- d) Apabila hasil revaluasi menyatakan bahwa nilai unit kerja tidak memenuhi nilai minimal WBK, maka Kementerian pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi merekomendasikan kepada instansi pengusul agar unit kerja tersebut dibangun kembali.

Pada Tahun 2018, salah satu satker di lingkungan Badan Litbang ESDM yaitu Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara mendapatkan predikat Wilayah Bebas dari Korupsi (WBK). Untuk tahun 2019 Badan Litbang kembali mengusulkan Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara untuk mendapatkan predikat yang lebih tinggi yaitu Wilayah Birokrasi Bersih dan Melayani (WBBM). Sedangkan 3 satker lainnya yaitu Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Minyak dan Gas Bumi "LEMIGAS", Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Ketenagalistrikan, Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan diusulkan untuk mendapatkan predikat Wilayah Bebas dari Korupsi (WBK). Dan Puslitbangtek Migas "LEMIGAS" mendapatkan Predikat Wilayah Bebas Korupsi (WBK) pada tahun 2019.



Gambar 28. Penghargaan Zona Integritas Wilayah Bebas Korupsi (WBK) Tahun 2019

d. Peningkatan Kinerja Pelaksanaan Anggaran

Pengukuran kinerja dikembangkan untuk mengubah paradigma bahwa tingkat penyerapan merupakan satu-satunya indikator penentu keberhasilan pelaksanaan anggaran. Untuk memonitor perkembangan upaya peningkatan kualitas pelaksanaan anggaran, diperlukan suatu alat penilaian kualitas/kinerja yang sekaligus dapat berperan sebagai katalis perubahan perilaku dan pola pikir satker/K/L dalam pelaksanaan anggaran.

Penilaian Indikator Kinerja Pelaksanaan Anggaran (IKPA) dimulai akhir tahun 2017. Pada tahun 2018, untuk memudahkan dalam monitoring kinerja pelaksanaan anggaran, maka IKPA dimasukkan dalam aplikasi OM-SPAN (Online Monitoring Sistem Perbendaharaan dan Anggaran Negara) agar dapat dipantau secara online karena data dari IKPA mengambil dari beberapa aplikasi seperti Sistem Aplikasi Keuangan Tingkat Instansi (SAKTI), Sistem Pengelolaan Rekening Terintegrasi, dan SPAN sendiri.



IKPA ini berlaku bagi semua satuan kerja (Satker) pada semua K/L, kecuali satker Badan Layanan Umum (BLU) per Juli 2018, karena BLU memiliki pola pengelolaan keuangan yang berbeda dari satker biasa. Dan terdapat satu indikator kinerja yang tidak dimasukkan dalam penghitungan nilai akhir IKPA, yaitu rekon LPJ, karena terdapat transisi pada aplikasi LPJ Bendahara.

Pada tahun 2019, nilai IKPA Badan Litbang ESDM sebesar 98,23, naik sebesar 1,07% dibandingkan nilai IKPA tahun 2018 sebesar 97,19. Semua Indikator kinerja memiliki nilai diatas 90, dan terdapat 5 (lima) indikator kinerja yang memiliki nilai sempurna, yaitu data kontrak, revisi DIPA, penyelesaian tagihan, realisasi, dan dispensasi SPM. Rincian penilaian IKPA Badan Litbang tahun 2019 dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Penilaian IKPA Badan Litbang ESDM Tahun 2019

No	Indikator Kinerja	Nilai	Bobot (%)	Nilai Akhir
1	Pengelolaan UP	95	10	9,50
2	Data Kontrak	100	15	15,00
3	Kesalahan SPM	90	6	5,40
4	Retur SP2D	99,86	6	5,99
5	Halaman III DIPA	96,99	5	4,85
6	Revisi DIPA	100	5	5,00
7	Penyelesaian Tagihan	100	15	15,00
8	Rekon LPJ	91,67	5	4,58
9	Perencanaan Kas	0	0	0,00
10	Realisasi	100	20	20,00
11	Pagu Minus	99,92	4	4,00
12	Dispensasi SPM	100	4	4,00
	Nilai Total/Konversi Bobot		95	93,32
	Nilai Akhir			98,23

e. Peningkatan Nilai SMART (Sistem Monitoring dan Evaluasi Kinerja Terpadu)

Salah satu instrumen dalam Penganggaran Berbasis Kinerja (PBK) adalah evaluasi kinerja. Evaluasi merupakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk membuktikan apakah dokumen anggaran telah dilaksanakan sesuai rencana, dan sebagai umpan balik (*feed-back*) perbaikan penganggaran pada periode-periode berikutnya. Dalam melaksanakan evaluasi kinerja anggaran, salah satu alat yang digunakan adalah Aplikasi SMART.

Aplikasi SMART telah dibangun sejak tahun anggaran 2012. Namun, seiring dengan penyempurnaan sistem pengukuran dan evaluasi kinerja anggaran sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Keuangan Nomor 214/PMK.02/2017, aplikasi SMART juga telah disempurnakan dengan melakukan pengukuran dan evaluasi kinerja yang mencakup Aspek Implementasi, Aspek Manfaat, dan Aspek Konteks

Aplikasi ini dibangun dengan sistem *web-based*, digunakan oleh seluruh tingkatan kementerian negara/lembaga (tingkat Satuan Kerja, Eselon I, dan tingkat Kementerian Negara/Lembaga) untuk melaporkan kinerja anggaran yang dikelola oleh setiap unit bersangkutan. Aplikasi ini mulai disosialisasikan dan digunakan oleh semua kementerian/lembaga pada tahun 2018. Dan pada tahun 2019 menjadi salah satu indikator keberhasilan pencapaian kinerja dan anggaran.

Pada tahun 2019, Badan Litbang ESDM mendapat nilai SMART sebesar 90,56. Pencapaian kinerja dilihat dari 6 (enam) indikator, yaitu capaian keluaran program



sebesar 100%; penyerapan anggaran sebesar 77,94%; konsistensi penyerapan anggaran terhadap perencanaan sebesar 90,43%; efisiensi sebesar 20%; capaian sasaran program sebesar 100%; dan rata-rata nilai satker sebesar 82,41%. Dengan realisasi volume keluaran sebesar 97,05%.

f. Tindak Lanjut Hasil Evaluasi Implementasi SAKIP

Berdasarkan hasil evaluasi SAKIP Badan Litbang ESDM yang dilaksanakan oleh Inspektorat Jenderal pada tahun 2019, Tabel 15 berikut adalah rekomendasi dan tindak lanjut yang telah dilakukan oleh Badan Litbang ESDM.

Tabel 15. Tindak Lanjut Hasil Evaluasi SAKIP Badan Litbang ESDM

Komponen Penilaian	Rekomendasi	Tindak Lanjut
a. Perencanaan Kinerja	<ol style="list-style-type: none"> 1) Revisi renstra, sehingga renstra menjawab tantangan organisasi serta memuat seluruh indikator kinerja sasaran 2) Peningkatan kualitas Perencanaan Kinerja Tahunan, termasuk namun tidak terbatas pada RKT, PK serta program/kegiatan disesuaikan renstra 	Rekomendasi dijadikan bahan masukan saat penyusunan Renstra Balitbang Tahun 2020 - 2024
b. Pengukuran Kinerja	<ol style="list-style-type: none"> 1) Indikator kinerja jabatan administrator dan jabatan pengawas agar disesuaikan sehingga memenuhi kriteria indikator kinerja yang baik 2) Pengukuran kinerja secara berjenjang untuk pencapaian indikator sasaran belum menggunakan bantuan teknologi sehingga capaian atau progres kinerja belum dapat diidentifikasi secara lebih tepat dan cepat 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Rekomendasi telah disampaikan ke satker untuk menyempurnakan indikator kinerja saat penyusunan SKP 2) Aplikasi berbasis web sedang dikembangkan oleh Setjen untuk digunakan oleh satu KESDM
c. Pencapaian Kinerja	<ol style="list-style-type: none"> 1) Pemanfaatan evaluasi kinerja sebagai bahan masukan untuk peningkatan capaian kinerja 2) Percepatan penyelesaian tindak lanjut temuan internal dan eksternal 3) Revisi Laporan Kinerja dengan menambahkan analisa EOR (produksi migas) dan Nabati (intensitas energi primer) agar realisasi atau capaian tahun berjalan dibanding standar nasional atau RPJMN dapat terlihat dalam Laporan Kinerja Badan Litbang Tahun 2018 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Penyampaian hasil monitoring triwulanan dijadikan bahan rapat pimpinan 2) Telah dikoordinasikan dengan bagian keuangan dan satker 3) Penerapan EOR di lapangan Migas telah dilakukan, dan pada Laporan Kinerja Balitbang 2019 telah membandingkan capaian dengan RPJMN



B. Pencapaian dan Evaluasi Anggaran Tahun 2019

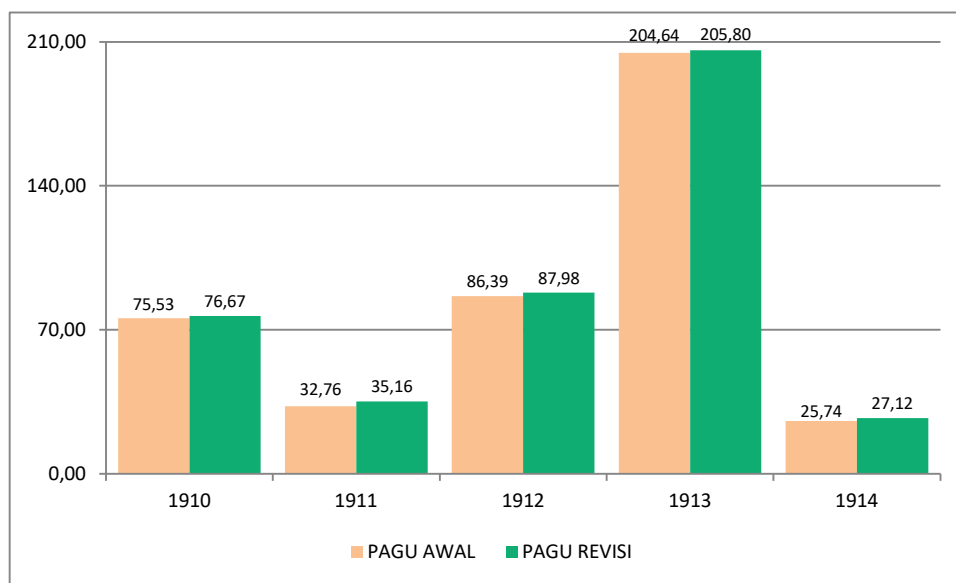
1. Realisasi Anggaran

Pada tahun anggaran 2019, anggaran Program Penelitian dan Pengembangan Kementerian ESDM untuk 5 (lima) kegiatan sebesar Rp425.059.669.000,-, sesuai dokumen Surat Pengesahan Daftar Isian Pelaksana Anggaran (DIPA) Tahun Anggaran 2019 Nomor: SP DIPA-020.11-0/2019 yang diterbitkan oleh Kementerian Keuangan pada tanggal 5 Desember 2018.

Tabel 16. Alokasi Anggaran Badan Litbang ESDM Awal dan Setelah Revisi Tahun 2019

KODE	KEGIATAN APBN	PAGU AWAL (Rupiah)	PAGU REVISI (Rupiah)
1910	Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan	75.531.301.000	76.669.99.000
1911	Penelitian dan Pengembangan Teknologi Ketenagalistrikan, Energi Baru Terbarukan, dan Konservasi Energi	32.760.340.000	35.714.398.000
1912	Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara	86.389.160.000	87.984.938.000
1913	Penelitian dan Pengembangan Teknologi Minyak dan Gas Bumi "LEMIGAS"	204.635.844.000	205.804.794.000
1914	Dukungan Manajemen dan Dukungan Teknis Lainnya Badan Penelitian dan Pengembangan Energi dan Sumber Daya Mineral	25.743.024.000	27.122.057.000
TOTAL		425.059.669.000	433.296.181.000

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 Rp433.296.181.000 atau kenaikan sebesar 1,94% (Tabel 16).



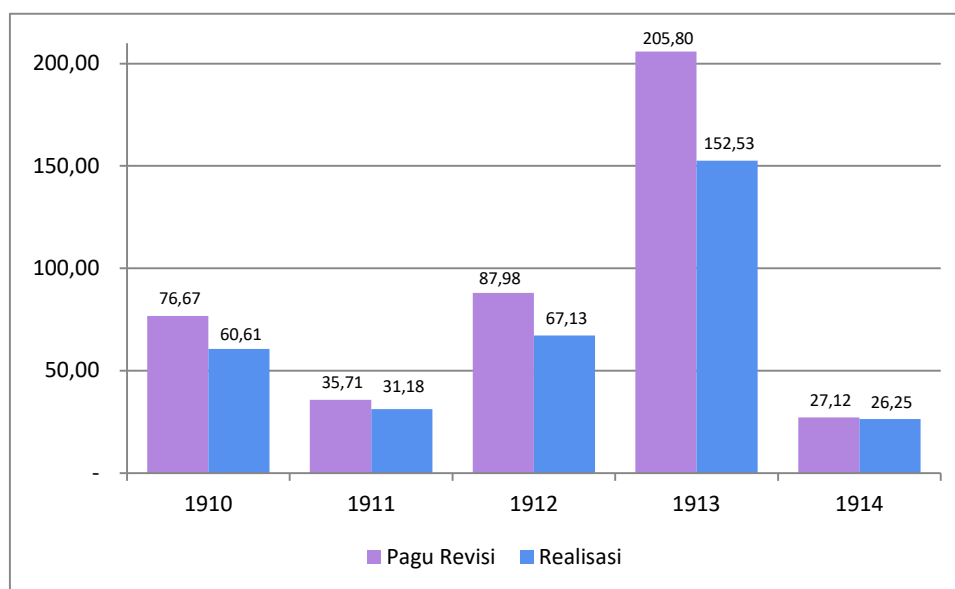
Gambar 29. Alokasi Anggaran Sebelum dan Setelah Revisi berdasarkan jenis Kegiatan

Realisasi penyerapan anggaran sampai akhir tahun 2019 adalah 75,75%, atau sebesar Rp328.223.416.099,- dari total pagu anggaran sebesar Rp433.296.181.000,- (Tabel 17). Sisa anggaran sebesar 24,25% dikarenakan sebagai satker badan layanan umum, para puslitbang harus menyimpan sebagian anggarannya untuk dijadikan modal awal tahun berikutnya.



Tabel 17. Realisasi anggaran belanja per program tahun 2019

KODE	KEGIATAN APBN	PAGU REVISI (Rupiah)	REALISASI (Rupiah)	%
1910	Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan	76,669,994,000	60.605.697.635	79,05%
1911	Penelitian dan Pengembangan Teknologi Ketenagalistrikan, Energi Baru Terbarukan, dan Konservasi Energi	35.714.398.000	31.179.958.940	87,30%
1912	Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara	87,984,938,000	67.129.281.473	76,30%
1913	Penelitian dan Pengembangan Teknologi Minyak dan Gas Bumi "LEMIGAS"	205,804,794,000	152.527.198.184	74,11%
1914	Dukungan Manajemen dan Dukungan Teknis Lainnya Badan Penelitian dan Pengembangan Energi dan Sumber Daya Mineral	27,122,057,000	26.251.558.168	96,79%
TOTAL		433.296.181.000	337.693.694.400	77,94%



Gambar 30. Pagu dan Realisasi Badan Litbang ESDM Tahun 2019.

Pagu anggaran belanja Badan Litbang berdasarkan sumber dana dibagi menjadi 2 (dua) yaitu Rupiah Murni (RM) sebesar Rp153,09 miliar (atau 35,52% dari total anggaran) dan PNPB BLU sebesar Rp280,03 miliar (atau 64,66% dari total anggaran). Dan realisasi anggaran belanja bila dilihat berdasarkan sumber dana, maka realisasi anggaran belanja dari RM sebesar Rp151,30 miliar atau 98,83% dan PNPB BLU sebesar Rp186,39 miliar atau 66,52%. Tabel 18 menyajikan pagu dan realisasi anggaran berdasarkan sumber dana yaitu Rupiah Murni dan PNPB (BLU).

Tabel 18. Pagu dan Realisasi Berdasarkan Sumber Dana

Satker	RM		PNPB (BLU)	
	Pagu	Realisasi	Pagu	Realisasi
Puslitbang Geologi Kelautan	32,419,994,000	32.162.024.169	44.250.000.000	28.671.173.997
Puslitbangtek KEBTKE	15,361,235,000	15.227.567.349	20.353.163.000	13.539.949.572
Puslitbang tekMIRA	42,684,938,000	42.240.048.895	45.300.000.000	24.901.009.612
Puslitbangtek Migas "LEMIGAS"	35,504,794,000	35.418.566.647	170.300.000.000	109.775.017.563
Sekretariat Litbang	27,122,057,000	26.251.033.168	-	-
Jumlah	153.093.018.000	151.301.754.703	280.203.163.000	186.391.939.697

2. Monitoring dan Evaluasi Pelaksanaan Anggaran dan Kegiatan

Dalam upaya meningkatkan pelaksanaan anggaran dan kegiatan telah dilakukan pengendalian internal melalui penerbitan Instruksi Kepala Badan Litbang ESDM tentang monitoring dan evaluasi pelaksanaan kegiatan dan anggaran sebagai berikut:

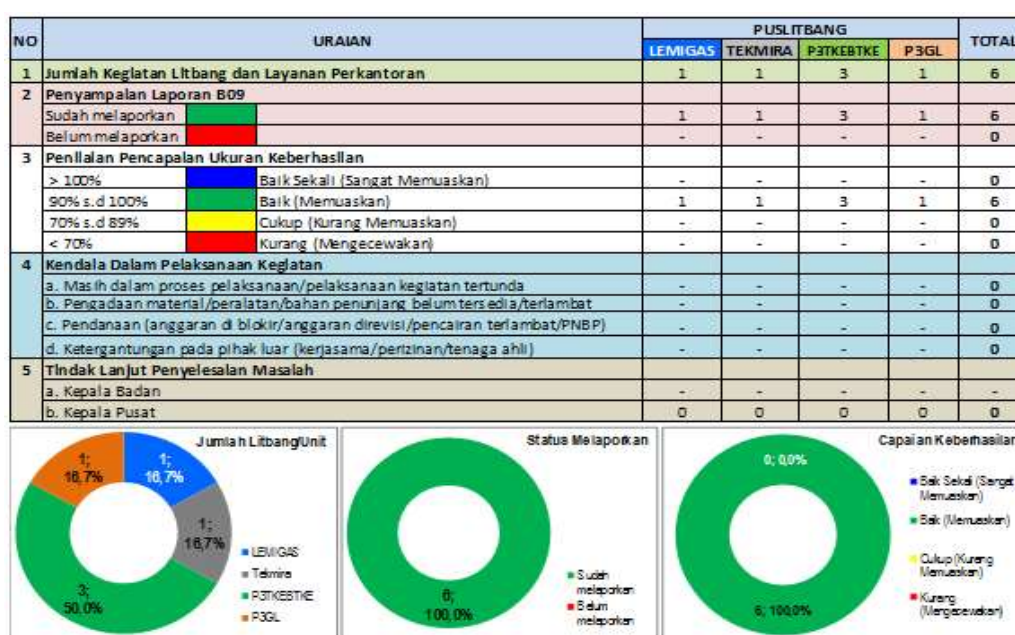
- Instruksi Kepala Badan Nomor 186.K/82/BLB/2012 tanggal 27 Januari 2012 tentang Monitoring dan Evaluasi Pelaksanaan Anggaran Satuan Kerja di Lingkungan Badan Litbang ESDM;
- Instruksi Kepala Badan Nomor 211.K/82/BLB/2012 tanggal 16 Maret 2012 tentang Monitoring Pelaksanaan Kegiatan di Lingkungan Badan Litbang ESDM.

Melalui monitoring dan evaluasi pelaksanaan anggaran telah dilakukan upaya-upaya percepatan absorpsi penyerapan anggaran tahun 2019, pendampingan secara terus menerus kepada para Pengelola APBN dalam proses pelaksanaan anggaran dan pencairan dana. Selain monitoring anggaran tersebut, Badan Litbang juga melaksanakan monitoring kemajuan pelaksanaan kegiatan dilaksanakan pada tahun berjalan, yaitu akhir bulan ke-3 (B03), akhir bulan ke-6 (B06), akhir bulan ke-9 (B09), dan akhir bulan ke-12 (B12).

Pada tahun 2019, kegiatan yang dimonitor sebanyak 6 kegiatan. Jenis kegiatan yang dilaporkan adalah operasional dan pemeliharaan kantor. Khusus Puslitbangtek KEBTKE, terdapat tambahan 2 kegiatan litbang yaitu Model Pengembangan Biofuel Berbasis Tanaman Lokal, dan Kerjasama Pengembangan Teknologi PLTMH. Berdasarkan hasil evaluasi dengan melakukan Penilaian Pencapaian Ukuran Keberhasilan untuk setiap kegiatan yang telah dilaporkan dapat diidentifikasi capaian terhadap target pada checkpoint B12 yaitu:

- Kategori Biru (Sangat Memuaskan) : 0 kegiatan
- Kategori Hijau (Memuaskan) : 6 kegiatan
- Kategori Kuning (Kurang Memuaskan) : 0 kegiatan
- Kategori Merah (Mengecewakan) : 0 kegiatan

Rekapitulasi monev kegiatan litbang dan operasional kantor pada checkpoint B12 Tahun 2019 sesuai Gambar 31. Selain itu, setiap triwulan, Puslitbang juga menyampaikan capaian kinerja IKU (Indikator Kinerja Utama) dengan format yang telah ditentukan (Gambar 32).



Gambar 31. Rekapitulasi Monev Kegiatan Litbang dan Operasional Kantor B12 Tahun 2019



IKU	Target (TKU)	Realisasi (RKU)	CH
- Pilot Plant/Prototipe/Demo Plant atau Rancangan/Rancang Bangun/Formula	-	-	-
- Peta/atlas potensi sektor ESDM	8	6	75%
Jumlah Rumusan dan Evaluasi Kebijakan Sektor ESDM	-	-	-
Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) Jasa Teknologi	277,85	209,28	74,83%
Jumlah Peningkatan Nilai Tambah	6	9	
- Paten yang terimplementasikan	-	-	-
- Implementasi Hasil Litbang	6	9	150%
		CH Total	112,90%

Aspek Manfaat (Capaian Hasil)

$$CH = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{RKU_{ke\ i}}{TKU_{ke\ i}} \right) \times 100 \%}{n}$$

Keterangan :

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

b. Analisis Efisiensi

Pada tahun 2019, indikator kinerja yang dibiayai oleh APBN Rupiah Murni hanya satu kegiatan yaitu laporan ilmiah. Indikator kinerja lain dicapai tanpa dukungan anggaran dari Rupiah Murni, atau dengan kata lain melalui anggaran PNBP BLU yang diusahakan sendiri oleh satker Puslitbang.

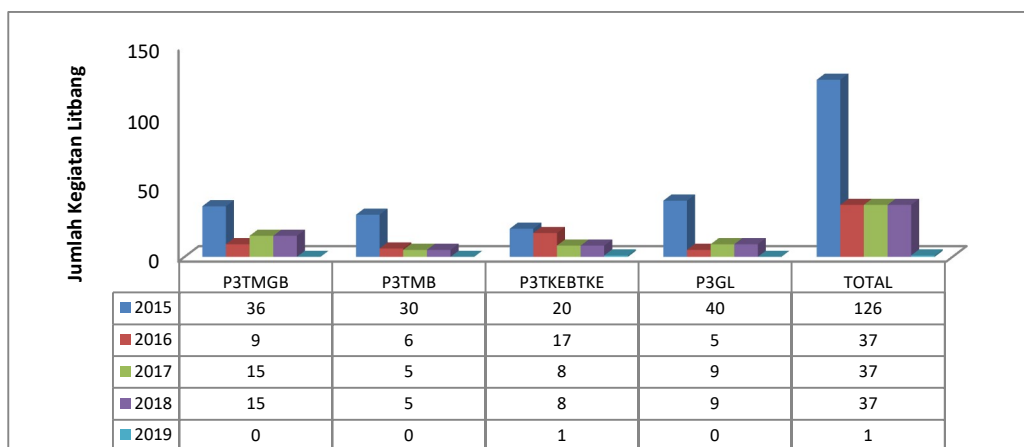
Untuk indikator kinerja “makalah ilmiah yang diterbitkan oleh media terakreditasi” dan “usulan paten, hak cipta dan litbang inovasi” merupakan hasil dari kegiatan litbang tahun sebelumnya, sehingga tidak memerlukan dukungan anggaran dalam pencapaiannya. Sedangkan untuk pencapaian indikator kinerja “implementasi dan komersialisasi produk dan jasa litbang” anggarannya berasal dari kontrak kerja sama Puslitbang dengan stakeholders yang termasuk dalam PNBP BLU.

Seperti telah dijelaskan sebelumnya, 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. Sehingga Badan Litbang dapat dikatakan efisien dalam pengelolaan keuangannya.

C. Capaian Kinerja dan Anggaran Jangka Menengah (Periode 2015–2019)

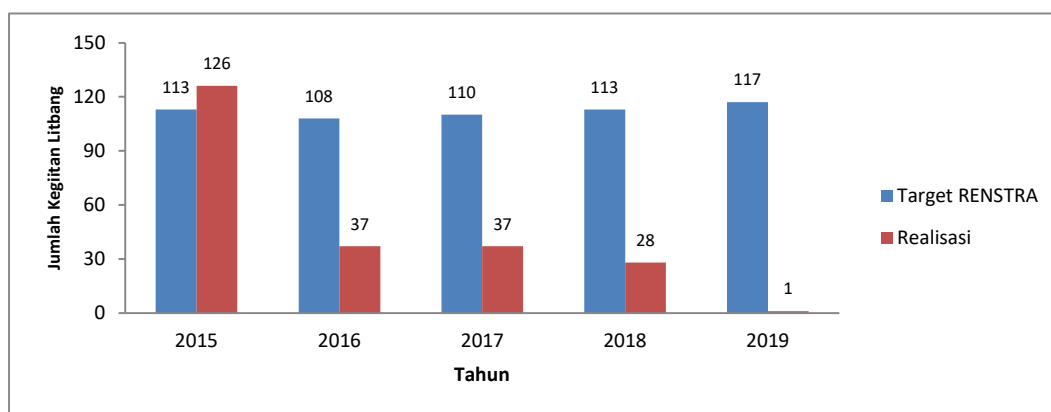
1. Capaian Kinerja Tahun 2015 - 2019

Selama periode 2015 – 2019, telah dan akan dilaksanakan kegiatan yang didanai oleh APBN (DIPA) melalui Program Penelitian dan Pengembangan Energi dan Sumber Daya Mineral. Program ini menghasilkan *output* dan *outcome* yang mendukung tercapainya Indikator Kinerja Utama (IKU) yang tercantum dalam Perjanjian Kinerja (PK) pada tahun berjalan melalui pelaksanaan kegiatan litbang. Jumlah kegiatan litbang yang telah dilaksanakan pada tahun 2015 – 2019 sebagaimana tercantum dalam Gambar 33.



Gambar 33. Jumlah kegiatan litbang yang dilaksanakan pada tahun 2015-2019.

Pada periode Renstra berjalan dibandingkan tahun 2015 (*based year*) jumlah kegiatan litbang mengalami penurunan pada tahun 2016, 2017, 2018, dan 2019. Disamping itu, realisasi kegiatan litbang selama empat tahun tersebut berada dibawah target yang telah ditetapkan dalam Renstra dikarenakan menurunnya alokasi anggaran dalam DIPA, khususnya anggaran yang berasal dari Rupiah Murni. Hal ini terlihat pada Gambar 34.



Gambar 34. Perbandingan jumlah kegiatan pada Renstra dan realisasinya pada 2015 - 2019.

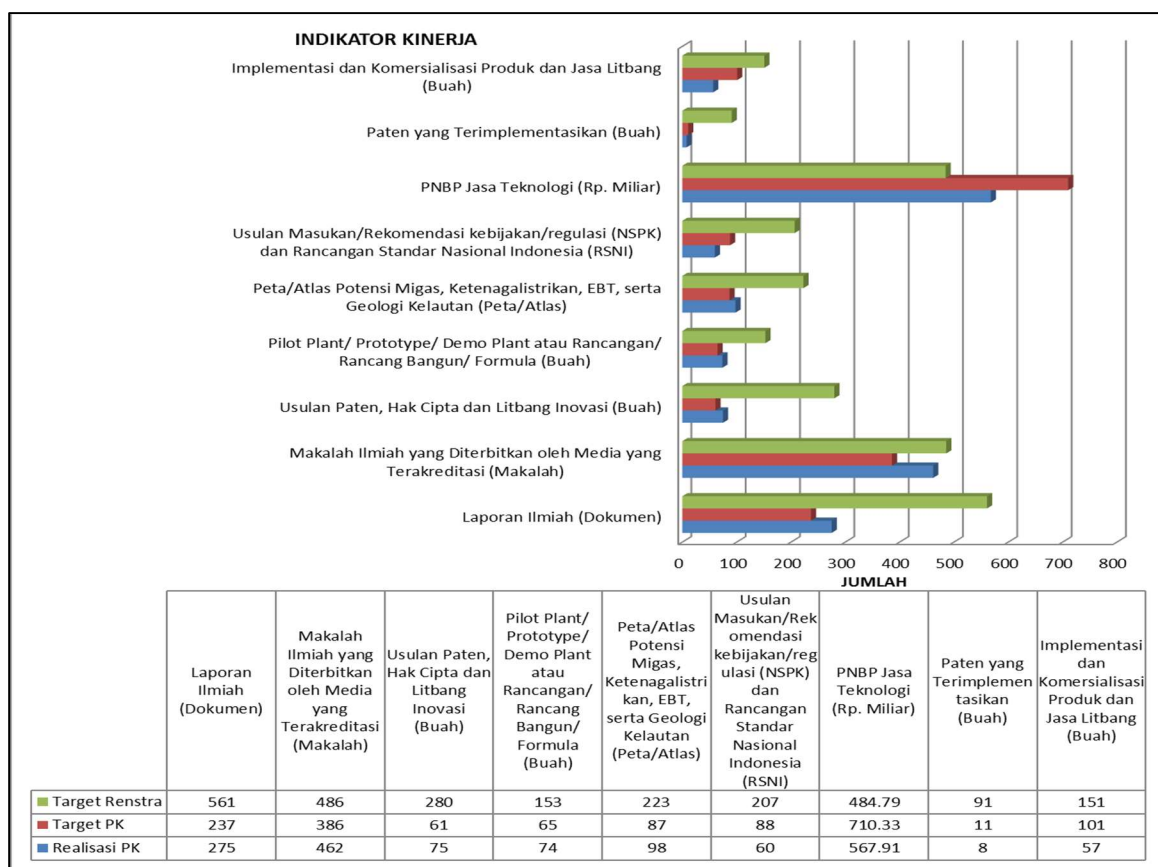
2. Pencapaian Indikator Kinerja Utama 2015-2019 Dibandingkan Dengan Renstra 2015-2019 dan Perjanjian Kinerja (PK)

Pada capaian tingkat *outcome* yang merupakan indikator kinerja utama Badan Litbang ESDM, selama periode 2015-2019 telah dilakukan *review* terhadap indikator kinerja utama Badan Litbang ESDM, di mana jumlah indikator berjumlah 9 indikator kinerja tidak berubah. Terdapat perubahan nama indikator kinerja pada tahun 2016, yaitu semula "*Pilot Plant/Prototype/ Demoplant* atau Rancangan/ Rancang Bangun/Formula yang Terimplementasikan" berubah menjadi "Hasil Litbang yang Terimplementasikan". Sedangkan pada tahun 2019 mengalami perubahan menjadi "Implementasi dan Komersialisasi Produk dan Jasa Litbang".

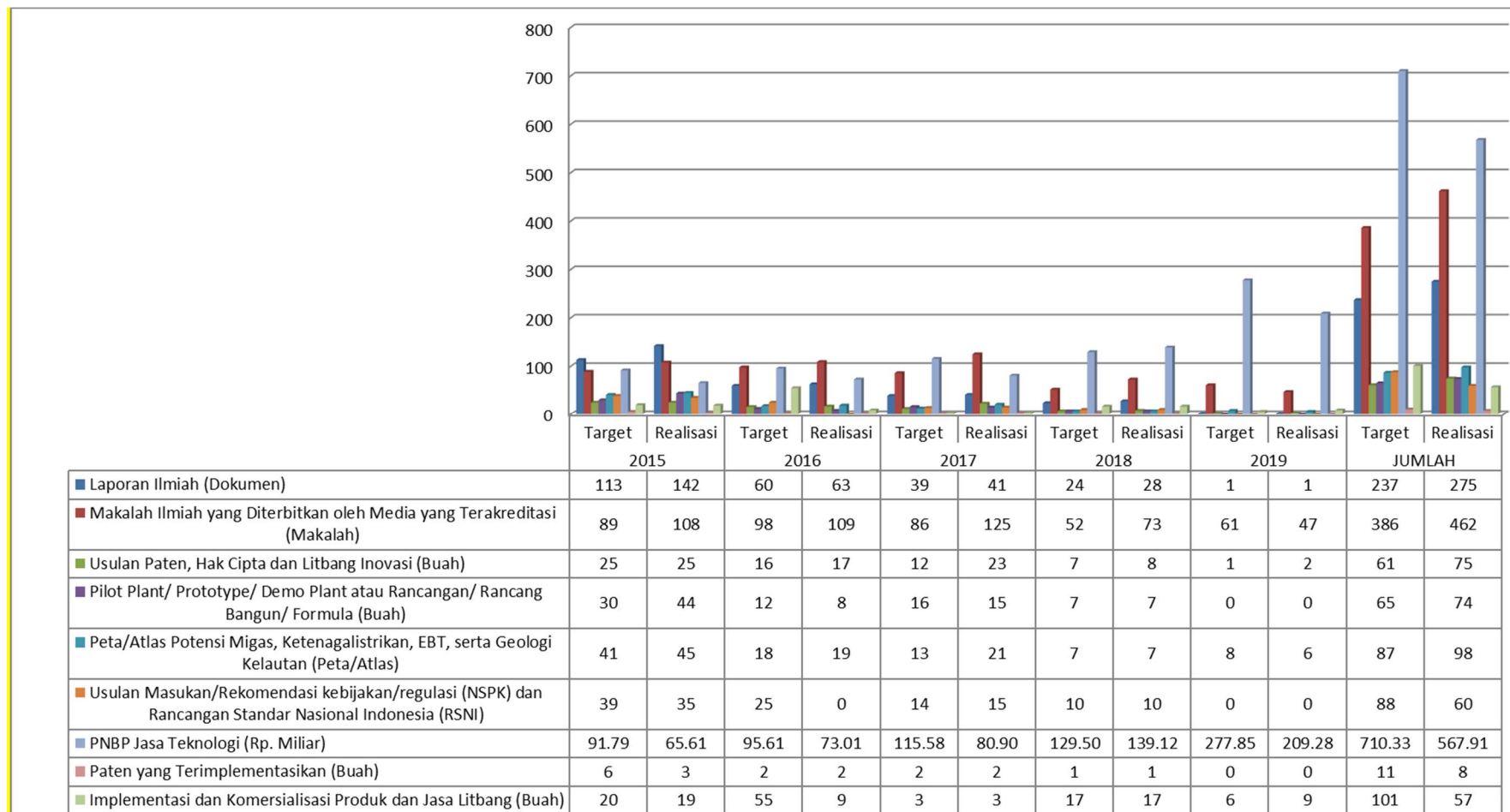


Tabel 20. Pencapaian Kinerja Badan Litbang ESDM Tahun 2015 - 2019

No	Program / Kegiatan	Sasaran Program	Indikator	Realisasi 2015	Realisasi 2016	Realisasi 2017	Realisasi 2018	Realisasi 2019
I	PROGRAM PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL	Meningkatnya a berbagai penemuan terobosan dalam upaya peningkatan Ketahanan Energi dan Nilai Tambah Sektor ESDM	Jumlah Pengembangan dan Produk Teknologi serta Produk Survei	364 produk	209 produk	225 produk	123 produk	56 produk
			- Laporan Ilmiah	142 laporan	63 laporan	41 laporan	28 laporan	1 laporan
			- Makalah Ilmiah yang diterbitkan oleh media yang terakreditasi	108 makalah	109 makalah	125 makalah	73 makalah	47 makalah
			- Usulan Paten, Hak Cipta dan Litbang Inovasi	25 buah	17 buah	23 buah	8 buah	2 buah
			- Pilot Plant/Prototipe/Demo Plant atau Rancangan/ Rancang Bangun/Formula	44 buah	8 buah	15 buah	7 buah	-
			- Peta/atlas potensi sektor ESDM	45 peta	19 peta	21 peta	7 peta	6 peta
			Jumlah Rumusan dan Evaluasi Kebijakan Sektor ESDM	35 rumusan	-	15 rumusan	10 rumusan	-
			Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) Jasa Teknologi	65,61 miliar Rp	73,01 Miliar Rp	80,08 Miliar Rp	139,12 Miliar Rp	209,28 Miliar Rp
			Jumlah Peningkatan Nilai Tambah	22 buah	11 buah	5 buah	18 buah	9 buah
			- Paten yang terimplementasikan	3 buah	2 buah	2 buah	1 buah	-
			- Hasil Litbang yang terimplementasikan	19 buah	9 buah	3 buah	17 buah	9 buah



Gambar 35. Perbandingan capaian IKU per tahun terhadap target PK dan target Renstra 2015 - 2019.



Gambar 36. Perbandingan total realisasi IKU terhadap target Perjanjian Kinerja (PK) periode 2015 - 2019.



Pada capaian tingkat *outcome* yang terlihat pada Tabel 20 dan Gambar 36, secara umum pada tahun 2015-2019 realisasi melebihi target Perjanjian Kinerja (PK) yang telah ditetapkan dikarenakan adanya penambahan jumlah kegiatan litbang yang merupakan hasil optimalisasi anggaran dan disamping itu juga menggunakan anggaran *output* cadangan. Selain itu, adanya beberapa kegiatan penelitian yang dapat menghasilkan lebih dari satu produk atau *output*. Sedangkan capaian Indikator "Realisasi PNBP Kegiatan Jasa Penelitian dan Pengembangan" dan "Peningkatan nilai tambah" berada di bawah target PK.

Gambar 35 menunjukkan total realisasi IKU dibandingkan target Perjanjian Kinerja (PK) dan Target Renstra selama periode 2015 sampai dengan tahun 2019. Dari sembilan indikator tersebut, hanya satu indikator IKU yang capaian kinerjanya melebihi target Renstra yang ditetapkan, yaitu IKU "PNBP Jasa Teknologi". Hal ini dikarenakan transformasi menjadi Satker Badan Layanan Umum pada 3 Puslitbang, yaitu Puslitbangtek Minerba, Puslitbangtek KEBTKE, dan Puslitbang Geologi Kelautan, sehingga penerimaan PNBP Jasa Teknologi meningkat.

Dengan demikian tidak tercapainya target Renstra tersebut adalah sebagai berikut :

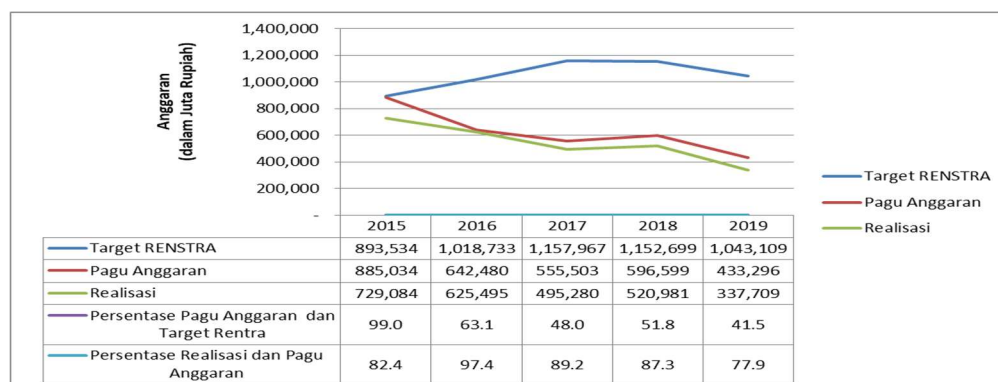
- 1) Alokasi anggaran pada tahun anggaran 2015 sampai dengan 2019 berada di bawah pagu indikatif Renstra
- 2) Kebijakan pemerintah berupa penghematan anggaran pada tahun 2016 dan 2017
- 3) Alokasi anggaran belanja litbang dari Rupiah Murni (RM) berkurang sejak tahun 2018 mengingat adanya kebijakan transformasi Badan Litbang sebagai Badan Layanan Umum (BLU).

Sedangkan capaian indikator IKU melebihi PK adalah sebanyak lima indikator kinerja, yaitu: Laporan Ilmiah; Usulan Paten, Hak Cipta dan Litbang Invasi; *Pilot Plant/Prototipe/Demo Plant* Atau Rancangan/ Rancang Bangun/Formulasi; Peta/atlas potensi sektor ESDM; Usulan Masukan/Rekomendasi kebijakan/regulasi (NSPK) dan Rancangan Standar Nasional Indonesia (RSNI).

3. Evaluasi Pelaksanaan Anggaran Tahun 2015 - 2019

Pada Gambar 35 pada periode Renstra 2015-2019 alokasi anggaran per tahun dibandingkan tahun 2015 (*based year*) dari tahun 2015 sampai dengan 2019 berada di bawah target indikatif Renstra.

Pencapaian realisasi anggaran per tahun dibandingkan alokasi anggaran selama empat tahun tersebut antara 77,9 sampai 97,4 persen. Realisasi tertinggi pada tahun 2016 (97,4%) sedangkan terendah pada tahun 2015 (77,9 persen). Penjelasan tentang rendahnya capaian realisasi anggaran telah dibahas pada sub bab Capaian dan Evaluasi Anggaran pada Laporan Kinerja Instansi Pemerintah Badan Litbang ESDM.



Gambar 37. Perbandingan Pagu Anggaran Terhadap Pagu Indikatif Renstra Tahun 2015-2019 dan Realisasi Tahun 2015-2019



4. Analisis Permasalahan dan Rekomendasi Tindak Lanjut

a. Analisis Permasalahan:

Permasalahan dalam pelaksanaan kegiatan yang dihadapi sehingga mempengaruhi pencapaian kinerja dan realisasi anggaran antara lain :

- 1) Ketergantungan kegiatan pada pihak mitra kerja sama, misalnya ketergantungan pemenuhan spesifikasi alat yang dipesan.
- 2) Batalnya kegiatan Swakelola yang dilakukan dengan BPPT, diantaranya karena waktu hanya tinggal 6 bulan maka Pekerjaan ini sulit untuk mendapatkan hasil seperti yang diharapkan, BPPT baru pertama kali mendapatkan pekerjaan seperti spesifikasi teknis yang diminta Puslitbang tekMIRA, biaya yang tersedia tidak dapat menutup kebutuhan spesifikasi teknis yang telah ditetapkan.
- 3) Langkanya bahan baku penelitian sehingga tidak menghasilkan analisis akurat.
- 4) Adanya arahan dari pimpinan untuk melakukan optimalisasi kegiatan Peningkatan Efisiensi Kinerja Gasifikasi Mini (Gasmin) serta Kajian Pasar dan Analisis Pemasaran Gasmin Batubara Pada Industri Kecil/Menengah di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, sehubungan dengan akan berubahnya sistem pengelolaan keuangan menjadi Pola Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum (PK-BLU) sehingga perlu dilakukan revisi usulan kegiatan baru.
- 5) Lesunya kegiatan eksplorasi dan eksploitasi disebabkan turunnya harga minyak dunia, yang juga berdampak pada sektor hilirnya.
- 6) Belum adanya pengalaman dalam hal kerja sama KSO atau konsorsium dan aturan-aturan pendukungnya sehingga terlambat memulai pekerjaan dan adanya keterbatasan untuk mengikuti tender.
- 7) Penurunan harga batubara menyebabkan penerimaan jumlah sampel dari perusahaan menurun, meski jumlah sampel dari mahasiswa meningkat namun tidak signifikan karena adanya kebijakan pola pembayaran 50% bagi mahasiswa
- 8) Ketergantungan cuaca ketika akan mengambil data akuisisi di laut sehingga pengambilan data sampel untuk penelitian dan kajian pun terlambat.
- 9) Pada Badan Layanan Umum (BLU) di Puslitbangtek Minyak dan Gas Bumi "LEMIGAS" terdapat juga kendala minimnya data/dokumen pendukung penerbitan invoice, penerimaan yang belum teridentifikasi dan keterlambatan pelanggan dalam melakukan pembayaran.

b. Rekomendasi Solusi dan Tindak Lanjut:

- 1) Peningkatan kapasitas Sumber Daya Manusia (SDM) untuk mewujudkan SDM yang kompeten dan profesional di bidangnya, khususnya dengan tata kelola organisasi yang baru, yaitu Badan Layanan Umum;
- 2) Perlunya dukungan manajemen untuk memperlancar proses kerja sama, khususnya jika kegiatan atau survei dilaksanakan di lapangan Migas atau WP;
- 3) Peningkatan dan pengawasan kinerja perlu terus ditingkatkan guna meningkatkan remunerasi melalui Tunjangan Kinerja sebagai salah satu *reward* dan *punishment* bagi pegawai;
- 4) Peningkatan perluasan jejaring (*network*) dalam riset dan litbang, khususnya dengan lembaga atau asosiasi yang ada di luar negeri;
- 5) 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);
- 6) Perlu terus digalakkan dan dikembangkan sosialisasi dan publikasi hasil litbang serta potensi kerja sama melalui berbagai forum, pameran, dan khususnya melalui media sosial dan digital.
- 7) Untuk mempermudah mencapai target penerimaan BLU dari pelanggan maka perlu memonitor pengiriman sampel dari pelanggan, melakukan penelusuran identifikasi data pelanggan dan membuat agenda penagihan sesuai penyelesaian pekerjaan.



5. Pencapaian Program dan Kegiatan pada RPJMN 2015-2019

Dalam RPJMN Tahun 2015-2019, Kementerian ESDM utamanya terkait dengan Sasaran Pembangunan Sektor Unggulan, yang didalamnya terdapat sasaran "Kedaulatan Energi". Sasaran utama Peningkatan Ketahanan Energi yang akan dicapai dalam kurun waktu 2015-2019 adalah: 1) menguatnya ketersediaan energi primer dari produksi minyak bumi yang didukung oleh produksi gas bumi dan batubara; 2) meningkatnya pemanfaatan sumber energi primer untuk penggunaan di dalam negeri; 3) terpenuhinya rasio elektrifikasi mencapai 96,6 persen. Untuk mencapai kedaulatan energi, terdapat sasaran yang harus dicapai yaitu Penyediaan Sarana dan Prasarana Energi, Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati, Peningkatan Bauran Energi Baru dan Terbarukan (EBT), dan Pengurangan Subsidi Energi.

Untuk mencapai sasaran pembangunan Ketahanan Energi, arah kebijakan yang akan ditempuh adalah: 1) Meningkatkan produksi energi primer (minyak, gas dan batubara), yaitu: lapangan baru, IOR/EOR, pengembangan gas non konvensional (*shale* gas dan CBM); 2) Meningkatkan Cadangan Penyangga dan Operasional Energi, yaitu: (i) cadangan energi pemerintah; (ii) pengadaan kontrak jangka menengah dan panjang untuk SD energi; 3) Meningkatkan peranan energi baru terbarukan dalam bauran energi, yaitu: (i) insentif dan harga yang tepat; (ii) pemanfaatan bahan bakar nabati; 4) Meningkatkan Aksesibilitas Energi, yaitu: (i) mendorong penggunaan sumber daya energi untuk penggunaan setempat; (ii) pemanfaatan gas kota; (iii) konversi BBM ke BBG; 5) peningkatan efisiensi dalam penggunaan energi, yaitu: (i) pengembangan insentif dan mekanisme pendanaan teknologi hemat/efisiensi energi; (ii) audit energi; (iii) peningkatan peran perusahaan layanan energi (ESCO); 6) Meningkatkan pengelolaan subsidi BBM yang lebih transparan dan tepat sasaran; 7) Memanfaatkan potensi Sumber Daya Air untuk PLTA.

Tabel 21. Sasaran Kedaulatan Energi Tahun 2015 - 2019

Indikator	2014 (Baseline)	2019 (RPJMN)
1. Produksi		
- Minyak Bumi (ribu BM/hari)	818	700
- Gas Bumi (ribu SBM/hari)	1.224	1.295
- Batubara (Juta Ton)	421	400
2. Penggunaan Dalam Negeri		
- Gas bumi (%)	53	64
- Batubara (%)	24	60
3. Listrik		
- Kapasitas Pembangkit	50,7	86,6
- Rasio elektrifikasi	81,5	96,6
4. Infrastruktur Energi		
- Kilang Minyak (unit)	-	1*
- FSRU/Regasification Unit/LNG Terminal (unit)	2	7
- Pipa Gas (km)	11.960	18.322
- SPBG (unit)	40	118
- Jaringan gas kota (lokasi/sambungan rumah)	188 ribu SR	1,1 juta SR
5. Intensitas Energi Primer (penurunan 1% per tahun) (SBM)	487,0	463,2
6. Elastisitas Energi		1,3

Keterangan :

*) termasuk pembangunan infrastruktur oleh Badan Usaha

FSRU : Floating Storage Regasification Unit



Dalam rangka mendukung pencapaian sasaran kedaulatan energi, Badan Litbang ESDM memiliki kegiatan prioritas nasional yang mendukung Program Prioritas Pemenuhan Kebutuhan Energi dan Program Prioritas EBT dan Konservasi Energi. Kegiatan Prioritas Nasional (PN) termuat dalam Rencana Kerja Pemerintah (RKP).

Sesuai arah kebijakan dari sasaran pembangunan Ketahanan Energi telah dilaksanakan kegiatan sebagai berikut:

a. Arah kebijakan: Meningkatkan produksi energi primer (minyak, gas dan batubara), melalui strategi;

1) Penambahan Sumber Daya dan Cadangan Migas, dilakukan kegiatan :

- a) Evaluasi Bersama Kaji Ulang Wilayah Kerja (WK) Migas
- b) Evaluasi Bersama Intensifikasi Eksplorasi Migas di Kawasan Timur Indonesia
- c) Intensifikasi Eksplorasi Migas di Indonesia
- d) Evaluasi Produksi Lapangan Eksisting dan Inventarisasi Data Cadangan Migas Indonesia 1 Januari 2017.
- e) Kajian 4G Untuk Penyiapan Wilayah Kerja Migas
- f) Evaluasi Produksi Lapangan Eksisting dan Inventarisasi Data Cadangan Migas di Indonesia

Hasil penelitian adalah data cadangan Migas digunakan untuk kebijakan pengelolaan Migas, salah satunya digunakan untuk proses lelang wilayah kerja migas dalam meningkatkan produksi Migas Nasional.

2) Pengkayaan Data Cekungan Migas, dilakukan kegiatan :

- a) Survei Pengkayaan Data Dasar ESDM dan Konsepsi Geologi Kelautan Strategis (di Perairan Barat Pulau Kai dan Weber Deep dengan Kapal Riset Geomarin III), dengan hasil Rekomendasi, yaitu: diperlukannya dukungan implementasi dari pemerintah untuk menyediakan lokasi dan pendanaan, termasuk pula penerapan azas *cabotage* yaitu kapal asing yang akan melakukan survei G & G di Indonesia tidak diperkenankan operasi; selama Indonesia masih memiliki kapal sejenis serta memenuhi syarat spesifikasi migas
- b) Penelitian Gas Biogenik di Cekungan Nias, Sumatera Utara dan Cekungan Waipoga Papua
 - Hasil penelitian gas biogenik di Cekungan Waipoga adalah teridentifikasi area prospek 1 berada di sekitar Selat Yapen perkiraan potensi gas biogenik minimum sebesar 3.43 TCF hingga maksimum 13.49 TCF. Area prospek 2 di sebelah timur laut Selat Yapen, potensi diperkirakan sebesar 0.15 TCF sampai dengan 0.66 TCF.
 - Rekomendasi untuk cekungan Nias adalah merekomendasikan usulan blok wilayah kerja migas di cekungan ini.
 - Rekomendasi untuk cekungan Waipoga adalah kajian untuk analisa data sub *bottom profiler*, dan perhitungan sumber daya potensi gas biogenik di seluruh area penelitian

3) Peningkatan Cadangan dan Produksi Migas, dilakukan kegiatan :

- a) Optimasi Pengujian Surfaktan LEMIGAS berbasis Bahan Nabati dengan Metode Injeksi Berpola di Lapangan "X"
- b) Peningkatan Cadangan dan Produksi Minyak Melalui Teknologi EOR Injeksi Kimia
- c) Penelitian dan Pengembangan CCUS-EOR pada Lapangan Migas.
- d) Formulasi Bahan Aktif Permukaan Alkoxi Sulfonat Berbasis Nabati Untuk Injeksi Kimia

Hasil penelitian adalah :

- Hasil uji *core flooding* dengan bahan injeksi menggunakan surfaktan dan polimer dapat meningkatkan perolehan migas di Lapangan Jirak Sumatera Selatan, dan akan di kembangkan jenis surfaktan untuk lapangan yang berbeda



- Usulan Paten dengan judul "Teknik azeotrop untuk pengaturan suhu reaksi dan penghilangan air dalam proses esterifikasi surfaktan nonionik berbasis asam organik dan polietilen glikol" (P00201804676)

b. Arah kebijakan: Pengembangan gas non konvensional (*shale gas* dan *CBM*), melalui strategi:

1) Pemanfaatan gasifikasi batubara melalui teknologi *underground coal gasification*, dilakukan kegiatan: Pengembangan aplikasi teknologi *underground coal gasification (UCG)* di Indonesia (lanjutan)

Hasil penelitian adalah:

- Sumur pantau pada 3 lapisan akuifer; data hidrogeologi (arah aliran, debit, jumlah intrusi dan kualitas air); satu set alat analisis gas real time untuk proses UCG; data air linkage test (tekanan dan debit udara minimum), proses well linking, sebuah dokumen UKL/UPL serta data keekonomian pilot plant UCG
- Uji gasifikasi ditemukan metana ditemukan pada lapisan batubara. Metana yang ada dalam lapisan batubara ini yang meningkatkan kandungan gas dalam UCG. Dengan demikian dalam proses UCG juga dihasilkan juga gas metana dari CBM.

2) Pemanfaatan Batubara Untuk Penyediaan Energi dan Bahan Baku Industri, dilakukan kegiatan:

- a) Aplikasi Pembakar Siklon Pada Boiler PLTU, dengan hasil telah dibuat rancangan PLTU berbasis siklon kapasitas 1 MW, dengan kapasitas pembakar siklon non slagging 2.200 kg/jam.
- b) Optimalisasi Teknologi Gasifikasi Fixed Bed Untuk PLTGB, dengan hasil pengendalian layer gasifier fixed bed dengan membuat sistem monitoring secara real time. Dari ujicoba didapatkan hasil bahwa sistem monitoring tersebut berjalan dengan baik akan tetapi nilai pengukurannya belum sepenuhnya akurat.

c. Arah kebijakan: Meningkatkan Cadangan Penyangga dan Operasional Energi, melalui strategi:

1) Pembangunan dan Upgrading Kilang Minyak, dengan hasil telah tersusun Dokumen FEED kilang skala kecil meliputi desain *process/chemical, mechanical, civil engineering*; dokumen HAZOP, *safety & ergonomi*; 2D&3D *preliminary model*; tata letak peralatan & rancangan instalasi; *Engineering Design Package Development* dan daftar peralatan utama.

d. Arah kebijakan: Meningkatkan peranan energi baru terbarukan dalam bauran energi, melalui strategi:

1) Litbang Potensi dan Teknologi EBT untuk Mendukung Peningkatan Penyediaan Listrik, dengan kegiatan:

- a) Pemetaan Potensi Energi Angin, Energi Surya, Energi Mikrohidro, dengan hasil Peta sebaran potensi EBT seluruh Indonesia
- b) Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) Siklus Biner dan Studi Simulasi Reservoir Panas Bumi untuk Mendukung Pengembangan Lapangan Panas Bumi, dengan hasil tersedianya skenario pemanfaatan panas bumi untuk pembangunan PLTP dan pemanfaatan sumber energi panas bumi temperatur rendah-menengah untuk penyediaan teknologi PLTP Skala Kecil

2) Pengembangan Bioenergi untuk Mendukung Percepatan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati, dengan kegiatan:

Pengembangan BBN berbasis Kemiri Sunan yang terintegrasi dengan Sorgum, dengan hasil tersedianya teknologi unit mobile biodiesel dan bioethanol dengan bahan baku kemiri sunan dan sorgum



e. Arah kebijakan: Meningkatkan Aksesibilitas Energi, melalui strategi:

1) Peningkatan Pemanfaatan Gas Bumi , dengan kegiatan:

- a) Implementasi dan Penyusunan RSNI Konverter Kit untuk Perahu Nelayan
- b) Demo Komersial Teknologi Konverter Kit LEMIGAS Untuk Konversi BBM ke LPG Pada Pompa Air di Sektor Pertanian
Hasil penelitian ini adalah Konverter Kit konversi BBM ke LPG sudah di produksi untuk motor nelayan dan pompa air,
- c) Intensifikasi Pemanfaatan Gas Bumi pada Sektor Rumah Tangga, Transportasi, dan Industri, dengan hasil adalah rancangan tabung CNG tipe 4 pada kendaraan bermotor dengan kompartemen khusus yang dirancang sesuai dengan keperluan.

2) Teknologi Pemanfaatan dan Substitusi Bahan Bakar Migas, dengan kegiatan:

- a) Pemanfaatan DME Sebagai Bahan Bakar di Sektor Transportasi, Industri, dan Rumah Tangga
- b) Pengembangan Pusat Unggulan IPTEK DME
Hasil penelitian ini adalah sudah dilakukan sosialisasi dan uji Bahan Bakar DME untuk Rumah Tangga dan UMKM.

3) Pilot Project Pemanfaatan Tabung ANG dan CNG, dengan hasil adalah Rancang bangun tabung ANG dari bahan komposit yang dapat mengurangi berat tabung sebesar 49-63% dari berat tabung ANG baja generasi I. Prioritas material yang dipilih adalah liner Aluminum alloy 6061 atau HDPE dengan komposit E-glass fibers – epoxy matrix.

f. Arah kebijakan: Peningkatan efisiensi dalam penggunaan energi, melalui strategi:

1) Konservasi dan Peningkatan Efisiensi Energi, dengan kegiatan:

- a) Pengujian *pilot plant* pengembangan smart system di Bali, dengan hasil adalah *Pilot Plant Smart Grid in Micro Grid* sudah terimplementasi dan dimanfaatkan oleh Universitas Udayana di Bali untuk penelitian, pengujian, dan pendukung daya. *Smart Grid in Microgrid* ini dapat diintegrasikan dengan Jasa Pengelolaan PLT Panas Bumi, PLTMH, PLT Sampah, PLT Biomassa ataupun jaringan listrik PLN. *Smart Grid in Microgrid* ini dapat meningkatkan efisiensi sistem dan menghemat pembayaran tagihan listrik.
- b) *Pilot Project Smart Grid in Microgrid* di Kawasan Perkantoran Gubernur Bali, dengan hasil adalah sudah dapat terimplementasi dan dimanfaatkan untuk penelitian, pengujian, dan pendukung daya. Manfaat kegiatan litbang *Smart Grid in Microgrid* telah tercapai penghematan pemakaian listrik.

Dalam Capaian Program dan Kegiatan pada RPJMN 2015-2019 terlihat bahwa semua kegiatan berjalan sesuai dengan target yang diharapkan, namun demikian dalam pelaksanaan terdapat beberapa permasalahan operasional, seperti saat survei migas terjadi kerusakan alat survei, kekurangan personil saat melakukan survei sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama dari jadwal; dan kendala cuaca. Namun kendala tersebut dapat diatasi dan berhasil mencapai target yang ditetapkan.

PENUTUP

LAPORAN KINERJA BADAN LITBANG ESDM



BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL

Jl. Ciledug Raya Kaveling 109 Cipulir,
Kebayoran Lama - Jakarta Selatan
12230



IV. Penutup

Sejumlah kegiatan yang menunjang tugas dan fungsi Badan Penelitian dan Pengembangan ESDM, yaitu: “Melaksanakan Penelitian dan Pengembangan di Bidang Energi dan Sumber Daya Mineral” telah dilaksanakan sesuai dengan Perjanjian Kinerja Tahun 2019, dan dalam rangka pencapaian sasaran Rencana Strategis Badan Litbang ESDM 2015 - 2019 dengan hasil sebagai berikut:

- 1) Keseluruhan kegiatan yang dilaksanakan telah mendukung 13 (tiga belas) Sasaran yang telah disusun dalam Renstra Badan Litbang ESDM Tahun 2015 – 2019, yaitu: 1) Terwujudnya kontribusi dalam perumusan kebijakan sektor ESDM; 2) Terwujudnya kontribusi dalam evaluasi kebijakan sektor ESDM; 3) Terwujudnya peningkatan kebijakan teknis kelitbang Bidang ESDM; 4) Terwujudnya penambahan pasokan energi dan mineral; 5) Terwujudnya penambahan sumber daya energi dan mineral; 6) Terwujudnya litbang unggulan; 7) Terwujudnya sentra teknologi di bidang ESDM; 8) Terwujudnya peningkatan nilai tambah; 9) Terwujudnya pengurangan biaya, peningkatan efisiensi dan TKDN; 10) Terwujudnya peningkatan jasa teknologi; 11) Terwujudnya kegiatan litbang yang mendukung perkembangan dan menjawab isu strategis sektor ESDM; 12) Terwujudnya kegiatan litbang yang akuntabel, efektif, dan efisien; 13) Terwujudnya lingkungan dan proses kerja yang kondusif.
- 2) Realisasi anggaran untuk pelaksanaan kegiatan Badan Penelitian dan Pengembangan ESDM tahun 2019 sebesar 77,94% atau Rp337.693.694.400 dibandingkan dengan anggaran yang tersedia (pagu) akhir sebesar Rp433.296.181.000,-. Pembiayaan kegiatan yang bersumber dari DIPA tersebut dialokasikan dalam Program Penelitian dan Pengembangan Energi dan Sumber Daya Mineral yang terdiri atas 5 (lima) kegiatan, yaitu: a) Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan, b) Penelitian dan Pengembangan Teknologi Ketenagalistrikan, Energi Baru Terbarukan, dan Konservasi Energi, c) Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara, d) Penelitian dan Pengembangan Teknologi Minyak dan Gas Bumi, dan e) Dukungan Manajemen dan Dukungan Teknis Lainnya Badan Penelitian dan Pengembangan Energi dan Sumber Daya Mineral.
- 3) Capaian kinerja yang menunjang kapasitas kelembagaan Badan Litbang ESDM antara lain peningkatan kerja sama baik dengan mitra kerja melalui Perjanjian Kerja Sama (PKS) maupun partisipasi dalam kerja sama internasional; peningkatan kapasitas SDM melalui sertifikasi keahlian, peningkatan nilai IKPA dan SMART, serta tindak lanjut hasil rekomendasi evaluasi SAKIP.
- 4) Pencapaian kinerja terhadap pelaksanaan kegiatan tahun 2019 yang diukur dari 6 indikator kinerja telah dilaksanakan. Terdapat 2 (dua) indikator kinerja yang melebihi target PK yang ditetapkan, yaitu usulan paten; dan implementasi dan komersialisasi produk dan jasa litbang. Namun terdapat indikator kinerja yang tidak mencapai target, yaitu Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) Jasa Teknologi; peta/atlas potensi sektor ESDM; dan makalah ilmiah yang diterbitkan oleh media terakreditasi.
- 5) Tidak tercapainya target Renstra secara kumulatif, antara lain disebabkan oleh alokasi anggaran pada tahun anggaran 2015-2019 berada di bawah pagu indikatif Renstra; adanya kebijakan pemerintah berupa penghematan anggaran pada tahun 2016 dan 2017; dan alokasi anggaran dari Rupiah Murni (RM) berkurang sejak tahun 2018 mengingat adanya kebijakan transformasi Badan Litbang sebagai Badan Layanan Umum (BLU).
- 6) Dari hasil analisis efektifitas dan efisiensi, capaian kinerja Badan Litbang ESDM dapat dikatakan sangat efektif dan efisien. Hal ini dilihat dari beberapa *output* yang dihasilkan lebih tinggi dari target yang ditetapkan, di sisi lain jumlah anggaran yang dialokasikan untuk mencapai target indikator kinerja terbatas, sehingga dinilai efisien.



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. Andriani Rahayu 6. Afi Nusyifa 7. Moristanto 8. Benita Ariane 9. Tendi Rustendi

LAMPIRAN



BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
#mengakselerasiInovasi



Lampiran 1. Perjanjian Kinerja Badan Litbang ESDM Tahun 2019

FORMULIR PERJANJIAN KINERJA

Unit Organisasi : Badan Litbang ESDM
Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral
Tahun Anggaran : 2019

Sasaran Strategis	Indikator Kinerja	Target
Meningkatnya berbagai penemuan terobosan Litbang dalam upaya peningkatan Ketahanan Energi dan Nilai Tambah Sektor ESDM	1. Jumlah Pengembangan dan Produk Teknologi serta Produk Survei	71 produk
	a. Laporan Ilmiah	1 dokumen
	b. Makalah ilmiah yang diterbitkan oleh media yang terakreditasi	61 makalah
	c. Usulan paten, hak cipta dan litbang inovasi	1 buah
	d. Usulan paten	1 buah
	e. Usulan hak cipta	0 buah
	f. Usulan litbang inovasi	0 buah
	g. Pilotplant/prototype/demoplant atau rancangan/rancang bangun/formula	0 buah
	h. Peta/atlas potensi sektor ESDM	8 peta/atlas
	2. Jumlah Rumusan dan Evaluasi Kebijakan Sektor ESDM: Usulan masukan/rekomendasi kebijakan/regulasi (NSPK) dan Rancangan Standar Nasional Indonesia (RSNI)	0 masukan/rekomendasi
	3. Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP)	Rp 277,85 milyar
	4. Jumlah Peningkatan Nilai Tambah	6 buah
	a. Paten yang terimplementasikan	0 buah
	b. Implementasi dan komersialisasi produk dan jasa litbang	6 buah

Jumlah Anggaran : Rp. 425.059.669.000,-
(empat ratus dua puluh lima milyar lima puluh sembilan juta enam ratus enam puluh sembilan ribu rupiah)

Program : Penelitian dan pengembangan ESDM

Jakarta,

Pihak Kedua,
Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral

Pihak Pertama,
Kepala Badan Litbang ESDM

Ignasius Jonan

Dadan Kusdiana



Lampiran 2. Daftar Makalah Ilmiah dan Media Penerbitannya

No	Judul Makalah Ilmiah	Media Penerbitan
I. PUSLITBANG TEKNOLOGI MINYAK DAN GAS BUMI "LEMIGAS"		
1.	Pengamatan MEOR Menggunakan Formula Nutrisi Non Glukosa dengan Metode IMBIBISI	LPMGB Vol 53 No.1 2019, hal 41-52
2.	Kajian Regulasi Pengusahaan Oil Sands Kedalaman Dangkal dengan Metode Oil Mining	LPMGB Vol 53 No.1 2019, hal 1-14
3.	Uji Sensitivitas Volume Slug pada Injeksi Alkali melalui Model Simulasi Core Flooding EOR	LPMGB Vol 53 No.1 2019, hal 15-27
4.	Pengukuran kinerja inhibitor korosi menggunakan metode elektrokimia	LPMGB Vol 53 No.3 2019, hal 85-97
5.	<i>Catalytic Performance of ZSM-5 Zeolite in Heavy Hydrocarbon Cracking : A Review</i>	SCOG Vol 42, No.1 2019, p 29-34
6.	<i>Study on CO2 Soaking Time and "Huff and puff" Injection Cycle Effect in Tight Permeability Reservoir</i>	SCOG Vol 42, No.1 2019, p 1-8
7.	<i>The Preferential Weld Corrosion of X65 Carbon Steel Pipeline under CO2 Environment</i>	SCOG Vol 42 No.1 2019, p 15-28
8.	<i>The Effect of Electrolytes on Polymer Viscosity for Effectively Polymer Injection</i>	SCOG Vol 42 No.1 2019, p 9-14
9.	<i>Understanding Microscopic Geological Features to Pore Geometry and Pore Structure of Sandstone Reservoir</i>	SCOG Vol 42 No.2 2019, p 51-58
10.	<i>Sustainable Development Area of Onshore Liquefied Natural Gas (OLNG) Case Study: ONLG Development in East Indonesia</i>	SCOG Vol 42 No.2 2019, p 59-65
11.	<i>Sedimentological Characteristic of Talang Akar Formation on Jambi sub-basin and it's Implication to Tectonic Setting, South Sumatera Basin</i>	SCOG Vol 42 No.2 2019, p 67-74
12.	<i>Source-Sink Matching for CO2-EOR Application with Network Clustering Methods in Pertamina EP Fields</i>	SCOG Vol 42 No.2 2019, p 75-83
13.	<i>Biostratigraphic Review Of The Talang Akar And Gumai Formations In The North Jambi Sub Basin</i>	SCOG Vol 42 No.3 2019, p 103-110
14.	<i>A Novel Development Concept For CO2-EOR In South Sumatera</i>	SCOG Vol 42 No.3 2019, p 111-122
II. PUSLITBANG TEKNOLOGI MINERAL DAN BATUBARA		
1.	Pengaruh Temperatur dan Ukuran Butir Terhadap Kelarutan Kalium pada batuan leusitik Gunung Muria Jawa Tengah	Jurnal Tekmira, Vol.15, No 2, Mei Tahun 2019
2.	<i>Study On Reduction Of Iron Ore Concentrate In Rotary Kiln Produce Direct Reduced Iron</i>	Indonesia Mining jurnal (IMJ). Vol. 22 No. 2 Oktober 2019
3.	<i>Purification Of Pregnant Solution Resulted From Sphalerite Concentrate Extraction Using Sulfate Acid For Zinc Oxyde Production</i>	Indonesia Mining jurnal (IMJ). Vol. 22 No. 2 Oktober 2019
4.	<i>Synthesis AND Characterization Of Gamma Alumina AND ITS Adsorption Capability Test For Pomalaa Magnesium Laterite, Southeast Sulawesi</i>	Indonesia Mining Jurnal (IMJ). Vol. 22 No. 1 April 2019
5.	Peningkatan Mutu Bijih Bauksit Tayan Menggunakan Pemisah Magnetik	Jurnal Tekmira, Vol.15, No.1, Tahun 2019
6.	Bahan Bakar Co-Firing Dari Batubara dan Biomassa Tertorefaksi Dalam Bentuk Briket (Skala Laboratorium)	Jurnal Tekmira, Vol.15, No.1, Tahun 2019



No	Judul Makalah Ilmiah	Media Penerbitan
7.	<i>Ash Deposit Characteristics Of Blended Coal In Coal Combustion Process</i>	Indonesia Mining jurnal (IMJ). Vol. 22 No. 1 April 2019
8.	<i>The Availability of Indonesia's Coal to Meet the Demand in 2050</i>	Indonesia Mining jurnal (IMJ). Vol. 22 No. 2 Oktober 2019
9.	<i>Low-Rank Coal Gasification Using a Bubbling Fluidized Bed Reactor at Low Operating Temperature</i>	Indonesia Mining jurnal (IMJ). Vol. 22 No. 2 Oktober 2019
10.	<i>Detrimental Effects of Low Rank Coal Utilization to Operational Condition of Pilot-Scale Moving-Bed Coal Gasifier</i>	International Journal of Coal Preparation and Utilization 22 Juli 2019
11.	Analisis Dampak Sektor Pertambangan Mineral Logam Terhadap Produk Domestik Bruto Nasional	Jurnal tekMira Vol. 15 No 2 Mei 2019
12.	Kestabilan Tebing Batas Untuk Menerapkan Metode Penambangan Gundi Pada Cadangan Batubara Marginal di Paser, Kalimantan Timur	Jurnal Tekmira, Vol.15, No.1, Tahun 2019
13.	Identifikasi Karakteristik Kekar Batubara Lapisan Batubara D Berbasis Pengamatan Singkapan Korelasi Data Log Sonik dan Kualitas Massa Batuan (ROD)	Jurnal Tekmira, Vol.15, No.2, Tahun 2019
14.	<i>A Preliminary Study Of Indonesian Coal Basins For Underground Coal Gasification Development</i>	IMJ. Vol. 22 No. 1 April 2019
15.	<i>Analysis of Metals Mining Sector Linkage on National Economic Sectors</i>	Indonesia Mining jurnal (IMJ). Vol. 22 No. 2 Oktober 2019
16.	Analisis Zonasi Lahan Usaha Tambang Menggunakan Metode K-Means Clustering Berbasis Sistem Informasi Geografi	Jurnal Tekmira, Vol.15, No.1, Tahun 2019
17.	<i>Biodegradation of BTEX by indigenous microorganisms isolated from UCG Project Area, South Sumatra</i>	IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 2019
18.	<i>Biodegradation of phenol, anthracene and acenaphthene singly and consortium culture of indigenous microorganism isolates from underground coal gasification area To cite this article</i>	IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 2019
19.	Analisis Dampak Ekonomi Sektor Besi dan Baja dasar terhadap Perekonomian Nasional	Forum Teori dan Aplikasi Statistika (STATISTIKA) Volume 19 Nomor 1 Mei 2019
20.	Pemodelan Ground Penetrating Radar menggunakan Split Step dan Finite Difference Time Domain (FDTD) modeling pada Saluan Air sungai Cikapayang	Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi (JLBG) 29 april 2019
III. PUSLITBANG TEKNOLOGI KETENAGALISTRIKAN, EBT DAN KE		
1.	Kajian Teknoekonomi Pembangkit Listrik Panas Bumi Skala Kecil: Wellhead Generating Unit	Jurnal Ketenagalistrikan dan Energi Terbarukan
2.	Analisa Kondisi Sistem Pembangkitan Smart Grid PLTS Gubernur Bali Saat Hari Kerja (Weekdays) dan Hari Libur (Weekend)	Jurnal Ketenagalistrikan dan Energi Terbarukan
3.	Pemanfaatan Gas Buang PLTG Pesanggaran Bali Untuk Pendingin Ruangan Menggunakan Absorption Chiller	Jurnal Ketenagalistrikan dan Energi Terbarukan
4.	Analisis Konsumsi Energi Listrik pada Proses Pembekuan dan Penyimpanan Ikan	Jurnal Ketenagalistrikan dan Energi Terbarukan
5.	<i>Estimating the impacts of financing support policies towards photovoltaic market in Indonesia: A social-energy-economy-environment model simulation</i>	Journal of Environmental Management 230 (2019) 464–473
6.	<i>Renewable energy projections for climate change mitigation: An analysis of uncertainty and errors</i>	published at www.elsevier.com/locate/renene
7.	<i>Exploring drivers of sectoral electricity demand in Indonesia</i>	Journal Online : http://www.tandfonline.com/loi/uesb20



No	Judul Makalah Ilmiah	Media Penerbitan
IV. PUSLITBANG GEOLOGI KELAUTAN		
1.	Interpretasi Geologi Bawah Permukaan Berdasarkan Analisis Data Gaya Berat Menggunakan Filter Optimum Upward Continuation dan Pemodelan 3D Inversi : (Studi Kasus: Cekungan Akimeugah Selatan, Laut Arafura)	Jurnal Geologi Kelautan
2.	Identifikasi Endapan Sedimen Pasir Laut dari Data Seismik Dangkal Saluran Tunggul di Perairan Takalar, Selat Makassar	Jurnal Geologi Kelautan
3.	<i>Seabed Characterization through Image Processing of Side Scan Sonar Case Study : Bontang and Batam</i>	Bulletin of Marine Geology
4.	<i>Simulation of Potential Power 100 MW Capacity of the OTEC Closed-Cycle Systems in the Water North Bali</i>	Bulletin of Marine Geology
5.	<i>Identification Biogenic Gas in Quaternary Sediment Base on Geoelectrical and Bore Hole Data, at Topang Delta, Rangsang Subdistrict, Meranti Regency, Riau Province</i>	Bulletin of Marine Geology
6.	<i>Linkage of Nickel Metal Contents On Source Rocks With Beach and Sea Sediments at The Buli Waters, East Halmahera, North Maluku Provice</i>	Bulletin of Marine Geology



Lampiran 3. Usulan Hak Paten

Usulan Paten: Peralatan Penangkal Gelombang Elektromagnetik Pada Sensor Seismik (Geophone) Menggunakan Sangkar Faraday

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

Data Permohonan (Application)			
Nomor Permohonan Number of Application	: P00201911046	Tanggal Permohonan Date of Submission	: 28-NOV-19
Jenis Permohonan Type of Application	: PATEN	Jumlah Klaim Total Claim	: 5
		Jumlah halaman Total page	: 5
Judul Title	: Peralatan Penangkal Gelombang Elektromagnetik Pada Sensor Seismik (Geophone) Menggunakan Sangkar Faraday		
Abstrak Abstract	: Abstrak PERALATAN PENANGKAL GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK PADA SENSOR SEISMIK (GEOPHONE) MENGGUNAKAN SANGKAR FARADAY Metode seismik adalah salah satu metode geofisika yang biasa digunakan dalam eksplorasi migas. Sensor yang digunakan pada metode ini disebut dengan geophone. Prinsip kerjanya adalah mengubah getaran mekanik permukaan bumi menjadi sinyal listrik untuk direkam. Geophone terdiri dari kumparan yang dapat bergerak serta magnet yang diam. Jika terdapat getaran, kumparan akan bergerak terhadap magnet sehingga menghasilkan sinyal listrik. Sistem ini termasuk dalam sistem elektromagnetik sehingga rentan terhadap interferensi gelombang elektromagnetik dari luar. Interferensi akan menyebabkan noise sehingga mengurangi kualitas data yang direkam. Invensi ini merupakan solusi dari permasalahan tersebut. Invensi ini berupa sebuah sistem sangkar yang berfungsi menangkal interferensi elektromagnetik pada geophone. Teknologi yang diadopsi pada invensi ini adalah sangkar Faraday yang awalnya banyak digunakan sebagai penangkal petir. Sangkar Faraday pada invensi ini terbuat dari kawat kasa yang dirancang mengelilingi geophone dari semua arah. Sangkar Faraday akan mengkonversi gelombang elektromagnetik menjadi muatan listrik yang kemudian akan dibuang melalui ground.		

Permohonan PCT (PCT Application)			
Nomor PCT PCT Number	:	Nomor Publikasi Publication Number	:
Tanggal PCT PCT Date	:	Tanggal Publikasi Publication Date	:

Pemohon (Applicant)		
Nama (Name)	Alamat (Address)	Surel/Telp (Email/Phone)
PPPTMGB "LEMIGAS"	Jl. Ciledug Raya Kavling 109 Cipulir Kebayoran Lama	081388994340 info.lemigas@esdm.go.id

Penemu (Inventor)			
Nama (Name)	Warganegara (Nationality)	Alamat (Address)	Surel/Telp. (Email/Phone)
Yudi Kuntoro, M.Si.	Indonesia	Jl. Ciledug Raya Kav. 109 Cipulir Kebayoran Lama Jakarta Selatan 12230	info.lemigas@esdm.go.id 0217394422
Egle Wijaksono, M.T.	Indonesia	Jl. Ciledug Raya Kav. 109 Cipulir Kebayoran Lama Jakarta Selatan 12230	info.lemigas@esdm.go.id 0217394422
Andrianto Wibowo, S.Si.	Indonesia	Jl. Ciledug Raya Kav. 109 Cipulir Kebayoran Lama Jakarta Selatan 12230	info.lemigas@esdm.go.id 0217394422



Usulan Paten: “Metode Maximum Power Point Tracking (MPPT) untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis Kontrol Adaptive Proportional Integral (API) menggunakan Pengendali Logika Fuzzy dengan Satu Masukan dan Dua Keluaran (SITO-FLC)”

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

Data Permohonan (Application)			
Nomor Permohonan Number of Application	: P00201911269	Tanggal Permohonan Date of Submission	: 04-DEC-19
Jenis Permohonan Type of Application	: PATEN	Jumlah Klaim Total Claim	: 3
		Jumlah halaman Total page	: 10
Judul Title	: METODE MAXIMUM POWER POINT TRACKING (MPPT) UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA BERBASIS KONTROL ADAPTIVE PROPORTIONAL INTEGRAL (API) MENGGUNAKAN PENGENDALI LOGIKA FUZZY DENGAN SATU MASUKAN DAN DUA KELUARAN (SITO-FLC)		
Abstrak Abstract	: Invensi ini berkenaan dengan suatu algoritma maximum power point tracking (MPPT) yaitu suatu program kontrol pelacak titik daya maksimum menggunakan pengendali Adaptive Proportional Integral (API) menggunakan Fuzzy Logic (FL) satu masukan yang berfungsi sebagai MPPT. Metode baru pelacakan titik daya maksimum (MPPT) untuk mengurangi osilasi kondisi mapan serta mengaktualisasikan pelacakan cepat di bawah radiasi matahari yang berubah dengan cepat. Untuk menghilangkan osilasi steady-state, sebuah pengontrol proporsional integral (PI) internal dimasukkan. Turunan tegangan kedua daya digunakan sebagai input tunggal untuk kendali fuzzy logic (FLC) yang hanya membutuhkan 10 aturan. Validasi dilakukan dengan eksperimen menggunakan panel fotovoltaik di bawah radiasi matahari. Algoritma yang diusulkan tertanam ke dalam prosesor digital TMS320F28035 yang mengontrol duty ratio pada dc-dc boost konverter. Hasil percobaan memverifikasi bahwa MPPT berbasis API-FLC tidak langsung yang diusulkan mengungguli MPPT berbasis kendali langsung dengan fuzzy logic yang digunakan sebelumnya, memberikan osilasi yang lebih kecil pada kondisi mapan, kecepatan pelacakan yang lebih cepat, dan energi panen yang lebih besar. Metode yang diusulkan mencapai efisiensi daya rata-rata hampir 3,41% lebih tinggi daripada MPPT berbasis kontrol konvensional. Tracking performance lebih cepat 1,11 detik dibanding dengan kontrol PI.		

Permohonan PCT (PCT Application)			
Nomor PCT PCT Number	:	Nomor Publikasi Publication Number	:
Tanggal PCT PCT Date	:	Tanggal Publikasi Publication Date	:

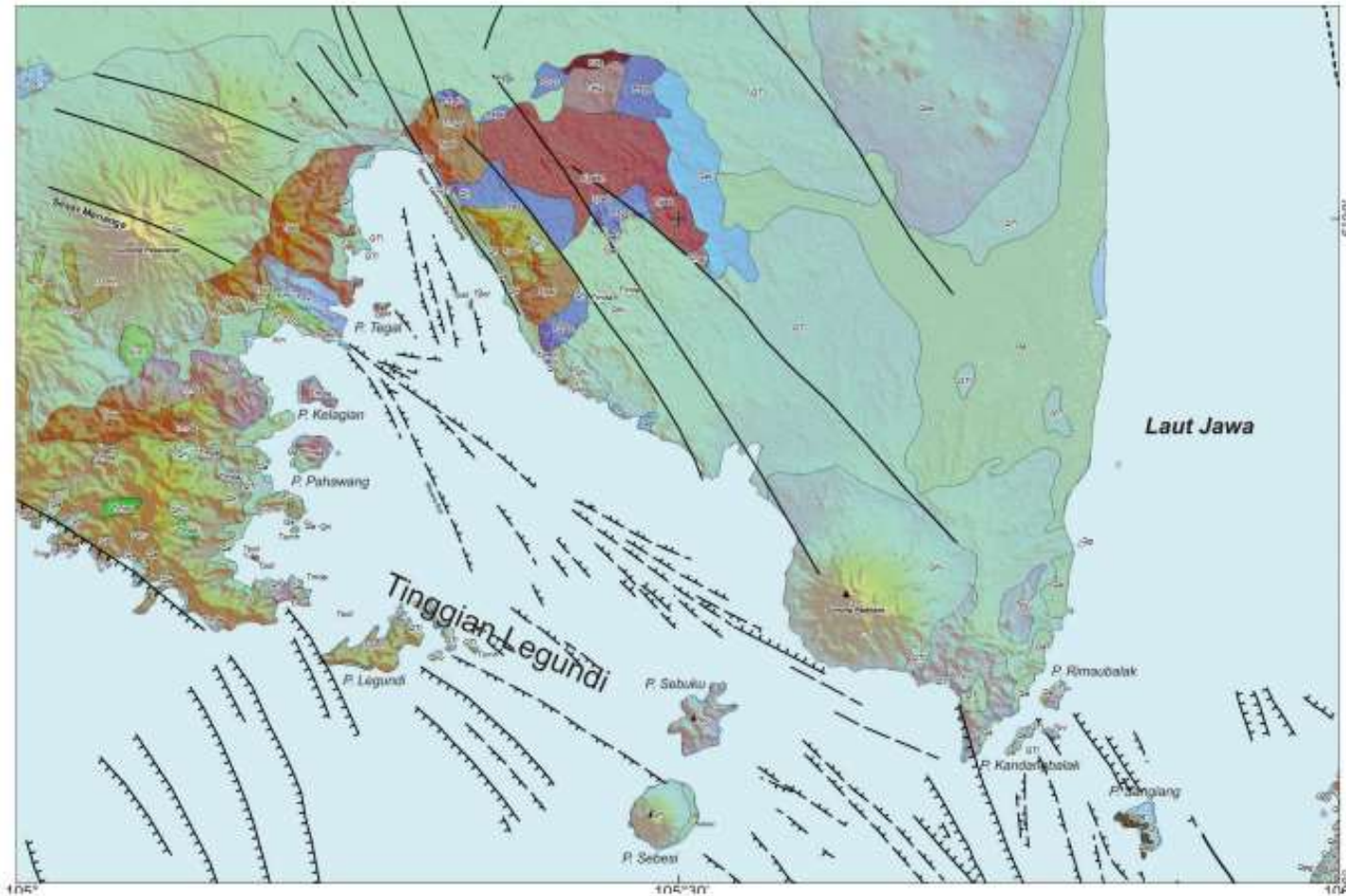
Pemohon (Applicant)		
Name (Name)	Alamat (Address)	Surel/Telp (Email/Phone)
Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Ketenagalistrikan, Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi	Jalan Ciledug Raya Kav.109, Cipulir, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12230	7203530 p3tketbke.kerjasama@gmail.com



Lampiran 4. Peta/Atlas Potensi Sektor ESDM

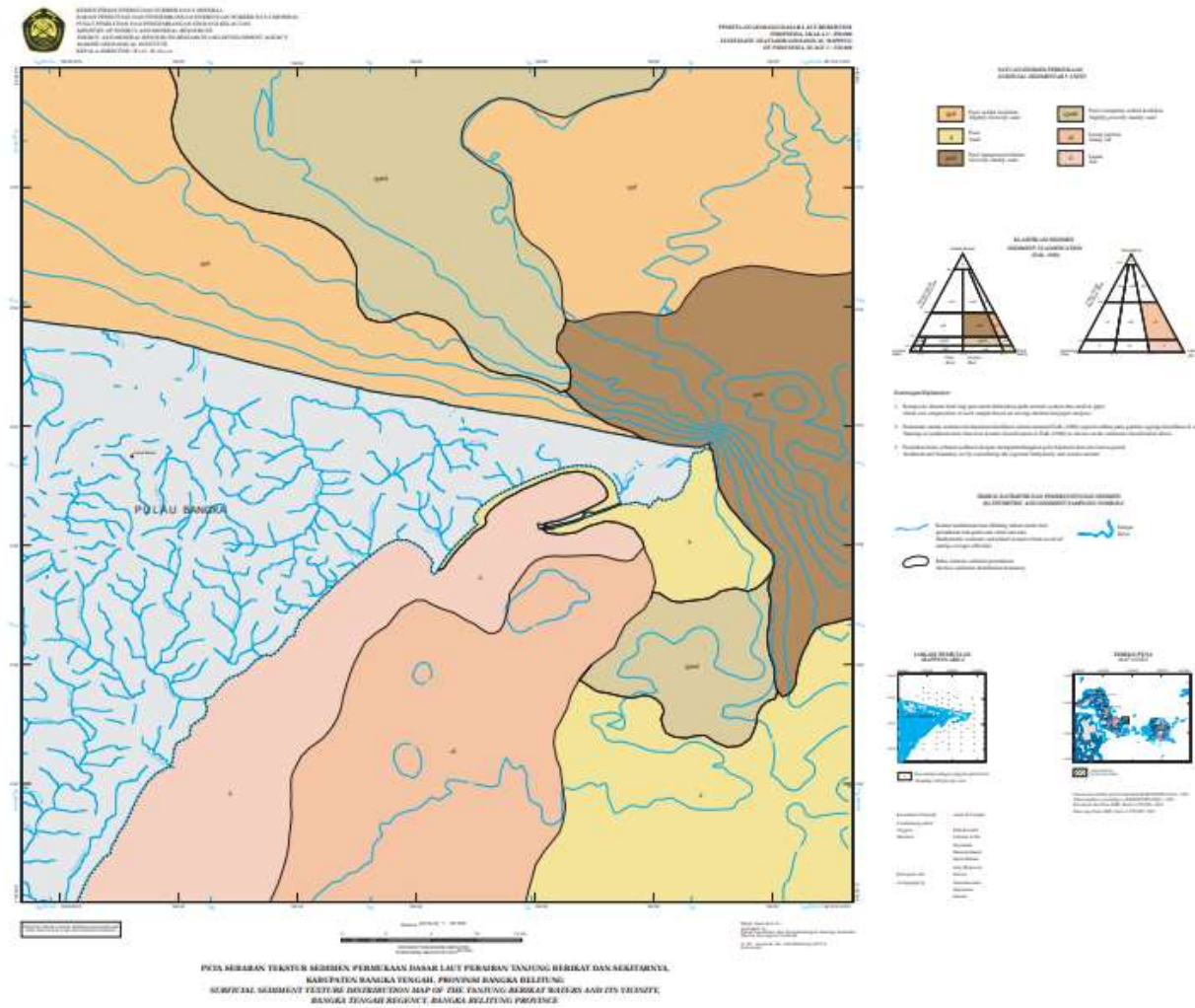
a. Bidang Geologi Kelautan

Atlas Seismik Refleksi Dangkal Selat Sunda Timur Laut dan Teluk Lampung





Peta Sebaran Tekstur Sedimen Permukaan Dasar Laut Perairan Tanjung Berikat, Bangka

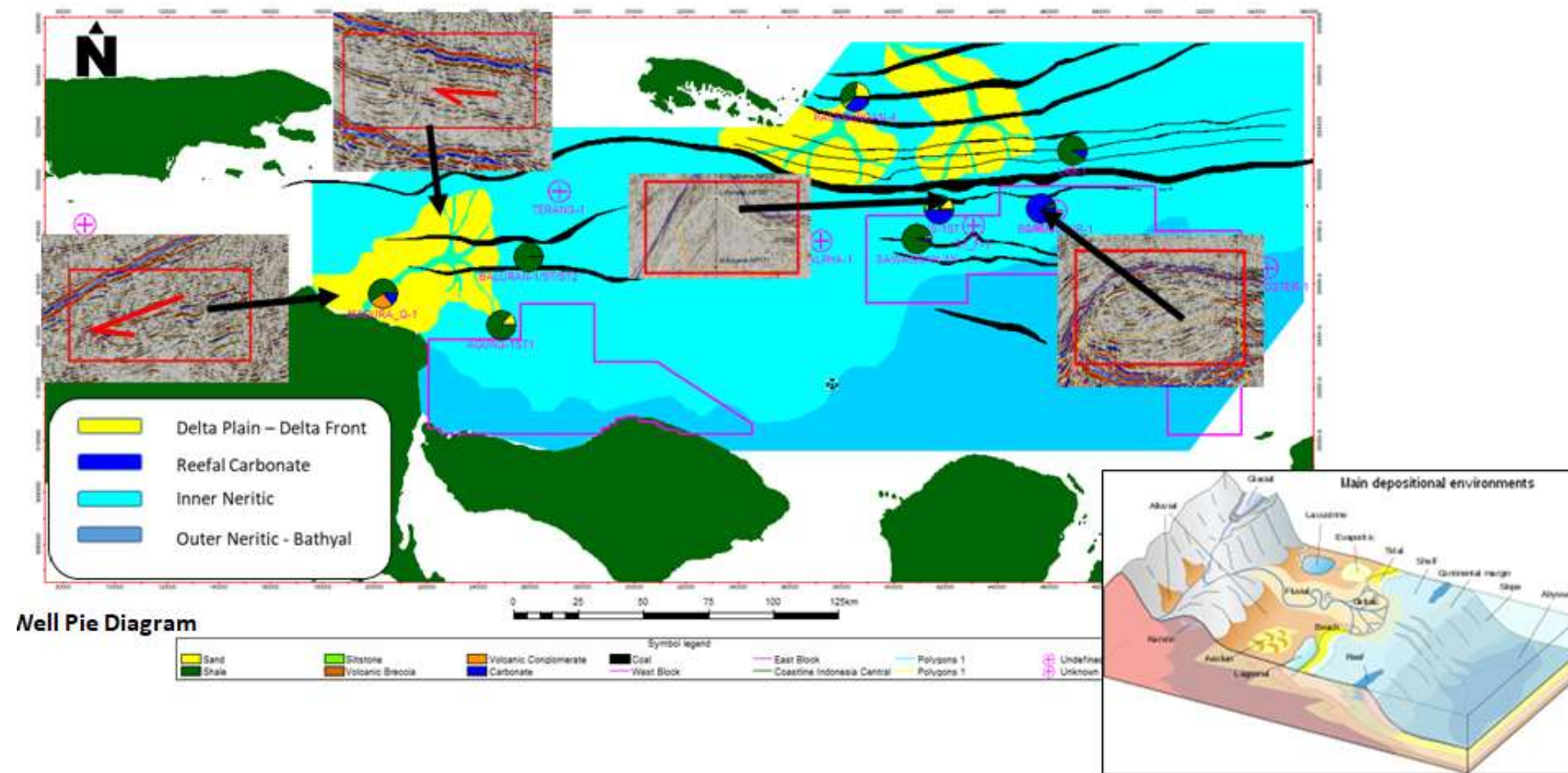




b. Bidang Minyak dan Gas Bumi

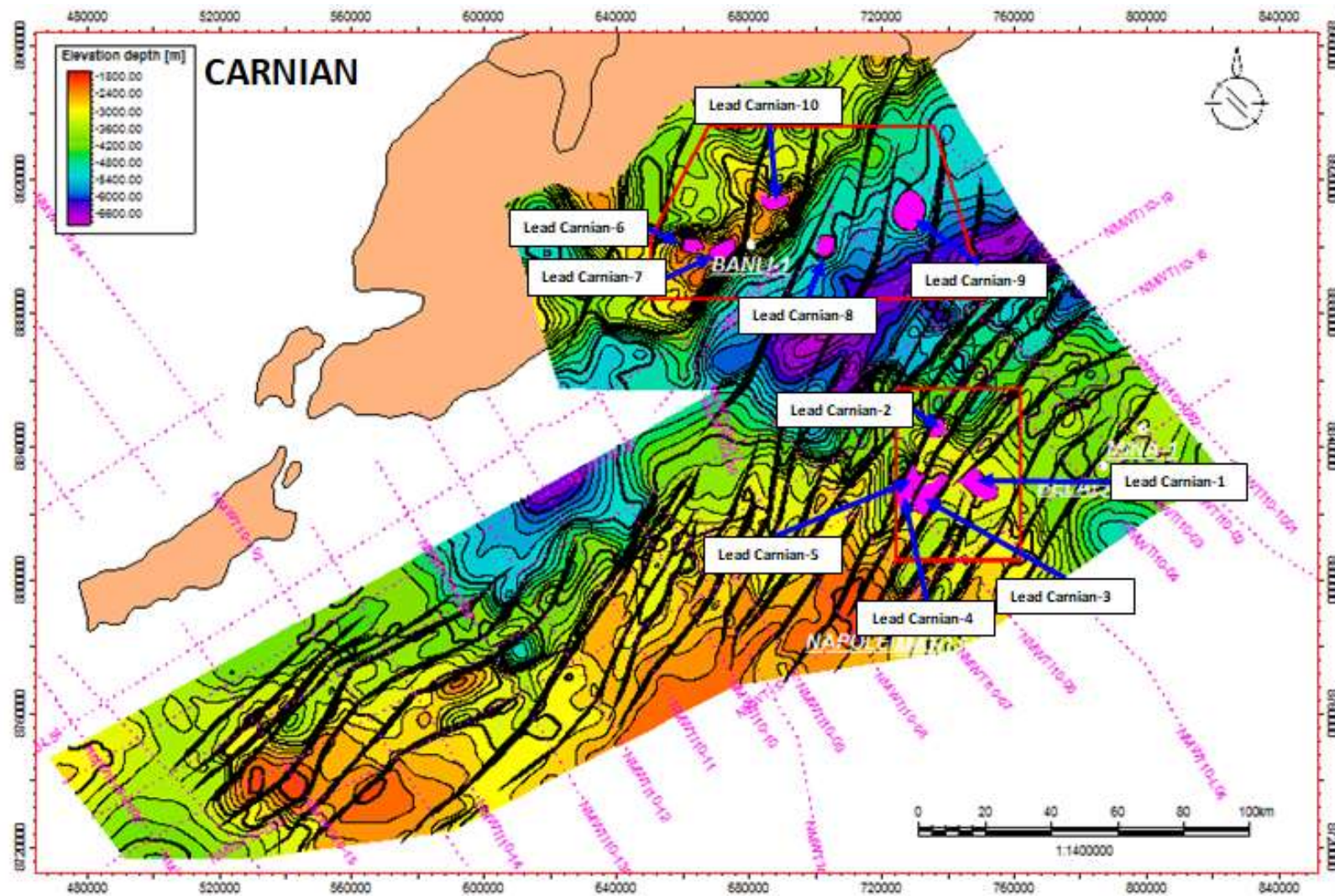
Peta potensi Migas di West Bali Strait

LATE_EOCENE – MIDDLE_EOCENE





Peta potensi Migas di Blok Bose Area Timor Barat





Lampiran 5. Daftar Kontrak Pekerjaan Swakelola

No	Para Pihak	Judul Kegiatan	Jangka Waktu
1	PPPTMGB dan Tately N.V.	Surat Kuasa Swakelola: <i>Gas Sampling and PVT Analysis Services for Budi Deep-1</i>	1 Febr 2019 (12 bulan)
2	PPPTMGB dan BOB PT Bumi Siak Pusako – Pertamina Hulu	Amandemen I Surat Kuasa Swakelola: Jasa Uji Lab EOR untuk Verifikasi Hasil Uji Lab yang Dilaksanakan oleh SBRC No.071-18-EPT-LEMIGAS	
3	PPPTMGB dan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur	Surat Kuasa Swakelola: Pengadaan Jasa Studi Pengujian Bahan Kimia Produksi	22 Apr 2019 – 21 Jul 2019
4	PPPTMGB dan PT Pertamina Hulu Energi Tuban East Java	Surat Kuasa Swakelola: Pengambilan Sampel dan Evaluasi Mutu Migas	24 Jul 2019 – 23 Jan 2020
5	PPPTMGB dan PT Pertamina Hulu Energi Oses	Surat Kuasa Khusus: <i>Laboratory Service for Oil Crude Sample</i>	2 tahun
6	PPPTMGB dan PT Pertamina EP	Surat Kuasa dan Perjanjian Swakelola Analisa Core Sumur (Asset 3)	12 bulan 50 hari kalender 19 Ags 2019 – 7 Okt 2020
7	PPPTMGB dan SKK Migas	Perjanjian Swakelola: Pedoman <i>Casing Design Well Barrier and Integrity</i> Untuk Daerah Jawa dan Madura	8 bulan 26 Apr 2019 – 26 Des 2019
8	PPPTMGB dan SKK Migas	PKS dan Perjanjian Kerahasiaan: Kegiatan Swakelola Studi Aliansi Strategis di Industri Hulu Migas Indonesia	1 Jul 2019 – 31 Okt 2019
9	PPPTMGB dan Ditjen Migas	Kontrak Swakelola: Pengadaan Pengujian dan Analisis Mutu Sampel BBM dalam Rangka Pengawasan Mutu BBM yang Beredar di Dalam Negeri	15 Mei 2019 – 15 Nov 2019
10	PPPTMGB dan Ditjen Migas	Kontrak Swakelola: Reviu Dokumen <i>Front End Engineering Design (FFED) – Detail Engineering Design for Construction (DEDC)</i>	
11	PPPTMGB dan Ditjen Migas	Kontrak Swakelola: Kajian Pra Studi Pendahuluan Pembangunan Jaringan Gas Bumi untuk Rumah Tangga Melalui Skema KPBTA 2019	14 Okt 2019
12	PPPTMGB dan Ditjen Migas	Kontrak Swakelola: Kajian Roadmap Konversi Minyak Tanah ke LPG Tabung 3 Kg TA 2019	14 Okt 2019
13	PPPTMGB dan EMP Malacca Strait SA	Surat Kuasa Jasa Swakelola: <i>Verification</i> EOR Melibur	1 Apr 2019 – 31 Mar 2020
14	PPPTMGB dan Caelus Energy South Bengara II Pty Ltd	Perjanjian Swakelola: Penyediaan Jasa <i>Fluid Sampling</i> dan Jasa Analisa Lab	29 Apr 2019 – 14 Des 2019
15	PPPTMGB dan Direktorat BBM, BPH Migas	Kontrak Swakelola: Pelaksanaan Uji Lab Sampel BBM untuk Mendukung Kegiatan Koordinasi dan Kerja Sama Instansi Dalam Rangka Pengawasan dan Pencarian, Pengumpulan Bahan untuk Keterangan Terhadap Kegiatan Penyediaan dan Pendistribusian BBM	22 Ags 2019 – 31 Des 2019



No	Para Pihak	Judul Kegiatan	Jangka Waktu
16	PPPTMGB dan PT Rizki Bukit Barisan Energi (RBB)	Kontrak Swakelola: <i>Laboratory and Post Drill Well Analysis for Sinamar-3 Well</i>	19 Ags 2019 – 18 Nov 2019
17	PPPTMGB dan PT Chevron Pacific Indonesia - Chevron Makassar Ltd - Chevron Ganai Ltd - Chevron Rapak Ltd	Amandemen 3 Kontrak Swakelola: Jasa-Jasa Laboratorium dan Konsultan untuk <i>Shared Services Group (SSG)</i> No. CW1559995	Perpanjangan jangka waktu kontrak selama 24 bulan sampai dengan 15 Okt 2022
18	PPPTMGB dan PC Ketapang II Ltd	Surat Kuasa dan Perjanjian Swakelola: <i>Provision of Water Injection Study for Bukit Tua</i>	5 Nov 2019 – 4 Nov 2020
19	PPPTMGB dan PT New Ecology Energy Indonesia	Amandemen Perjanjian Kerja Sama: Pengujian Karakteristik Bahan Bakar NEEI One dan Kinerjanya pada Mesin Diesel Penggerak Generator Listrik 20 KVA No.17 Pj/06/BLM/2019	Perpanjangan jangka waktu sampai dengan 24 Januari 2020
20	PPPTMGB dan Ditjen Minerba	Kontrak Swakelola: Verifikasi Kualitas dan Kuantitas Penjualan Mineral dan Batubara Tahun 2019	11 Jul 2019 (153 hari)
1	P3Tek-KEBTKE dan Biro Umum Setjen Kementerian ESDM	PKS Pelaksanaan Pekerjaan Swakelola: <i>Assessment</i> dan Pemeliharaan PLT Surya	18 Jan 2019 (330 hari kalender)
2	P3Tek-KEBTKE dan Biro Umum Setjen Kementerian ESDM	<i>Assessment</i> Potensi Energi Angin Perkotaan untuk Fasilitas Penerangan	27 Sep 2019 (45 hari kalender)
3	P3Tek-KEBTKE dan Kemenko Bidang Kemaritiman	Pelaksanaan Pengadaan Barang/Jasa di Bidang Kemaritiman	8 Jul 2019 (1 bulan) 29 Ags 2019 (30 hari kerja)
4	P3Tek-KEBTKE dan (BPDPKS)	Dukungan Pendanaan Integrasi dan Pelaksanaan Uji Jalan Penggunaan Bahan Bakar B30 pada Kendaraan Mesin Diesel	27 Mei 2019 (1 bulan)
5	P3Tek-KEBTKE dan BPDPKS	Monitoring dan FGD Pelaksanaan Uji Jalan Penggunaan Bahan Bakar B30 pada Kendaraan Mesin Diesel	14 Juni 2019 (4 bulan)
6	P3Tek-KEBTKE dan BPDPKS	Pemberian Dana Penelitian dan Pengembangan Perkebunan Kelapa Sawit dengan Judul "Peta Jalan Pengembangan Biofuels Berbasis CPO untuk Memenuhi Bauran Energi 2020-2025"	4 Juli 2019 (4 bulan)
7	P3Tek-KEBTKE dan Ditjen Minerba	Pembangunan PLTS Rooftop Kapasitas 100 kWp di Lingkungan Kantor Ditjen Minerba	21 Ags 2019 (4 bulan)
8	P3Tek-KEBTKE dan PPPTMGB	Pelaksanaan Pengadaan Barang/Jasa PLT Surya Atap (<i>Rooftop</i>)	17 Sep 2019 (5 bulan)
9	P3Tek-KEBTKE dan Ditjen EBTKE	Pelaksanaan Kegiatan Fisik Pemanfaatan Energi Baru dan Energi Terbarukan, Serta Konservasi Energi	18 Sep 2019 (5 bulan)
10	P3Tek-KEBTKE dan Ditjen EBTKE	Kontrak Swakelola: Pembangunan PLT Surya <i>Rooftop</i> di Gedung Kementerian Keuangan	15 Okt 2019 (78 hari kalender)
11	P3Tek-KEBTKE dan Ditjen EBTKE	Kontrak Swakelola: Pembangunan PLT Surya <i>Rooftop</i> di Gedung Kejaksaan Agung	15 Okt 2019 (78 hari kalender)



No	Para Pihak	Judul Kegiatan	Jangka Waktu
12	P3Tek-KEBTKE dan Ditjen EBTKE	Kontrak Swakelola Pekerjaan Pembangunan PLTS Rooftop di Gedung Kantor Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan KESDM	12 Nov 2019 (50 hari kalender)
13	P3Tek-KEBTKE dan Ditjen EBTKE	Kontrak Swakelola Pekerjaan Pembangunan PLTS Rooftop di Gedung Kantor Direktorat Jenderal Migas KESDM	12 Nov 2019 (50 hari kalender)
14	P3Tek-KEBTKE dan Ditjen EBTKE	Kontrak Swakelola Pekerjaan Pembangunan PLTS Rooftop di Gedung Kantor Badan Geologi KESDM	12 Nov 2019 (50 hari kalender)
15	P3Tek-KEBTKE dan Ditjen EBTKE	Kontrak Swakelola Pekerjaan Pembangunan PLTS Rooftop di Gedung P3TKEBTKE KESDM Gunung Sindur	3 Des 2019 (29 hari kalender)
16	P3Tek-KEBTKE dan Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi	Kontrak Swakelola: Pembangunan PLT Surya Rooftop di Gedung Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi	26 Sep 2019 (75 hari)
17	P3Tek-KEBTKE dan Pusat Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan	Kontrak Swakelola: Pembangunan PLT Surya Rooftop di Gedung Pusat Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan	30 Okt 2019 (2 bulan)
18	P3Tek-KEBTKE dan Pusat Sumber Daya Mineral, Batubara dan Panas Bumi	Kontrak Swakelola Pekerjaan Pembangunan PLTS Rooftop di Gedung Pusat Sumber Daya Mineral, Batubara dan Panas Bumi	30 Okt 2019 (2 bulan)
19	P3Tek-KEBTKE dan Pusat Survei Geologi	Kontrak Swakelola Pekerjaan Pembangunan PLTS Rooftop di Gedung Pusat Survei Geologi	30 Okt 2019 (60 hari kalender)
20	P3Tek-KEBTKE dan BPH Migas	Kontrak Swakelola: Pembangunan PLT Surya Rooftop Kapasitas 40 KWP di Lingkungan Kantor BPH Migas	14 Okt 2019 (78 hari kalender)
1	P3GL dan PT Pertamina EP	Survei Geokimia Microseepage Area Offshore Matindok	78 hari



BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
#mengakselerasiInovasi



Jl. Ciledug Raya Kaveling 109 Cipulir,
Kebayoran Lama - Jakarta Selatan 12230

info.litbang@esdm.go.id
(021) 72798311