

KK ESDB telah menyusun roadmap lima tahunan untuk periode 2016-2020. Program utama pada tahun 2017 adalah pengembangan topik-topik penelitian yang relevan dengan trend kebutuhan industri khususnya skala nasional dan umumnya skala internasional. Pengembangan topik penelitian yang telah dilakukan pada tahun 2016 adalah karakterisasi endapan oil shale, karakterisasi endapan batubara untuk mendukung *underground coal gasification*, pengembangan teknologi eksplorasi panasbumi, serta kuantifikasi model endapan dengan geostatistik.

Program utama sesuai *roadmap* bidang penelitian KK-ESDB untuk tahun 2017 adalah pengembangan topik penelitian terpadu yang mencakup genetik model endapan mineral, endapan bahan organik, airtanah, dan geotermal yang ditekankan pada pengelolaan penemuan bentuk-bentuk sumber energi konvensional maupun non-konvensional dan baru serta terbarukan.

Untuk mencapai tujuan dari program utama tersebut telah dilaksanakan beberapa kegiatan utama pada tahun 2017 yang mencakup pengembangan topik penelitian di bidang mineral, geostatistik, energi non-konvensional (*oil shale*), karakterisasi batubara untuk *underground coal gasification*, dan geotermal.

Beberapa kegiatan utama tersebut mencakup riset yang merupakan kelanjutan riset sebelumnya maupun yang sedang atau akan berjalan yang saat ini sedang dalam tahap pengajuan proposal riset di antaranya:

1. Bidang Eksplorasi Energi Fosil:

- a. Karakterisasi endapan oil shale untuk potensi pengembangannya sebagai sumberdaya energi non-konvensional (penelitian sudah berjalan dan hasilnya sudah dipublikasikan pada tahun ini). Beberapa hasil riset ini juga sedang dalam tahap perencanaan publikasi pada tahun-tahun mendatang)
- b. Karakterisasi endapan batubara untuk mendukung *underground coal gasification* yang merupakan pengembangan topik berdasarkan trend diversifikasi pemanfaatan batubara.
- c. Karakterisasi endapan batubara untuk mendukung pemanfaatannya sebagai kokas dimana saat ini telah ditemukan endapan batubara dengan FSI (CSN) yang tepat untuk kokas di Kalimantan Tengah namun belum ada karakterisasi genetik dan komposisi bahan organik batubaranya.
- d. Karakterisasi endapan batubara untuk memprediksi keterjadian coal ball di berbagai batubara Indonesia. Coal ball saat ini telah menjadi fokus di beberapa perusahaan tambang karena menjadi hambatan yang signifikan yang mengganggu operasional penambangan, pengolahan, maupun menurunkan kualitasnya.

2. Bidang Eksplorasi dan Evaluasi Bahan Galian

Seiring dengan pesatnya kebutuhan mineral dan sumberdaya energi menuntut penemuan endapan bahan galian baru. Mode genetik endapan diharapkan mampu menjadi petunjuk dalam peningkatan keberhasilan program eksplorasi. Keakuratan estimasi dan evaluasi cadangan menjadi tantangan tersendiri untuk memutuskan kelayakan suatu perusahaan bahan galian dan menjadi masukan valuasi ekonomi mineral. Kegiatan eksplorasi bahan galian diharapkan dapat menjawab pernyataan mengenai “apa, dimana, berupa, dan bagaimana” keberadaan bahan galian serta implikasinya terhadap lingkungan yang akan timbul kemudian. Hal ini mendorong terciptanya jaringan kerjasama penelitian sesama anggota KK-ESDB ataupun lintas KK dalam batas baru penelitian (*new frontier researches*). Fokus riset bidang ini sebagai berikut:

- a. Pengembangan teknologi eksplorasi tambang yang sesuai dengan daerah tropis dan morfologi terjal dan teknologi evaluasi bahan galian yang lebih akurat.
- b. Penelitian evaluasi sumberdaya dan cadangan bahan galian.
- c. Penelitian aplikasi geostatistik dan kuantifikasi cadangan

3. Bidang Geoteknologi untuk Eksplorasi

Kemajuan teknologi dalam bidang kebumihan dan eksplorasi bahan galian merupakan salah satu kunci penting keberhasilan program eksplorasi bahan galian. Pengembangan aplikasi, pengembangan metode, dan kombinasi teknologi akan menghasilkan suatu pemecahan masalah kebumihan dengan lebih murah, efektif, dan tepat guna. Pengembangan aplikasi

geoteknologi diharapkan juga akan mendorong percepatan penemuan sumberdaya mineral dan energi baru. Untuk menjawab tantangan di atas maka pengembangan aplikasi geoteknologi untuk eksplorasi menyiapkan perangkat lunak dan keras yang mendukung kegiatan eksplorasi di lapangan. Kombinasi aplikasi metode geofisika, geokimia, penginderaan jauh, dan sistem informasi geografis akan menjadi interpretasi geologi menjadi lebih akurat dan mudah digunakan/dibaca oleh masyarakat. Fokus riset bidang ini sebagai berikut:

- a. Pengembangan teknologi penelitian lapangan untuk geoteknik yang tepat guna baik langsung maupun tidak langsung untuk mendukung teknologi pertambangan pada saat eksplorasi.
- b. Penelitian aplikasi geofisika dan geokimia untuk eksplorasi bahan galian dan lingkungan.
- c. Penelitian aplikasi penginderaan jauh untuk eksplorasi mineral dan sumberdaya energi khususnya aplikasi yang sesuai dengan daerah tropis.

4. Bidang Sumberdaya Airtanah, Geotermal, dan Lingkungan

Pada masa yang akan datang, kebutuhan energi, mineral dan air akan semakin pesat. Tantangan penelitian dihadapkan untuk mampu menjawab masalah kebutuhan manusia akan sumberdaya alam yang meningkat pesat, peningkatan kemajuan peradaban dan perbaikan lingkungan. Pada saat yang bersamaan, ancaman penurunan kuantitas dan kualitas airtanah akan menjadi perhatian penting dimana terjadi perubahan lingkungan akibat eksploitasi sumberdaya bumi.

Di masa kini dan akan datang, dalam memenuhi kebutuhan energi dan mineral untuk menunjang kemajuan peradaban, deep open pit mining, pengembangan tambang bawah tanah, produksi *coal bed methane* dan geotermal tidak hanya dihadapkan pada masalah teknologi semata, tetapi dihadapkan pada solusi menangani masalah airtanah dalam eksploitasi tersebut serta pengaruh eksploitasi terhadap lingkungan dan keseimbangan sumberdaya airtanah dan upaya pemulihannya.

Untuk menjawab tantangan di atas maka ilmu dan teknologi dalam bidang rekayasa hidrogeologi dan hidrogeokimia dalam KK-ESDB akan mampu memberi sumbangan penelitian dan pengembangan ilmu untuk pencarian sumberdaya airtanah, penerapan hidrogeologi untuk eksplorasi dan eksploitasi sumberdaya energi dan mineral dengan mempertimbangkan aspek lingkungan.

Kelompok penelitian sumberdaya airtanah, geotermal dan lingkungan dapat melakukan kolaborasi riset (*new frontier research*) dengan kelompok penelitian lain dengan sesama anggota KK atau lintas KK.

Fokus Riset:

- a. Penelitian mengenai airtanah, sumberdaya air dan teknologi eksplorasi dan eksploitasi sumberdaya airtanah.
- b. Penelitian hidrogeologi kuantitatif dan hidrogeokimia untuk aplikasi dalam bidang ilmu pertambangan, panas bumi, dan lingkungan
- c. Mengembangkan teknologi hidrogeologi untuk menunjang kegiatan eksploitasi sumberdaya energi non konvensional dan eksploitasi mineral.
- d. Mengembangkan keilmuan hidrogeologi dalam konstruksi bawah tanah (*underground construction*).

Pada tahap atau tahun-tahun berikutnya topik penelitian yang sudah dan sedang dikembangkan sebagaimana dijelaskan di atas akan terus dilakukan pendalaman dengan bekerjasama dengan berbagai institusi baik skala nasional maupun internasional. Tahap berikutnya pada tahun 2017-2020 akan dilakukan kerjasama dengan berbagai institusi nasional maupun internasional untuk pendalaman topik riset. Institusi tersebut mencakup institusi penelitian, pendidikan, pemerintah dan terutama industri agar hasil-hasil penelitiannya nanti dapat diaplikasikan secara praktis di industri.

Untuk selanjutnya pada pertengahan hingga akhir periode lima tahunan (2018-2020) akan dilakukan kerjasama dengan berbagai institusi untuk aplikasi di bidang industri. Secara skematis *roadmap* bidang penelitian KK ESDB periode 2016-2020 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Roadmap KK Eksplorasi Sumberdaya Bumi 2016–2020.

2016	2017	2018	2019	2020
TAHAP I	TAHAP II	TAHAP III	TAHAP IV	TAHAP V
PROGRAM UTAMA : 1. Pengembangan topik penelitian terpadu yang mencakup genetik model endapan mineral, endapan bahan organik, dan airtanah yang ditekankan pada pengelolaan penemuan bentuk-bentuk sumber energi konvensional maupun non-konvensional dan baru serta terbarukan. 2. Melanjutkan riset yang masih berjalan.	PROGRAM UTAMA : 1. Pengembangan topik penelitian genetik model endapan mineral yang salah satunya untuk eksplorasi geotermal. 2. Pengembangan topik penelitian metode geostatistik untuk endapan bahan galian dan sumber energi. 3. Pengembangan topik penelitian energi fosil konvensional dan non-konvensional. 4. Pengembangan topik penelitian airtanah, lingkungan, dan geotermal.	PROGRAM UTAMA : 1. Perumusan kajian terhadap topik spesifik model endapan mineral termasuk untuk eksplorasi geotermal. 2. Aplikasi software pemodelan untuk endapan bahan galian dan sumber energi. 3. Perumusan topik spesifik penelitian energi fosil konvensional maupun non-konvensional. 4. Perumusan topik spesifik penelitian pemodelan/simulasi airtanah, lingkungan, dan geotermal.	PROGRAM UTAMA : 1. Memantapkan hasil-hasil riset sebelumnya dengan merjaln jejaring kerjasama industri atau lembaga nasional/internasional. 2. Mengaplikasikan hasil-hasil riset terapan pada permasalahan spesifik di industri.	PROGRAM UTAMA : 1. Menyelesaikan riset yang masih berjalan dan program kerjasama nasional/internasional. 2. Melakukan evaluasi terhadap implementasi program-program yang direncanakan pada tahun 2016-2019. 3. Melakukan evaluasi terhadap respon industri sebagai media dan pendukung program 2016-2019. 4. Penyusunan program riset terpadu 2021-2025 yang sesuai dengan isu nasional/global.
KEGIATAN UTAMA : 1. Melanjutkan riset pada periode roadmap sebelumnya. 2. Memulai riset yang telah direncanakan. 3. Mengembangkan topik-topik penelitian yang relevan terkait dengan eksplorasi bahan galian dan sumber energi. 4. Penyusunan proposal riset terpadu. 5. Sosialisasi program riset kepada mitra nasional/internasional. 6. Perencanaan sumberdaya manusia untuk tim riset terpadu.	KEGIATAN UTAMA : 1. Melakukan riset yang telah direncanakan sesuai dengan topik yang telah dikembangkan. 2. Melakukan komunikasi dan diskusi-diskusi dengan praktisi dan sesama anggota KK untuk pengembangan topik-topik penelitian yang telah direncanakan. 3. Melakukan komunikasi dengan industri untuk perancangan kerjasama penelitian eksplorasi bahan galian sumber energi, dan geotermal yang telah disepakati.	KEGIATAN UTAMA : 1. Melakukan riset dengan topik-topik spesifik yang telah dipilih dan direncanakan. 2. Implementasi topik-topik kajian yang spesifik sehubungan dengan model genetik endapan, geostatistik, airtanah, sumber-sumber energi, dan lingkungan.	KEGIATAN UTAMA : 1. Melanjutkan riset yang masih berjalan dengan melibatkan mitra nasional dan internasional. 2. Mengembangkan komitmen penelitian yang telah disepakati. 3. Terus melakukan pengembangan topik dan komunikasi dengan industri. 4. Mengaplikasikan hasil-hasil riset terapan pada industri dan masyarakat.	KEGIATAN UTAMA : 1. Melanjutkan riset yang masih berjalan dan program kerjasama nasional/internasional. 2. Melanjutkan komitmen kerjasama penelitian dengan industri yang masih berjalan. 3. Melakukan evaluasi terhadap hasil-hasil penelitian 2016-2019. 4. Menyusun program untuk 5 tahun ke depan dengan memperhatikan isu nasional dan global.
INDIKATOR KINERJA : 1. Roadmap riset terpadu yang terintegrasi 2. Tim riset terpadu yang solid 3. Beberapa topik tugas akhir untuk ditawarkan kepada mahasiswa 4. Proposal riset yang disetujui untuk didanai	INDIKATOR KINERJA : 1. Publikasi secara nasional maupun internasional. 2. Tugas Akhir mahasiswa. 3. Komitmen kerjasama penelitian dengan industri.	INDIKATOR KINERJA : 1. Publikasi secara nasional maupun internasional. 2. Tugas Akhir mahasiswa. 3. Komitmen kerjasama penelitian dengan industri.	INDIKATOR KINERJA : 1. Publikasi secara nasional maupun internasional. 2. Tugas Akhir mahasiswa. 3. Komitmen kerjasama penelitian dengan industri.	INDIKATOR KINERJA : 1. Publikasi secara nasional maupun internasional. 2. Tugas Akhir mahasiswa. 3. Komitmen kerjasama penelitian dengan industri. 4. Program penelitian untuk 5 tahun ke depan.

Anggota KK

NIDN	Nama Lengkap	Jabatan	Kepakaran
0013074804	Sudarto Notosiswoyo	Guru Besar	Hidrogeologi
007015803	Komang Anggayana	Lektor Kepala	Genesa Batubara (Geokimia dan Petrologi)
006125901	Lilik Eko Widodo	Lektor Kepala	Rekayasa Airtanah
0015095902	Teti Indriati	Asisten Ahli	Mineralogi
0023096202	Budi Sulistijo	Lektor Kepala	Geoteknik dan Tambang Eksplorasi
0025117103	Syafrizal	Lektor Kepala	Genesa dan Pemodelan Endapan Bahan Galian
0011047501	Mohammad Nur Heriawan	Lektor Kepala	Geostatistik
0012057808	Agus Haris Widayat	Lektor	Geokimia Organik
0028067906	Irwan Iskandar	Lektor	Hidrogeologi
0016118305	Arie Naftali Hawu Hede		Eksplorasi Endapan Bahan Galian

Kelompok Keahlian Eksplorasi Sumberdaya Bumi (ESDB) yang mempunyai sejarah panjang dan termasuk sebagai gugus ilmu pendiri Prodi Teknik Pertambangan yang tertua dan terkemuka di Indonesia, diharapkan untuk dapat selalu menjadi panutan baik dalam bidang pendidikan dan penelitian. Hal ini dapat terlihat dari kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat dari tahun ke tahun. Bila ditinjau dari kepercayaan pihak industri pertambangan kepada KK Eksplorasi Sumberdaya Bumi untuk melakukan berbagai kajian serta penelitian dan pengembangan untuk mencari solusi terhadap masalah-masalah yang dihadapi di lapangan.

Pada tahun 2017, aktivitas yang dilakukan oleh KK ESDB FTTM-ITB yang anggotanya terdiri 10 orang (1 orang profesor, 5 orang lektor kepala, 2 orang lektor, 1 orang asisten ahli dan 1 orang belum mempunyai jabatan akademis) dalam hal kegiatan penelitian dan pengabdian masyarakat telah menghasilkan beberapa hal sebagai berikut :

a. Kegiatan Penelitian

- 10 (sepuluh) penelitian baik yang didanai oleh ITB maupun yang didanai oleh DIKTI serta 1 (satu) penelitian dengan menggunakan bantuan dari Jepang dalam bentuk penelitian kolaborasi.
- Kegiatan penelitian menghasilkan 5 (lima) Publikasi pada Jurnal Internasional bereputasi dan 2 (dua) Publikasi pada Jurnal Nasional Terakreditasi
- Kegiatan penelitian juga menghasilkan 7 (tujuh) makalah pada Seminar/Symposium Internasional dan 11 (sebelas) makalah pada Seminar/Simposium Nasional
- Terdapat 1 (satu) luaran lain berupa Teknologi Tepat Guna dari hasil kegiatan penelitian

b. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

- Terdapat 13 (tiga belas) kegiatan pengabdian kepada masyarakat baik yang didanai oleh ITB termasuk LPPM ITB maupun kegiatan yang sumber pendanaanya dari lainnya dalam negeri (perusahaan mitra).
- Kegiatan pengabdian kepada masyarakat menghasilkan 4 (empat) makalah pada Seminar/Symposium Internasional.
- Terdapat 2 (dua) luaran lain berupa Teknologi Tepat Guna dari hasil kegiatan pengabdian masyarakat yang dipamerkan dalam bentuk poster.

Pada saat ini KK Eksplorasi Sumberdaya Bumi sedang mempunyai kerjasama dengan Kyoto University, dalam pengembangan metoda eksplorasi panasbumi, yaitu dalam menentukan posisi

reservoir panasbumi dengan berbagai metoda, dari penggunaan citra satelit/indraja, emisi gas vulkanik/magmatik, geokimia, hidrogeokimia, hidrogeologi, geotermometer, sampai pemodelan reservoir, serta pemantauan lingkungan akibat operasi PLTP.

Kerjasama tersebut berlangsung dari tahun 2015 sampai 2020, didanai oleh pemerintah Jepang melalui JICA dan JST. Dalam kerjasama tersebut juga ada bantuan/hibah peralatan yang diperlukan, yaitu berupa alat-alat: Field Spectrometer, Radon Measurement System, Mercury Measurement System, GC Thermal Conductivity, X-ray Diffraction, X-ray Fluorescence,, Scanning Electron Microscope, Ion Chromatograph, Stable Isotope Ratio Mass Spectrometry, ICPM Spectrometry, Water Isotope Analysis, GC-electron Detector, serta 3 Software (Satelite Image Processing, InSAR, Reservoir Simulation).