

Khasanah keilmuan di bidang teknik metalurgi demikian luas mulai dari yang bersentuhan langsung dengan pekerjaan pertambangan yaitu pengolahan bahan galian atau bahan tambang melalui pemisahan mineral berharga dari mineral pengotornya, kemudian dilanjutkan dengan proses ekstraksi untuk mengambil logam-logam berharganya dan kemudian terakhir melakukan upaya untuk merekayasa logam-logam yang telah diekstraksi untuk menjadi paduan-paduan logam yang dapat menyediakan sifat-sifat yang diperlukan untuk kegunaan rekayasa di berbagai bidang seperti pembangkit energi, minyak dan gas, pertambangan, transportasi, konstruksi, komunikasi, medis, industri kimia, farmasi dan pangan. Di bagian hilir ini perkembangan keilmuan demikian dinamis dan cepat terutama untuk menyediakan paduan-paduan logam untuk industri-industri strategis termasuk pertahanan dan keamanan. Untuk merespon tuntutan ini telah berlangsung kegiatan penelitian untuk mahasiswa S1, S2 dan S3. Pendanaan dari program P3MI telah membantu untuk melakukan penelitian di laboratorium. Namun demikian, dirasakan bahwa peningkatan level penelitian dari skala laboratorium menuju skala komersial harus sudah dapat dimulai. Untuk itu, ke depan direncanakan akan ditingkatkan orientasi penelitian untuk mendapatkan level kesiapan industri yang semakin tinggi. Kerjasama dengan pihak luar, terutama industri, akan ditempuh lebih intensif dalam rangka menuju kemandirian produksi paduan-paduan logam kualitas tinggi di dalam negeri untuk mengurangi ketergantungan impor.

Anggota KK

Saat ini terdapat 14 orang dosen di KK Teknik Metalurgi, FTMM, ITB, sebagaimana datanya tercantum dalam tabel beriku. Dari 14 orang anggota KK tersebut 3 diantaranya sedang berada di luar negeri untuk menyelesaikan Program Doktor, yaitu Tria Laksana, Imam Santoso dan Zela Tanlega. Sementara itu 2 diantaranya sedang menyiapkan program Doktor yaitu Wahyudin Prawira Minwal dan Muhammad Abdur Rasyid.

No.	NIDN	Nama Lengkap	Jabatan	Kepakaran
1	0018035201	Syoni Soepriyanto	Guru Besar	Metalurgi Fisik
2	0031085501	Eddy Agus Basuki	Lektor Kepala	Metalurgi Fisik
3	0018026801	Edy Sanwani	Lektor Kepala	Pengolahan Mineral
4	0028017301	Zulfiadi Zulhan	Lektor	Pirometalurgi
5	0025087302	Mohammad Zaki Mubarok	Lektor Kepala	Hidrometalurgi
6	0027055913	Ismi Handayani	Lektor	Pengolahan Mineral
7	0004127405	Akhmad Ardian Korda	Lektor	Metalurgi Fisik
8	0005076908	Siti Khodijah Chaerun	Lektor	Biohidrometalurgi, Biokorosi
9	-	Tria Laksana Achmad	-	Korosi
10	0004018902	Wahyudin Prawira Minwal	-	Hidrometalurgi
11	00250988	Bonita Dilasari	-	Korosi
12	-	Imam Santoso	-	Pirometalurgi
13	-	Zela Tanlega	-	Hidrometalurgi
14	-	Muhammad Abdur Rasyid	-	Pengolahan Mineral

Road Map Penelitian KK

Sejak bergulirnya Undang-Undang Mineral dan Batubara No. 4 tahun 2009, Kelompok Keahlian Teknik Metalurgi FTTM ITB memfokuskan penelitiannya pada upaya untuk meningkatkan nilai tambah mineral dan batubara terutama terhadap hasil tambang Indonesia. Dalam kaitan ini KK Teknik Metalurgi telah terlibat secara aktif membantu Pemerintah Indonesia melalui Kementerian Energi dan Sumber Daya Alam serta stake holder seperti Perhapi (Perhimpunan Ahli Pertambangan Indonesia) dan IMA (Indonesian Mining Association) dalam menghasilkan strategi dan kebijakan pengelolaan mineral dan batubara Indonesia dalam upaya meningkatkan nilai tambah di dalam negeri. Selain pemikiran konsep pengelolaan, juga berlangsung penelitian dalam skala laboratorium yang diarahkan dalam upaya peningkatan nilai tambah terutama terhadap komoditas bahan tambang yang strategis yang belum sepenuhnya diolah di dalam negeri seperti tembaga dan lumpur anoda untuk menghasilkan logam-logam mulia, pengolahan bijih nikel terutama untuk kadar rendah melalui jalur hidrometalurgi, pengolahan bijih bauksit untuk menghasilkan produk antara berupa alumina dan aluminium, pengolahan berbagai jenis bijih besi terutama bijih besi laterit dan pasir besi, serta pengolahan terhadap mineral logam tanah jarang. Penelitian dalam lingkup ini secara intensif melibatkan dua sub KK yaitu yang pertama sub KK yang mengkonsentrasikan penelitiannya dalam segmen hulu yaitu pengolahan mineral dan batubara, serta yang kedua adalah sub KK yang mengkonsetrasikan penelitiannya dalam upaya untuk melakukan ekstraksi unsur-unsur logam dan senyawa berharganya dari mineral-mineral yang diolah melalui jalur hidrometalurgi, pirometalurgi dan elektrometalurgi. Bila sub KK pertama (Sub KK Pengolahan Mineral dan Batubara) berupaya untuk menghasilkan produk antara berupa konsentrat dengan tingkat perolehan (recovery) yang setinggi mungkin dalam usaha memenuhi prinsip konservasi sumber daya mineral nasional, sub KK kedua (Sub KK Metalurgi Ekstraktif) terutama memfokuskan upaya mendapatkan logam dan senyawanya (misal sistem oksida) dengan tingkat perolehan dan kemurnian yang setinggi mungkin untuk dapat dimanfaatkan di sektor hilir dalam rekayasa berbagai jenis paduan logam dan material maju.

Sejalan dengan penelitian yang berkaitan dengan upaya peningkatan nilai tambah hasil tambang yang dilakukan di dalam dua sub KK yang telah disebut di muka, secara paralel di dalam KK Teknik Metalurgi terdapat Sub KK yang mendedikasikan pada upaya memanfaatkan hasil ekstraksi logam menjadi paduan logam (alloy), baik ferrous maupun non-ferrous, yang dapat digunakan dalam aspek yang luas, seperti berbagai jenis baja, paduan nikel, paduan aluminium, paduan tembaga, paduan titanium, dll untuk keperluan struktur, otomotif, medis, power generation, maritim, alutsista, dll. Dalam Sub KK ketiga yang disebut Sub KK Rekayasa Paduan Logam ini, selain teknik pembuatan logam juga rekayasa untuk menghasilkan sifat yang sesuai dengan kebutuhan aplikasinya, seperti perlakuan panas, serta upaya untuk perlindungan dari degradasi keandalannya oleh sebab interaksi dengan lingkungan (korosi) selama pemakaiannya termasuk penerapan berbagai jenis coating. Sasaran utama dalam waktu 5 tahun ke depan adalah menghasilkan prototip dan model untuk kemudian dapat diimplementasikan dalam skala produksi di industri melalui skema kerjasama.

Meskipun prinsip pengolahan mineral dan ekstraksi logam yang menjadi major dalam dua sub KK terdahulu telah dianggap mature, namun peluang untuk mengembangkan proses dan teknologi yang lebih efisien tetap terbuka melalui modeling dan dengan mempertimbangkan aspek mineralogi yang

khas di Indonesia terutama ekstraksi mineral-mineral logam tanah jarang. Upaya ini perlu tetap dilakukan terutama bagi bijih-bijih kadar rendah yang banyak terdapat di Indonesia, termasuk penerapan metoda lain yang non-clasical seperti bio-flotation dan bio-hidrometallurgy yang memanfaatkan jasad renik untuk proses flotasi mineral dan ekstraksi logam yang lebih ramah lingkungan. Penelitian di lingkup ini akan tetap berlangsung dalam kurun waktu pendek lima tahun yang akan datang dengan disseminasi hasil penelitian dalam bentuk publikasi ilmiah internasional serta prototip produk-produk penelitian dan paten. Dalam kurun waktu lebih dari lima tahun mendatang, melalui pola kerjasama dengan industri diharapkan hasil-hasil penelitian selanjutnya dapat diterapkan di industri. Pada dasarnya skema seperti ini berlaku bagi penelitian yang menjadi fokus bagi Sub-KK yang ada di dalam KK Teknik Metalurgi. Untuk menjamin bahwa target penelitian yang ada di KK Teknik Metalurgi dapat terpenuhi maka diperlukan pendanaan, peralatan yang memadai dan keterlibatan mahasiswa, baik S1, S2 dan terutama S3.

Dengan demikian, skema penelitian yang berlaku di KK Teknik Metalurgi dapat dirangkum dalam suatu road map berikut ini:

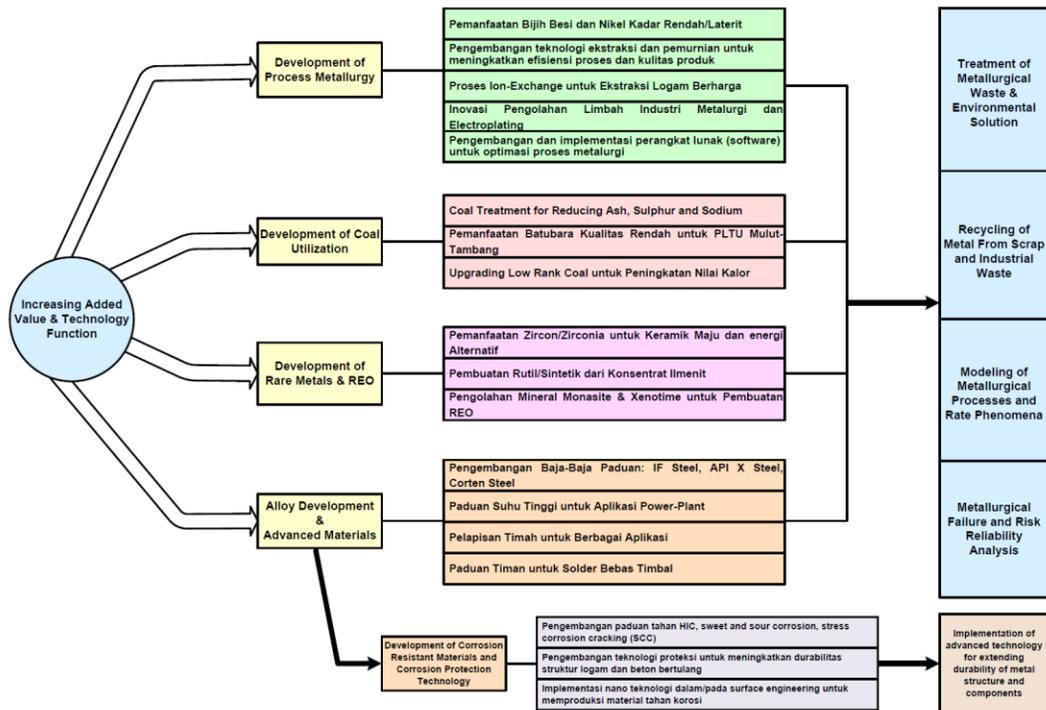
1. Dalam jangka pendek (periode 1 tahun : 2017) :
 - a. Melanjutkan penelitian skala laboratorium di tiga sub KK dalam bidang pengolahan mineral, ekstraksi logam dan senyawanya serta rekayasa paduan logam, dengan target publikasi ilmiah internasional bereputasi.
 - b. Menyiapkan rencana dan proposal kerjasama dengan industri untuk meningkatkan skala penelitian dari skala laboratorium menuju skala uji coba persiapan produksi (pilot plant) untuk menghasilkan prototip yang dapat digunakan sebagai model untuk produk komersial di industri.
 - c. Menjalani kerjasama yang lebih kongkrit dengan industri pengguna, terutama Badan Usaha Milik Negara yang terkait, seperti PT. Antam, PT. Timah, PT. Inalum, PT. Krakatau Steel, PT. Pindad, Perusahaan Listrik Negara (PLN), dll.
 - d. Mengupayakan pendanaan dan penggunaan fasilitas untuk penelitian dari sumber Kemenristekdikti, industri dan ITB.
2. Dalam jangka menengah (periode 5 tahun : 2017 – 2021) :
 - a. Melanjutkan penelitian skala laboratorium di tiga sub KK dalam bidang pengolahan mineral, ekstraksi logam dan senyawanya serta rekayasa paduan logam untuk aspek-aspek yang belum terungkap dan perbaikan hasil terhadap penelitian-penelitian sebelumnya.
 - b. Penelitian skala ujicoba produk (prototyping atau pilot plant scale) hasil kerja sama dengan industri terkait.
 - i. Di bidang pengolahan mineral:
 - Pengolahan untuk pemanfaatan bijih laterit (nikel, besi dan bauksit).
 - Pengolahan grafit.
 - Pengolahan oil-shale.
 - Pengembangan teknologi bio-flotasi.
 - Up-grading and utilization of low rank coal.
 - Pengolahan dan pemanfaatan batubara kokas Indonesia (Indonesian coking coal)
 - Pengolahan mineral monazite dan xenotim untuk pembuatan REO.

- ii. Di bidang ekstraksi logam dan senyawanya (sistem oksida):
 - Pemanfaatan bijih besi dan nikel laterit kadar rendah.
 - Pengembangan teknologi ekstraksi dan pemurnian untuk peningkatan efisiensi dan kualitas produk.
 - Inovasi pengolahan limbah industri metalurgi dan daur ulang (recycling).
 - Pengembangan dan penerapan perangkat lunak untuk optimasi proses metalurgi.
 - Proses ekstraksi dan pemurnian logam jarang dan tanah jarang.
- iii. Di bidang rekayasa paduan logam dan senyawanya.
 - Baja khusus (specialty steels).
 - Pengembangan paduan logam untuk komponen temperatur tinggi dan penghematan energi.
 - Paduan logam untuk kebutuhan medis.
 - Pengendalian korosi, pengembangan sistem proteksi dan coating.
 - Pengembangan sistem oksida elektrolit padat.

3. Dalam jangka panjang (periode 10 tahun lebih) :
 Diperolehnya sinergi untuk pengembangan produk yang semakin jelas dan menguntungkan bagi kedua belah pihak (ITB dan industri di Indonesia).

ROADMAP KK TEKNIK METALURGI – BIDANG PENELITIAN					
	2016	2017	2018	2019	2020
	TAHAP I. Konsolidasi	TAHAP II. Pondasi	TAHAP III. Implementasi - I	TAHAP IV. Implementasi - II	TAHAP V. Evaluasi
TAHAPAN	PROGRAM UTAMA:	PROGRAM UTAMA:	PROGRAM UTAMA:	PROGRAM UTAMA:	PROGRAM UTAMA:
PROGRAM UTAMA	1. Inventarisasi track record penelitian anggota KK 2. Menyusun agenda/roadmap penelitian KK 3. Pengembangan clean-coal technology research group	1. Penggalangan dana penelitian 2. Peningkatan kegiatan penelitian 3. Penetapan prioritas anggaran penelitian	1. Penggalangan dana penelitian 2. Peningkatan kegiatan & memulai kerjasama penelitian dengan universitas atau lembaga penelitian baik nasional dan internasional 3. Penetapan prioritas anggaran penelitian • Pemetaan bidang penelitian yang menggunakan modeling, simulasi, dan visualisasi proses metalurgi	1. Penggalangan dana penelitian • Pelaksanaan lokakarya hasil penelitian dengan industri • Benchmarking penelitian KK dengan perkembangan nasional dan internasional 1. Peningkatan kerjasama penelitian dengan universitas atau lembaga penelitian baik nasional dan internasional	1. Evaluasi pelaksanaan penelitian KK 2. Penggalangan dana penelitian • Penyusunan rekomendasi roadmap penelitian periode yang akan datang • Peningkatan kerjasama penelitian dengan universitas atau lembaga penelitian baik nasional dan internasional
KEGIATAN UTAMA	KEGIATAN UTAMA: 1. Menggiatkan penelitian yang berkualitas internasional, interdisiplin, dan kemitraan yang harmonis 2. Merangsang keinginan dosen untuk meneliti, baik jangka pendek maupun jangka panjang → pelaksanaan penelitian 3. Peningkatan bank penelitian 4. Pemetaan sumber dana (misal: Dikti, Riset, ITB, Tanoto Foundation, Osaka Gas Foundation, dll)	KEGIATAN UTAMA: 1. Menggiatkan penelitian yang berkualitas internasional, interdisiplin, dan kemitraan yang harmonis → penyusunan paper jurnal teknologi Nano 2. Pengembangan riset berbasis teknologi di industri/proses metalurgi 3. Assessment recovery teknologi di industri/proses metalurgi 4. Prioritas bidang penelitian/riset unggulan (referensi: Tabel unggulan Sainstek KK) 5. Strategi diseminasi hasil penelitian → open house	KEGIATAN UTAMA: 1. Meningkatkan kerjasama dengan industri atau R&D industri 2. Fokus penelitian unggulan dengan intercept pemecahan masalah nasional: (a) Pengembangan Rare Earth Oxide (REO) sebagai produk antara (b) Pengembangan pemanfaatan batubara kualitas rendah (c) pengembangan pengolahan low grade ore (bijih besi, nikel laterit dan bauksit) (d) Pengolahan dan pemurnian bijih timah primer (e) rekayasa paduan logam temperatur tinggi f) korosi temperatur tinggi (g) Pengembangan bioproses metalurgi • Pengembangan digital information for research • Diseminasi hasil penelitian: seminar regional metalurgi	KEGIATAN UTAMA: 1. Meningkatkan kerjasama dengan industri atau R&D industri 2. Diseminasi hasil penelitian. 3. Menggalang pembentukan asosiasi/profesi metalurgi Indonesia bersama praktisi industri 4. Mengintensifikan penelitian unggulan 5. Meningkatkan kerjasama penelitian dengan universitas atau lembaga penelitian baik nasional dan internasional	KEGIATAN UTAMA: 1. Meningkatkan kerjasama dengan industri atau R&D industri 2. Diseminasi hasil penelitian 3. Mengintensifikan penelitian unggulan 4. Evaluasi dan rekomendasi hasil pelaksanaan penelitian KK 5. Meningkatkan kerjasama penelitian dengan universitas atau lembaga penelitian baik nasional dan internasional
INDIKATOR KINERJA PROGRAM	INDIKATOR KINERJA : 1. Dokumen hasil penelitian staf 2. Roadmap penelitian KK/TM 3. Proposal riset 4. Jumlah dan kapasitas alat lab 5. Dokumen pembentukan Clean Coal Technology Research Group	INDIKATOR KINERJA : 1. Proposal-proposal riset/kerja 2. Jumlah dan kapasitas alat lab 3. Dokumen Riset Unggulan KK-MG • Grand design diseminasi hasil penelitian → open house	INDIKATOR KINERJA : 1. Anggaran dana riset 2. Publikasi riset 3. Jumlah topik-topik riset S1 - S2 4. Riset kolaborasi dengan instansi lain	INDIKATOR KINERJA : 1. Publikasi dalam jurnal Nasional & Internasional 2. Peningkatan kapasitas lab 3. Riset kolaborasi dengan instansi lain	INDIKATOR KINERJA : 1. Publikasi dalam jurnal Nasional & Internasional 2. Peningkatan kapasitas lab 3. Riset kolaborasi dengan instansi lain

ROADMAP RISET KK TEKNIK METALURGI FTTM – ITB



Penelitian yang telah dan saat ini sedang berlangsung di KK Teknik Metalurgi meliputi bioflotasi, up-grading batubara peringkat rendah, pemanfaatan mineral industri terutama zeolit, rekayasa sistem oksida maju, hidrometalurgi dan bio-hidrometalurgi bijih nikel, tembaga, emas dan timah, ekstraksi besi dari bijih laterit dan pasir besi, ekstraksi logam tanah jarang, rekayasa baja kekuatan tinggi, paduan logam atimikroba dan kegunaan medis serta paduan logam untuk aplikasi temperatur tinggi (superalloy), korosi dan coating. Dalam upaya untuk melakukan diseminasi hasil-hasil penelitian, selain memanfaatkan media publikasi ilmiah seperti jurnal dan seminar internasional dan nasional yang tersedia, sejak 2008 setiap tahun secara rutin Kelompok Keahlian Teknik Metalurgi melaksanakan Seminar Nasional Besi dan Baja (SNBB) serta Seminar Indonesian Process Metallurgy (IPM). Saat ini sedang diupayakan menjalin kerjasama dengan beberapa industri Badan Usaha Milik Negara (BUMN) untuk memanfaatkan hasil-hasil penelitian dalam skala laboratorium menjadi model produk yang disiapkan untuk dapat ditingkatkan menjadi produk komersial (prototip), terutama bagi produk yang dapat berfungsi sebagai substitusi impor. Jalinan kerjasama penelitian berskala industri untuk implementasi hasil inovasi telah dilakukan dengan penyusunan proposal kerjasama untuk inisiasi produksi baja khusus untuk peralatan modern di industri strategis nasional. Kerjasama penelitian skala industri telah dijalin dengan PT. Krakatau Steel (Tbk) dan PT. Pindad (Persero).

Selain secara intensif melakukan interaksi dengan industri ekstraksi bahan tambang dan industri logam melalui PT. LAPI dan LAPI ITB, dosen KK Teknik Metalurgi juga melaksanakan kegiatan Pengabdian Masyarakat melalui LPPM ITB, diantaranya penyuluhan kegiatan pandai besi di Ciwidey serta pendampingan produksi pisau di Desa Bareng, Kudus, Jawa Tengah. Untuk membantu pemerintah dalam pengelolaan sumber daya mineral dan batubara, secara aktif dosen di KK Teknik Metalurgi terlibat dalam persiapan penyusunan kebijakan pengelolaan mineral dan batubara di Kementerian ESDM, serta membantu Kementerian Ristek Dikti dalam penyusunan road map bahan baku di Indonesia