

PENGELOLAAN BAHAN GALIAN INDUSTRI, BATUBARA, DAN MINYAK BUMI

Konsep hingga Metode Pengolahan

**Sukandarrumidi
Nur Widi Astanto Agus Tri Heriyadi
Danis Agoes Wiloso**



GADJAH MADA UNIVERSITY PRESS

**PENGELOLAAN BAHAN GALIAN INDUSTRI, BATU BARA, DAN MINYAK BUMI:
Konsep hingga Metode Pengolahan**

Penulis:

Sukandarrumidi
Nur Widi Astanto Agus Tri Heriyadi
Danis Agoes Wiloso

Proofreader:

Nanik Andayani

Desain sampul:

Pram's

Tata letak isi:

Epic Akbar Kingpin

Penerbit:

Gajah Mada University Press

Ukuran : 15,5 × 23 cm; xxiv + 462 hlm

ISBN : 978-602-386-977-0

2103082-B1E

Redaksi:

Jl. Sendok, Karanggayam CT VIII Caturtunggal
Depok, Sleman, D.I. Yogyakarta, 55281
Telp./Fax.: (0274) 561037
ugmpress.ugm.ac.id | gmupress@ugm.ac.id

Cetakan pertama: April 2021

3224.068.03.21

Hak Penerbitan ©2021 Gajah Mada University Press

Dilarang mengutip dan memperbanyak tanpa izin tertulis dari penerbit, sebagian atau seluruhnya dalam bentuk apa pun, baik cetak, photoprint, microfilm, dan sebagainya.

Pengantar

Untuk mempelajari buku ini dengan judul: *Pengelolaan Bahan Galian Industri, Batu Bara, dan Minyak Bumi* sangatlah mudah. Sisihkan waktu 30 menit saja tiap hari, cermati mulai halaman pertama hingga halaman terakhir, ambil intinya dan bersama dengan ilmu yang dimuat pada buku yang dianjurkan, aplikasikan dengan cermat. Hasil akhir akan sangat mencengangkan, ternyata mengelola sumber daya mineral tidak mudah. Meski ada undang-undangnya, namun kearifan pemerintah dan pemangku kepentingan tampaknya tetap diperlukan.

Hidup harus bermanfaat untuk diri sendiri, keluarga, masyarakat, bangsa, dan negara. Untuk menuju ke arah itu, seseorang perlu dididik. Pendidikan nonformal berjalan sangat lambat, hasil yang diperoleh berupa keterampilan. Pendidikan formal dilakukan dengan model sistematis tertentu. Ilmu yang diperoleh bersifat *holistic*. Dengan cara ini Anda mendapat kemampuan ilmu dan keterampilan. Ilmu tidak dapat diperoleh secara instan, secara cepat. Ilmu dipelajari berawal dari konsep, teori, dan aplikasi. Memperoleh gelar bukan tujuan akhir, namun penguasaan ilmu itu yang diraih. Ilmu tidak dapat dirampok oleh orang. Ilmu dapat dikeluarkan oleh yang empunya sedikit atau banyak sesuai dengan keperluan. Oleh sebab itu, orang yang menguasai berbagai macam ilmu tidak rendah diri, namun tidak juga sombong. Orang yang mencari ilmu harus menjaga kesehatan. Sehat lahir dan batin. Agar badan menjadi sehat secara prima diperlukan syarat, yaitu: (1) makan seperlunya, berhentilah makan sebelum kenyang; (2) olahraga yang pas dan istirahat secukupnya; (3) mengatur waktu dengan pas, menentukan skala prioritas; (4) mampu menempatkan diri; (5) tenang seimbang, kendalikan emosi diri. Agar Anda berhasil, ikutilah 3 pilar konsep kerja, yaitu: (1) *sanctitas*, (2) *sanitas*, dan (3) *science*.

(1) *Sanctitas* diartikan jujur dan murni: jujur pada diri sendiri dan jujur pada orang lain serta masyarakat. Demikian pula dalam memperoleh ilmu pengetahuan dan teknologi Anda harus jujur. Murni diartikan untuk peningkatan taraf hidup dan kehidupan diri, keluarga, dan masyarakat serta bangsa dan negara. Anda merupakan investasi keluarga. Keluarga membiayai hidup dan belajar Anda. Kebahagiaan keluarga yang terbesar adalah bila Anda selesai menempuh pendidikan dan mengikuti wisuda. Oleh sebab itu, ikuti kuliah dengan tertib.

(2) *Sanitas* diartikan sehat; sehat jasmani dan rohani. Agar Anda sehat jasmani, Anda perlu melaksanakan konsep kesehatan seperti yang diuraikan tersebut di atas [(a) makan seperlunya, (b) olahraga yang pas dan istirahat secukupnya, (c) mengatur waktu dengan pas, menentukan skala prioritas, (d) mampu menempatkan diri, (e) tenang seimbang dan kendalikan emosi]. Sehat rohani, ikuti tuntunan agama/keyakinan yang Anda ikuti, berpikir secara jernih dengan rasio yang benar, jangan fanatik, harus mampu tenggang rasa antarsesama. Bila semua orang sehat maka masyarakat juga sehat, tidak ada kejahatan, tidak ada penipuan, tidak ada perkelahian. Belajar pun dalam suasana yang tenang dan mudah mencerna ilmu yang dipelajarinya.

(3) *Science* diartikan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Ilmu itu bertujuan mencari kebenaran (bukan pembenaran), kebenaran berdasarkan atas data, fakta, induksi, dan deduksi. Teknologi merupakan ilmu rekayasa untuk mempermudah hidup manusia. Dalam mempelajari ilmu kita harus memperhatikan budaya. Seorang ilmuwan tidak boleh berbuat apa saja yang dapat diperbuat. Kebersamaan dan budaya masyarakat yang sudah diuji kebenarannya puluhan tahun harus dipergunakan sebagai bahan pertimbangan. Semua ilmu mempunyai peranan yang sama dalam mencari dan menemukan hakikat hidup manusia. Teknologi bersifat netral, tidak baik dan juga tidak buruk. Baik-buruknya teknologi sangat tergantung pada orang yang menguasai teknologi itu. Manusia akan bahagia dengan teknologi, dan manusia juga dapat punah karena teknologi. Oleh sebab itu, manfaatkan teknologi secara bijak.

Agar orang sehat, perlu makan. Untuk makan diperlukan suatu karya atau perbuatan/kerja yang mulia. Agar kerja Anda tidak merugikan orang lain, dan juga bermanfaat untuk Anda dan masyarakat, maka dalam bekerja Anda perlu tuntunan dari Sang Pencipta/ Tuhan. Singkat kata dapat dirumuskan sebagai berikut:

Hasil/prestasi kerja = doa + kegiatan/kerja

Bila Anda hanya berdoa terus, Anda tidak akan menghasilkan apa-apa, Anda akan lapar berkepanjangan, berakhir dengan tidak sehat.

Bila Anda hanya kerja saja tanpa doa, Anda bekerja mengikuti naluri manusia yang ingin mendapat hasil sebanyak-banyaknya, dengan segala cara, dan sering melanggar norma agama. Anda perlu sadar betul bahwa Anda bekerja itu dituntun, diawasi oleh Sang Pencipta/Tuhan. Orang bijak mengatakan: Tuhan itu Esa. Tuhan itu hanya satu, namun ada di mana-mana termasuk ada pada diri Anda. Perlu diingat semua agama itu baik. Agama mengajarkan kejujuran, kebersamaan, kerukunan, dan hidup berdampingan. Tidak ada agama yang menganjurkan kekerasan, saling menyakiti, yang berakhir dengan saling meniadakan.

Perhatikan gambar berikut, renungkan dan ambil maknanya.

Kerja dengan otot atau kerja dengan otak?



Anda pilih kerja di mana (seperti gambar kiri atau gambar kanan)

Ilmu pengetahuan dan teknologi selalu berkembang. Bidang IPTEK makin bervariasi dan makin kompleks. Semuanya itu dipergunakan sebagai landasan agar kerja Anda sudah betul. Dalam suatu tema kerja, ada pimpinan dan ada anak buah. Agar perusahaan maju yang berimplikasi para karyawan sejahtera diperlukan pengawasan dengan harapan agar semua tujuan perusahaan dapat tercapai dengan tepat dan cepat. Terdapat dua model cara pengawasan. Model tersebut adalah:

(1) MODEL ADA (ATUR DAN AWASI). Yang membuat aturan dan yang mengatur adalah pimpinan. Yang mengawasi juga pimpinan. Bila jumlah karyawan hanya satu-dua maka konsep ADA masih dapat diterapkan. Bila karyawannya jumlahnya banyak dan tersebar di beberapa tempat maka konsep ADA tidak akan dapat diterapkan. Bila institusi semakin besar, karyawan bertambah banyak, apalagi tempat kegiatan yang berbeda-beda, ada tendensi laporan bersifat ABS (Asal Bapak Senang).

(2) MODEL ADS (ATUR DAN AWASI SENDIRI)-sesuai dengan aturan yang sudah disepakati bersama). Dalam suatu institusi pasti ada aturan organisasi yang disusun oleh pimpinan dan disosialisasikan untuk dilaksanakan dan dipatuhi. Salah satu tujuannya agar perusahaan maju, kesejahteraan karyawan meningkat dan dapat hidup cukup dan bahagia. Semua orang wajib mengawasi diri sendiri apakah tugas yang dibebankan itu diselesaikan dengan baik, sesuai dengan aturan yang sudah disepakati bersama. Dalam mengerjakan tugas kuliah, Anda harus berprinsip pada ADS, bukan bekerja dengan model ADA.

Menjadi orang terkenal atau dikenal?

Tampaknya dua kata tersebut mempunyai makna yang hampir sama. Keduanya merupakan kata pasif. Namun, apabila dirunut dari rasa bahasa, mempunyai arti yang berbeda. Perhatikan contoh kalimat berikut:

- Si Mayaman menjadi orang terkenal karena makan daging mayat. Kalimat itu tidak dapat diganti menjadi: Si Mayaman dikenal karena makan daging mayat.
- Si Hariman menjadi orang terkenal karena masuk kandang harimau pada saat sepasang harimau sedang bertengkar. Kalimat itu tidak dapat diganti menjadi: Si Hariman menjadi dikenal karena masuk kandang harimau.

Kedua kalimat tersebut dengan kata “terkenal”, mempunyai konotasi: orang itu berbuat keanehan, dan keanehan tersebut dilakukan hanya sekali pada saat itu. Fungsi media massa akan sangat berperan dalam membentuk orang menjadi terkenal.

Perhatikan contoh berikut:

- Pangeran Diponegoro dikenal sebagai pemberontak militan oleh Belanda. Dari kalimat itu tersirat, untuk menjadi dikenal, orang memerlukan proses panjang.
- Indonesia dikenal sebagai negara kepulauan terluas di dunia. Dari kalimat itu tersirat, untuk menjadi dikenal, orang perlu membandingkan dengan negara kepulauan yang lain sehingga menghasilkan hasil akhir, Indonesia-lah.

Dengan mengacu pada kalimat-kalimat tersebut, sudah seharusnya Anda menjadi orang yang dikenal oleh kalangan luas karena prestasinya yang gemilang. Jangan sampai Anda menjadi terkenal karena selalu datang terlambat pada saat kuliah.

Bandingkan kalimat berikut:

- Anda ingin pandai, artinya saat ini Anda *belum* pandai.
- Anda pandai, artinya saat ini Anda sudah pandai.
 - Anda ingin mendapat nilai A, artinya Anda *belum* mendapat nilai A.
 - Anda mendapat nilai A, artinya Anda *sudah* mendapat nilai A.



Bekerja dengan latar belakang pendidikan rendah atau bekerja dengan otak

Motto Hidup

Bila Anda telah berilmu, lebih baik jangan banyak bicara, namun banyak kerja dengan prestasi yang bermanfaat untuk masyarakat. Jangan banyak komentar, namun banyak berkarya.

Yogyakarta, 24 Maret 2019

Penulis,
Prof. Ir. Sukandarrumidi, M.Sc., Ph.D.

Daftar Isi

Pengantar.....	v	
Daftar Isi	xi	
Daftar Tabel.....	xv	
Daftar Gambar	xvii	
Bab I	Pendahuluan	1
	1.1. Teknik Eksplorasi.....	3
	1.2. Teknik Eksploitasi.....	4
	1.3. Peledakan	5
	1.4. Pengolahan	6
	1.5. Pemasaran	7
	1.6. Peraturan Menteri.....	9
Bab II	Penggolongan dan Genesis Bahan Galian.....	15
	2.1. Penggolongan Bahan Galian.....	15
	2.2. Genesis Bahan Galian	17
	2.3. Terdapatnya Bahan Galian	24
Bab III	Bahan Galian Industri di Daerah Batuan Beku	31
	3.1. Genesis Bahan Galian di Daerah Batuan Beku.....	31
	3.2. Penggolongan Bahan Galian Industri Berdasarkan Komposisi Kimia	33
	3.3. Pembentukan Mineral Versus <i>Bowen Reaction Series</i>	37
Bab IV	Bahan Galian Industri di Daerah Batuan Sedimen	45
	4.1. Terminologi Perlapisan	46
	4.2. Proses Terbentuknya Batuan Sedimen Klastik	47
	4.3. Proses Terbentuknya Batu Gamping Bioklastik	48

	4.4. Bahan Galian yang Terdapat pada Batuan Sedimen Klastik	51
Bab V	Bahan Galian di Daerah Batuan Metamorf	59
	5.1. Mengenal Batuan Asal	60
	5.2. Macam Metamorfose	61
	5.3. Bahan Galian pada Batuan Metamorf.....	62
Bab VI	Teknik Inventarisasi	67
	6.1. Tahapan Mencermati Bahan Galian.....	68
	6.2. Peta Topografi	80
	6.3. Peta Geologi.....	83
Bab VII	Usaha Bahan Galian Industri	85
	7.1. Menguji Bisnis Usaha Bahan Galian Industri.....	86
	7.2. Teknik Mengolah Bahan Galian.....	91
	7.3. Kerusakan Lingkungan	94
Bab VIII	Undang-Undang Minerba	109
	8.1. Batasan-Batasan	109
	8.2. Wilayah Pertambangan	112
	8.3. Usaha Pertambangan.....	114
	8.4. Luas Wilayah dan Jangka Waktu	120
Bab IX	Corporate Social Responsibility.....	131
	9.1. Diskusi, Dialog, Etika, dan Estetika	133
	9.2. Tanah Sebagai Jiwa “Ketenangan” Masyarakat.....	135
	9.3. Alih Fungsi Lahan Tanah	139
	9.4. Daerah Industri Bermunculan	143
	9.5. Modal Masyarakat.....	148
	9.6. Audit Sosial.....	155
Bab X	Bahan Galian dan Peningkatan Mutu.....	171
	10.1. Bahan Galian Industri Tak Terbarukan	172
	10.2. Pemegang IUP Dikenai Aturan	175
	10.3. Larutan atau Campuran	176
	10.4. Analisis dan Pemisahan	178
	10.5. Memisahkan	183
	10.6. Teknik Peningkatan Mutu	187

	10.7. Mengubah Bentuk Ukuran/Proses Pembakaran.....	188
Bab XI	Peningkatan Nilai Tambah Batu Bara	195
	11.1. Usaha Peningkatan Kualitas Batu Bara	196
	11.2. Pencairan Batu Bara	198
	11.3. Minyak Sintetis dari Batu Bara	204
	11.4. Gasifikasi Batu Bara.....	208
Bab XII	Peningkatan Produk Minyak Bumi	221
	12.1. Klasifikasi Minyak Mentah.....	223
	12.2. Produk Minyak Bumi.....	227
	12.3. Rekayasa Teknologi	238
Bab XIII	Sengketa Tanah dan Air versus Sumber Daya Mineral	241
	13.1. Tanah sebagai Gantungan Hidup Masyarakat	242
	13.2. Tambang versus Air.....	259
Bab XIV	Tambang Ilegal	265
	14.1. Timbulnya Tambang Ilegal	267
	14.2. Pelaku Tambang Ilegal.....	268
	14.3. Kerugian dan Masalah yang Timbul Akibat PETI..	269
	14.4. Usaha dan Tindakan Pemerintah	271
Bab XV	Kecelakaan Tambang dan Keracunan	277
	15.1. Berdampak Jangka Panjang	277
	15.2. Akibat Kegagalan Teknologi.....	280
	15.3. Memang Tak Terhindarkan dan Nahas.....	293
	15.4. Industri yang Menimbulkan Toksik	301
	15.5. Hidrokarbon, Perlu Hati-Hati.....	311
	15.6. Kecelakaan Tambang Aneh, tetapi Nyata	322
	15.7. Mengapa Bisa Terjadi?.....	352
Bab XVI	Geopolitik	373
	16.1. Telah Terjadi Perubahan Pola Hidup Manusia.....	374
	16.2. Kesepakatan Antarpenguasa Negara	378
	16.3. Trik untuk Menguasai SDM	386
Bab XVII	Reklamasi	409
	17.1. Reklamasi Bekas Tambang	410
	17.2. Revegetasi	414

17.3. Pengadaan Bibit/Persemaian	418
17.4. Pemeliharaan.....	420
17.5. Abai dengan Reklamasi, IUP Dicabut.....	422
Bab XVIII Reklamasi Khusus	429
18.1. Batuan Limbah	429
18.2. <i>Dam Tailing</i>	430
18.3. Sifat Fisik dan Kimia	431
18.4. Metode Pemulihan dengan Vegetasi	433
18.5. Irigasi (Pengairan).....	434
18.6. Oli Bekas, Air Asam Tambang, dan Prediksi serta Tindak Lanjut	435
18.7. Daerah Bersifat Alkali dan Masin	437
18.8. Logam-Logam dan Limbah Tambang Beracun	439
Bab XIX Reklamasi pada Infrastruktur dan Bekas Bukaan Tambang	445
19.1. Jalan dan Jalan Tambang.....	445
19.2. Lubang Bekas Tambang.....	447
19.3. Terowongan dan Sumuran yang Ditinggalkan.....	448
19.4. Penutupan dan Penyumbatan	449
19.5. Pemantauan dan Pembinaan Reklamasi.....	450
19.6. Pembiayaan	451
Pustaka	455
Tentang Penulis.....	459