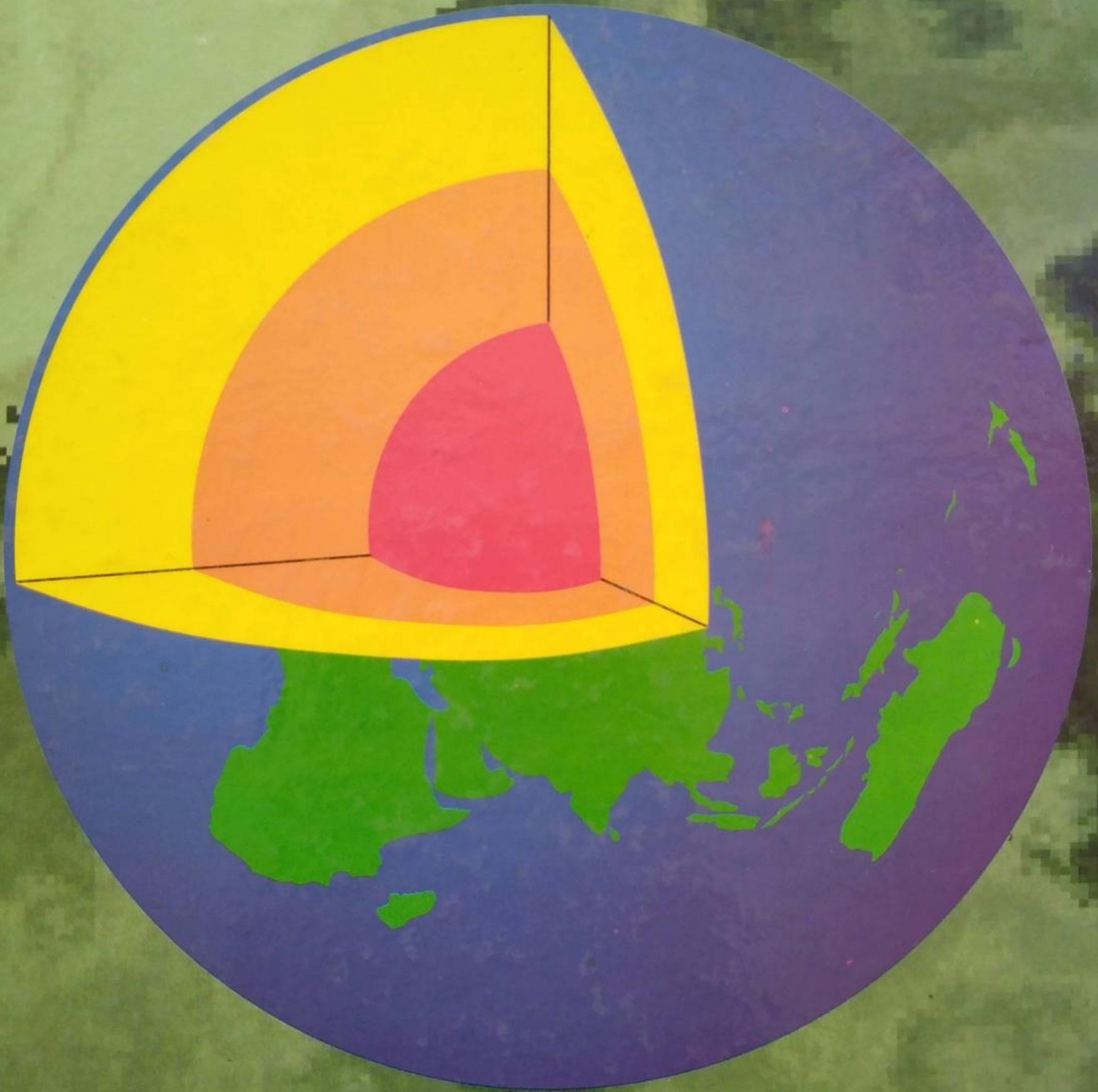


KONGRES AHLI ILMU KEBUMIHAN NASIONAL 1995 (KAIKNAS'95)



Tema : Peran ahli ilmu kebumihan menyongsong abad XXI



**KAMPUS UNIVERSITAS GAJAH MADA
YOGYAKARTA DESEMBER 1995**



API



HAGI



IAGI



IATMI



ISI



MAPIN

PERHAPI

Sekapur Sirih

Para peserta KAIKNAS'95 dan pembaca yang budiman.

Alhamndulillah, itulah kata yang paling tepat untuk kami sampaikan dengan terbitnya buku *proceeding Kongres Ahli Ilmu Kebumian Nasional 1995 (KAIKNAS'95)*. Kami menyadari bahwa buku *proceeding* terlambat sampai ditangan anda, untuk itu kami memohon maaf, mengingat KAIKNAS'95 yang diselenggarakan dalam rangka memperingati setengah abad Indonesia Merdeka telah berlangsung pada 5-8 Desember 1995 yang lalu. Bahkan dengan kesibukkan masing-masing mandataris 7 asosiasi ilmu kebumian (API, HAGI, IAGI, IATMI, ISI, MAPIN dan PERHAPI) yang menjadi pendukung KAIKNAS'95 tersebut, pembubaran panitia KAIKNAS'95 pun mengalami penundaan.

Adalah, Ketua Umum Panitia Pusat KAIKNAS'95 Abdul Wahab yang juga Ketua Umum IAGI, disela-sela kesibukannya telah berupaya membuat pertanggung jawaban penyelenggaraan KAIKNAS'95 yang ditempuh melalui 2 jalur: pertama, secara fisik dilakukan di Yogyakarta tanggal 14 Juli 1995 dan kedua secara administratif dengan mengirimkan surat berikut laporan keuangan kepada tiap Ketua Umum Asosiasi Pendukung.

Disamping itu beberapa hal teknis telah turut memperlambat proses penyuntingan *proceeding* tersebut yaitu:

- 60% makalah dalam bentuk disket dengan berbagai *lay out* serta bermacam-macam *software* (Amipro, Arc Info, Correl Draw, Excel, Harvard Graphic, Lotus, Map Info, MSWord 3 sampai 6, Power Point, Ventura, Wordstar 2 sampai 6, Word Perfect 4 sampai 6 dsb) dan hanya 30% diantaranya disertai photo copy makalah.
- 10% makalah hanya berupa photo copy dengan berbagai macam *lay out*, diketik ulang.
- 30% dari makalah yang dipresentasikan tidak dikirimkan peserta ke Panitia Pelaksana KAIKNAS'95 (Yogyakarta), tidak diterbitkan.
- Pengetikan ulang seluruh makalah kunci.

Kami berharap sekalipun *proceeding* ini terlambat di tangan anda, mudah-mudahan kehadirannya dapat menambah khasanah kepustakaan anda yang pada gilirannya akan bermuara pada kemajuan perkembangan ilmu kebumian serta implementasinya bagi kesejahteraan bangsa. Amien.

Jakarta, 31 Agustus 1996

Tim Penyunting:



Tim Penyunting :

Dwi Indah Purnamawati

Slamet Suyono

Ridwan Nyak Baik

Abdullah Sodik

Yanto R Sumantri

Lukman Kartanegara

Joko Purnomo

Sambutan Ketua Umum KAIKNAS 1995

Assalamualaikum wr. wb.



Tanggal 5 Desember 1995 merupakan suatu momentum yang sangat monumental bagi perkembangan Ilmu Kebumian di Indonesia. Pada hari itu 7 Asosiasi Profesi yang menyangkut Bidang Ilmu Kebumian telah menyelenggarakan Kongresnya yang pertama, yang kemudian disebut sebagai Kongres Ahli Ilmu Kebumian Nasional (KAIKNAS)'95, dengan tema **Peran Ahli Ilmu Kebumian Menyongsong Abad 21**, dari tanggal 5-8 Desember 1995 bertempat di Kampus Bulaksumur UGM, Yogyakarta.

Dalam pelaksanaan KAIKNAS '95 itu, Panitia telah menerima 110 sari makalah dari berbagai aspek, mulai dari yang menyangkut Kebijakan, Ilmu Pengetahuan dan Penerapannya sampai kepada Pandangan ke depan, yang dipresentasikan sebanyak 43 makalah. Makalah tersebut berasal dari Lembaga Penelitian, Pemerintahan, Industri, Badan Usaha, Universitas atau perseorangan. Disamping itu, sebanyak 48 poster dan 49 booth pameran (37 perusahaan, 7 asosiasi dan 1 panitia) telah diperagakan.

Kongres telah menghasilkan konsep-konsep baru, yaitu bumi sebagai tempat bermukim, pengembangan sumberdaya manusia dalam penggunaan dan penerapan teknologi baru, pengembangan dan penilaian integrasi, bencana alam, lingkungan dan pengembangan sumberdaya mineral.

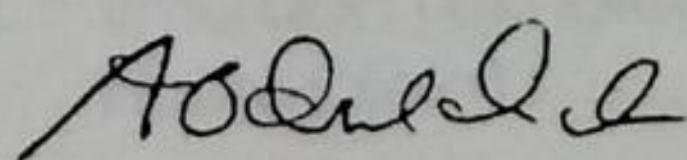
Kesemuanya itu direkam dalam Buku Kumpulan Makalah KAIKNAS '95. Selain merupakan Sajian monumental, buku ini telah pula menjadi simbol Forum Nasional yang sangat mendasar, dalam mempermasalahkan peran ilmu kebumian di masa lalu, saat ini dan menyongsong masa datang.

Tanpa kerjasama yang erat dan saling pengertian dari Asosiasi Panasbumi Indonesia (API), Himpunan Ahli Geologi Indonesia (HAGI), Ikatan Ahli Geologi Indonesia (IAGI), Ikatan Ahli Teknik Perminyakan Indonesia (IATMI), Ikatan Surveyor Indonesia (ISI), Masyarakat Pengindraan Jauh (MAPIN) dan Perhimpunan Ahli Pertambangan Indonesia (PERHAPI), Maka KAIKNAS '95 tidak akan pernah terselesaikan dan Buku Kumpulan Makalah ini tidak akan terselesaikan pula.

Panitia mengucapkan terima kasih yang mendalam atas partisipasi dan kerjasama seluruh anggota Asosiasi Profesi dan para peserta Kongres. Berbagai kendala, menyebabkan penerbitan buku ini menjadi sangat terlambat. Tidak ada ungkapan lain selain permintaan maaf. Kami berharap, Buku Kumpulan ini dapat merupakan referensi bagi perkembangan Ilmu Kebumian.

Sekali lagi, terima kasih kami sampaikan kepada seluruh Anggota Asosiasi Profesi, para peserta Kongres, dan semua pihak yang telah membantu dan mendukung penyelenggaraan Kongres ini. Terima kasih.

Wassalamualaikum wr. wb.
Panitia KAIKNAS '95
Ketua Umum



Abdul Wahab

DAFTAR ISI

	Halaman
A. SEKAPUR SIRIH	i
B. KATA SAMBUTAN	ii
C. DAFTAR ISI	iii
D. MAKALAH KUNCI	
1. Profil dan Strategi Assosiasi Panas bumi Indonesia (API)	1
2. Profil dan Strategi Himpunan Ahli Geofisika Indonesia (HAGI)	5
3. Kiprah Ikatan Ahli Geologi Indonesia (IAGI) didalam Ilmu Kebumian dan Integrasinya pada pembangunan Bangsa	12
4. Profil dan Strategi Ikatan Ahli Teknik Perminyakan Indonesia (IATMI)	21
5. Potensi Bidang Geodesi dalam perspektif pengembangan ilmu kebumian untuk penunjang Pembangunan Nasional yang berkelanjutan (Isi)	28
6. Pembangunan berkelanjutan di hanya satu Bumi Ekosistem (MAPIN)	47
7. Profil dan Strategi Perhimpunan Ahli Pertambangan Indonesia (Perhapi)	61
8. Pembinaan Sumber Daya Manusia (SDM) Indonesia Pewaris Abad XXI (Sukanto Reksohadiprodo)	67
9. Beberapa pemikiran bagi pengembangan pertambangan di Indonesia menuju abad ke 21 (Kuntoro Mangkusubroto)	72
10. Kinerja Ekonomi Makro Indonesia pada tahun 1990-an (Anggito Abimanyu)	76
11. Revolusi dalam Geosains dan Penerapannya dalam menyusuri jejak-jejak baru di bidang Eksplorasi mineral dan Hidro karbon (J.A. Katili)	78
12. Peran dan tantangan ikatan profesi kebumian dalam Pembangunan ilmu pengetahuan dan Tehnologi (Soefjan Tsauri)	86
13. Bumi sebagai tempat bermukim (Tejoyuwono Notohadiprawiro)	89
14. Bumi sebagai wahana bencana (Sukendar Asikin)	97
E. MAKALAH YANG DI PRESENTASIKAN	
PENGETAHUAN UMUM	
1. New paradigms on understanding the earth system : From mantle dynamics, through ocean gateways to the emergence of early man (J. Sopaheluwakan dkk)	100
2. Pengetahuan geologi Indonesia setelah PJPT I 1969-1994 (Rab Sukamto)	112
3. Berburu laboratorium lapangan (field laboratory) untuk pendidikan/ pelatihan ilmu kebumian (khususnya) geomorfologi di Indonesia (Sutikno)	134
4. Ilmu dan teknologi kebumian di Indonesia dalam lintasan sejarah (Purbo Hadiwidjojo)	141

5. Prinsip-prinsip geo-ekologi sebagai landasan bagi konsep pembangunan berlanjut (M.T. Zen).....	150
INDERAJA GEODESI	
6. Peran GPS dalam bidang kebumihan (Abidin, H.Z)	152
7. Peran dan kontribusi geodesi dalam studi geodinamika (Kahar, J).....	167
8. Penelitian Geoid di Indonesia : Sekarang dan masa depan (Priyatna, K)	178
9. Tugas Ilmu Geografi dalam menstudi Bumi Sebagai tempat bermukimnya manusia (Martha, S)	184
10. Alternatif Pemetaan Dasar Nasional Skala 1:50.000 Peta Satelit Nasional (Agus H. Atmadilaga)	192
11. Pendekatan "Terrain mapping unit" untuk zonasi kerentanan gerakan tanah menggunakan penginderaan jauh dan sistem informasi geografi di daerah Lembang dan Bandung Utara, Jawa Barat (Nitihardjo, S)	200
12. Analisis pendahuluan data GPS tahun 1993 dan 1994 untuk pemantauan deformasi sesar Sumatera di sekitar Danau Toba : Transek Siborong-borong dan Sidikalang (A. Widada, dkk)	207
13. Pemodelan relief rupa bumi tiga dimensi (3D) menggunakan variasi ukuran sel grid (Wiradisastra dan Atmadilaga).....	216
PARIWISATA	
14. Peranan ahli kebumihan dalam pengembangan pariwisata di daerah Yogyakarta dan sekitarnya : Suatu tantangan (Partama, MD dkk)	224
15. Tantangan masa depan pendidikan ilmu-ilmu pengetahuan dan teknologi kebumihan : Suatu tinjauan awal orientasi kurikulum (Sumotarto, U).....	229
16. Peningkatan mutu tataan alam dan budaya melalui pariwisata (Darso Prayitno, S)	249
ENERGI BATUBARA	
ENERGI MINYAK BUMI	
17. Concept of global manpower management (Hasan Hambali)	252
18. Sistem inventarisasi data explorasi (Prajuto dan Oemar, S)	259
19. Meningkatkan perolehan energi dari minyak, gas dan panas bumi dengan pemboran horizontal, radial, lateral, multi lateral sebagai terobosan teknologi masa depan (Rubiandini, R)	273
20. Menemukan cadangan migas baru melalui sinergi ilmu kebumihan dan keteknikan (Sudomo, S dan Effendi, IU).....	298
21. Pemikiran kontribusi migas di PJP-II dengan penekanan pada pendayagunaan aspek sumberdaya (Sujanto, F.X dan Siwindono, T)	311
22. Kerjasama team terpadu didalam pengembangan lapangan "Serang", lepas pantai, Kalimantan Timur (Syuhada, M dan Hadiwijoto, J)	317
23. Peningkatan kegiatan eksplorasi & produksi migas di Kawasan Timur Indonesia dalam PJP II (Rukmiati, MG dan Sodik A)	331
24. Decision analysis application in interzonal steam allocation at mature steam flood project (Rusdiby, VA dan Larry Neal, Jr)	345

25. Sumberdaya energi Indonesia menjelang tahun 2000 (suatu pandangan kedepan) (Wahab, A)	355
ENERGI PANAS BUMI	
26. Telaah awal tentang sistim tollfee pada jaringan transmisi listrik untuk percepatan pemanfaatan energi panasbumi (Komaruddin dkk)	377
27. Bumi penyedia energi : Antisipasi strategis pemanfaatan energi panasbumi menghadapi era globalisasi (Prijanto dan Boedihardi)	381
28. Methoda teknik eksplorasi dan pengembangan sumber daya panas bumi oleh California Energy International Ltd di Jawa dan Bali (Atik Suardy)	387
29. Geokimia panasbumi daerah Samosir-Toba Sumatra Utara (Badrudin M dan Suleiman B)	403
30. Present situation of Geothermics in Indonesia (Sulaiman S, dkk)	
31. Frakturing buatan pada reservoir geothermal sebagai alternatif peningkatan produksi uap dimasa datang (Studi khusus pada reservoir tipe linier tidak terbatas) (Prio Atmojo, J)	414
GEOFISIKA	
32. Analisis gempa Krinci 7 Oktober 1995 dan gempa-gempa sekitar Sumatra (Tajan, dkk)	420
GEOLOGI TEKNIK	
33. Selat Sunda memerlukan telaah geologi detail (Geologi dan Potensi Pengembangan Selat Sunda) (Sampurno)	428
34. Kontribusi dan prospek mekanika batuan dalam proyek-proyek konstruksi bawah tanah di Indonesia (Koesnaryo, S dan Tedjokumoro, S)	438
35. Pengaruh dewatering terhadap lingkungan (Murdohardono, D)	445
36. Klasifikasi masa batuan lintasan Liwa-Krui, Lampung Barat, Aplikasinya terhadap kestabilan lereng di Pegunungan Barisan, Sumatera (Achmad Subardjah dan Soebowo, E)	451
37. Litologi dan morfologi sebagai kontrol terjadinya rawan bencana geologi di Bengkulu Utara (Indarto, S dan Sudaryanto)	456
38. Aplikasi cone penetrometer dalam menentukan daya dukung lapisan tufa pasiran di daerah potensi gempa bahaya Liwa, Lampung Barat (Kesumadharna, S dan Anwar, H.Z)	459
39. Sifat fisika dan mekanika lapisan tanah berpotensi pelulukan di dataran pantai Maumere, Flores (Kumoro, Y dkk)	462
40. Bencana alam akibat aliran lahar dan usaha penanggulangannya (Sumaryono dkk)	468
41. Longsoran dan Alternatif penanggulangannya di Ngarai Sianok Bukit tinggi Sumatra Barat (Suwarti, dkk)	475
42. Aspek kegiatan survei seismik terhadap pelestarian lingkungan (Suyono dan Sugiarto, P)	484
43. Ujicoba deskripsi tanah dan batuan secara teknik untuk perpetaan S-1 (Bab geologi tata lingkungan) (Zahar, I dan Hidartan)	490

44. Penyebaran dan karakteristik teknik lempung ekspansif di daerah Purwodadi, Jawa Tengah (Herryal, Z Anwar dkk)	495
MINERALOGI-PETROLOGI	
45. Pengembangan kemampuan penambangan lepas pantai Indonesia (Syamsudin, Z)	499
46. Tanah diatome bahan baku potensial untuk industri kimia dan elektronika berbasis silikon (Sumardi P dan Sukandarrumidi)	515
47. Mineralisasi perak-emas epitermal di daerah Cibaliung, Kabupaten Lebak, Jawa Barat (Bambang Soemarto, K dan Siregar, MS)	522
48. Penafsiran stratigrafi sebagai pendekatan untuk mempelajari potensi mineral dentrit (timah) daerah Laut Karimun Barat, Riau Kepulauan (Cahyono, N)	526
49. Petrologi dan geokimia batuan ubahan daerah Unzen Jigoku, Kyushu, Jepang (Indarto, S)	531
50. Pemanfaatan khromit Pulau Gebe sebagai bahan pewarna keramik halus bagian luar (Praptisih dkk)	534
MAGMATOLOGI-VOLKANOLOGI	
51. Hidup berdampingan dengan gunungapi (Siswowidjojo, S dan Bronto, S)	538
52. Occurrence of adakites in Sintang area west Kalimantan, A neogene post subduction volcanism phenomena (Emmi Suparka)	546
53. Penelitian batuan gunungapi Tersier berdasarkan kajian gunungapi masa kini (Pambudi, S)	550
AIR DARAT	
54. Peranan hidrogeologi dalam pengembangan airtanah guna memenuhi kebutuhan desa tertinggal (Kasus di Kotif Lubuklinggau, Propinsi Sumatra Selatan) (Siddik, M dan Heri, R)	555
55. Konsentrasi Unsur-unsur polutan logam dan non logam berat dalam air tanah dikawasan DKI Jakarta (Iskandar, E dkk)	556
56. Sebaran Fasies kimia air tanah di daerah sekitar aliran Kali Oyo, DIY (Bahagiarti, S dkk)	590
OSEANOLOGI	
57. Instalasi demo pembangkit listrik tenaga gelombang laut di Pantai Baron, DIY (Suparman, A)	595
58. Pola frekuensi rendah pada MLR bulanan di perairan Cilacap berhubungan dengan El Nino (Hadikusuma)	605
PALEONTOLOGI-STRATIGRAFI	
59. Interpretasi penyebaran batu pasir T680 MZ di lapangan minyak Panerokan, Jambi, Sumatra. Indonesia (Isnawan, D dkk)	611
60. MAGNETOSTRATIGRAFI : Pengenalan dan Penggunaan serta pentingnya dalam studi stratigrafi (Gaffar, EZ)	620
61. Sidementasi Batu Gamping didaerah Tenau kabupaten Kupang, Timor (Praptisih)	624

62. A. Petrographic study on sandstone and fine-grained clastics from the Meluhu formation, southeast Sulawesi, Eastern Indonesia (Surono) 627

TEKTONIK

63. Pendekatan multispesialisasi dalam studi kompleks tumbukan antar tiga lempeng : Kasus kelompok riset unggulan terpadu Palu-Koro (J. Sopaheluwakan dkk) 634

MAKALAH KUNCI

PENELITIAN BATUAN GUNUNGAPI TERSIER BERDASARKAN KAJIAN GUNUNGAPI MASA KINI

Ir. Setyo Pambudi¹, DR. Ir. Sutikno Bronto², Ir. Wartono Rahardjo³, Ir. St. Subantijo⁴,
Ir. Partama Md⁵, Ir. Dianto Isnawan⁶.

ABSTRAK

Batuan gunungapi berumur Tersier telah diketahui tersebar luas di wilayah Indonesia. Namun demikian asal-usul pembentukannya dan stratigrafinya masih menjadi permasalahan yang memerlukan penelitian lebih lanjut. Dengan adanya kegiatan gunungapi aktif masa kini para ahli kebumian dapat mengetahui proses pembentukan batuan gunungapi secara lebih jelas. Hasil penelitian ini kemudian dijadikan dasar untuk mempelajari batuan gunungapi berumur Tersier. Selain berbagai jenis batuan gunungapi dapat diketahui secara genetis, maka lokasi sumber erupsinya juga dapat diperkirakan.

Secara genetis, batuan gunungapi terdiri dari batuan beku intrusi dangkal, batuan beku luar dan batuan klastika gunungapi. Termasuk batuan intrusi dangkal ialah sumbat lava, retas dan kubah lava bawah permukaan, sedang batuan beku luar adalah kubah lava dan aliran lava. Batuan klastika gunungapi mencakup piroklastika, hidrosklastika, longSORAN batuan gunungapi dan batuan sedimen gunungapi. Jenis terakhir ini sebagai hasil pengerjaan kembali batuan gunungapi lainnya, misalnya membentuk lahar dan konglomerat.

Daerah sumber erupsi atau bekas kawah/kaldera gunungapi ditunjukkan adanya asosiasi batuan gunungapi berupa batuan beku intrusi dangkal dan kubah lava. Kadang-kadang di daerah ini dijumpai batuan yang lebih tua berupa batuan metasedimen. Daerah lereng gunungapi ditempati oleh perselingan aliran lava dan piroklastika. Batuan sedimen gunungapi umumnya menempati daerah kaki dan dataran di sekitar gunungapi. Untuk memperkirakan lokasi sumber erupsi dan tubuh gunungapi berumur Tersier ini maka diperlukan penelitian rinci geologi gunungapi.

Bahan tambang yang berasal dari mineral/batuan segar dan lapuk akibat cuaca dapat dijumpai di seluruh sebaran batuan gunungapi. Sedangkan bahan tambang yang dihasilkan oleh proses ubahan hidrotermal dan epitermal umumnya berasosiasi dengan tubuh intrusi dangkal dan daerah bekas kawah/kaldera gunungapi.

Penelitian geologi gunungapi ini lebih lanjut dapat membantu mengetahui hubungan tektonik dan vulkanisme sejak Tersier hingga sekarang. SEdang manfaat terapan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui potensi berbagai macam bahan tambang yang berkaitan dengan kegunungapian.

- (1) Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta
- (2) Direktorat Vulkanologi dan Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta
- (3) Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

BAB I PENDAHULUAN

Batuan gunungapi Tersier yang tersebar luas di wilayah Indonesia belum diketahui asal-usulnya dan belum banyak dimanfaatkan untuk pengembangan ilmu pengetahuan beserta terapannya. Hal ini terutama disebabkan masih terbatasnya hasil penelitian terhadap kegiatan vulkanisme pada Jaman Tersier. Adanya kegiatan gunungapi aktif masa kini dan jika mengacu pada pandangan prinsip "The present is the key to the past", maka dapat membantu menyelesaikan berbagai masalah yang ada pada batuan gunungapi Tersier tersebut.

Penelitian batuan gunungapi Tersier ini bertujuan untuk mengetahui asal-usul pembentukannya batuan gunungapi, lokasi

sumber erupsi serta potensi bahan tambang yang ada. Lebih jauh lagi penelitian ini dapat dikembangkan dalam rangka mempelajari hubungan tektonik dan volkanisme serta implikasinya terhadap bahan tambang secara regional.

Batuan gunungapi secara genetik dibedakan menjadi tiga, yaitu batuan beku intrusi dangkal, batuan beku luar dan batuan klastika gunungapi. Batuan beku intrusi dangkal meliputi sumbat lava, retas dan kubah lava bawah permukaan. Batuan beku luar meliputi kubah lava dan aliran lava, sedangkan batuan klastika gunungapi mencakup piroklastika, hidroblastika, longSORAN batuan gunungapi dan batuan sedimen gunungapi yang merupakan hasil pengerjaan kembali batuan gunungapi lainnya, seperti misalnya lahar dan konglomerat. Dengan melihat asosiasi batuan gunungapi tersebut dapat ditentukan daerah sumber erupsi, daerah lereng gunungapi, daerah kaki gunungapi serta daerah dataran gunungapi.

Batuan gunungapi dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambang, seperti misalnya konglomerat batuapung sebagai bahan pembuat batako dan genting ringan yang telah diteliti oleh Widiasmoro (1993). Mineral sekunder potensiil mungkin ditemukan di daerah bekas kawah dan kantong magma sebagai akibat alterasi hidrotermal sebelum gunungapi tersebut berhenti kegiatannya.

BAB II

GENESA BATUAN GUNUNGAPI

II.1. Hasil Aktifitas Gunungapi.

Batuan gunungapi terbentuk karena adanya aktifitas gunungapi yaitu keluarnya batuan pijar dan gas (magma) ke permukaan bumi atau membekunya magma didekat permukaan bumi. Proses keluarnya magma ke permukaan bumi disebut erupsi atau ekstrusi, sedangkan membekunya magma didekat permukaan dikenal sebagai batuan beku intrusi dangkal.

Aktifitas gunungapi ini dimulai dari terganggunya kesetimbangan hidrostatik dalam magma, yaitu bisa berupa kenaikan tekanan gas dan uap, gerakan magma dan proses-proses lain yang mengakibatkan terlepasnya gas dari magma.

Proses pemisahan gas ini (degassing) mengakibatkan naiknya viskositas magma,

*perubahan komposisi magma dan suhu lebur. Gas yang terlepas akan membentuk gelembung-gelembung yang akan mengalir ke bagian atas ruang magma, sehingga akan mengakibatkan ketidakseimbangan berat jenis magma dan mengganggu kesetimbangan tekanan gas atau uap. Pembentukan gas yang terus-menerus akan mengakibatkan magma menjadi jenuh gas. Konsentrasi gas akan membentuk tudung gas (**gas cap**) dengan tekanan yang semakin besar. Bila tekanan gas ini melebihi besarnya tekanan beban sumbat gunungapi, maka akan menyebabkan erupsi secara eksplosif (letusan). Sebaliknya apabila magma tidak mengandung banyak gas dan keluar permukaan bumi secara meleleh disebut erupsi efusif. Adapun hasil dari aktifitas gunung api dapat dilihat pada gambar 1.*

Gambar 1. Hasil bahan padat aktifitas gunungapi

II.2. Pembagian Batuan Gunungapi Berdasarkan Tekstur.

Berdasarkan teksturnya, batuan gunungapi dibedakan menjadi:

1. Lava Koheren

Yaitu batuan beku masif, dapat berasal dari:

- a. Lelehan:
 - kubah lava
 - aliran lava
- b. Intrusi dangkal:
 - retas
 - sill
 - sumbat lava

2. Batuan klastik gunungapi (batuan volkaniklastik).

Istilah volkaniklastik diperkenalkan oleh Fisher dan Schmincke (1984), yaitu mencakup seluruh material lepas hasil kegiatan gunungapi yang dibentuk oleh berbagai proses fragmentasi, dihamburkan oleh berbagai macam transportasi, diendapkan pada berbagai lingkungan atau bercampur dengan fragmen non volkanik. Dari pengertian di atas maka batuan volkaniklastik adalah batuan gunungapi bertekstur klastik. Adapun macam-macam batuan volkaniklastik adalah:

- a. Material Piroklastik;
- b. Material Autoklastik
- c. Material Epiklastik
- d. Material Hidroklastik

e. Material Longsoran Vulkanik

II.2.a. Material Piroklastik.

Material piroklastik yang sering dijumpai adalah bahan hamburan (ejecta), yang merupakan retakan-retakan batuan yang dikeluarkan pada saat terjadinya letusan gunungapi. Ciri-ciri batuan piroklastik dipengaruhi oleh proses transportasi dan akumulasi dari material yang diendapkan gunungapi. Ada tiga cara transportasi dan akumulasi piroklastik yang menghasilkan tiga tipe endapan, yaitu: 1. Endapan aliran piroklastik 2. Endapan jatuhnya piroklastik 3. Endapan gelombang piroklastik

1. Endapan aliran piroklastik

Endapan aliran piroklastik ini adalah rempah vulkanik atau material lepas yang pada awalnya bersuhu tinggi disemburkan dari kepundan gunungapi dan diendapkan di sekitar lereng hingga kaki gunungapi. Endapan ini berwarna abu-abu kemerahan, bentuk batuan meruncing tajam, sering dijumpai retakan-retakan pada batuan berukuran bongkah, lepas-lepas (mudah runtuh), sering ditemukan arang kayu (charcoal) pada tubuh batuan, sortasi buruk, penyebaran mengikuti bentuk lembah. Komposisi batumannya adalah fragmen litik dan vitrik yang berupa skoria, pumice maupun fragmen lava dengan masa dasar abu dan pasir vulkanik (Fisher dan Schmincke, 1984). Aliran piroklastik umumnya bersuhu tinggi, yaitu antara 500° - 650° C sehingga aliran piroklastik ini sering diistilahkan ladu atau awan panas/nuu ardente (Lacroix, 1904). Aliran piroklastik ini diangkut dalam bentuk guguran pijar (glowing avalanche) yang tersembunyi dibalik gelombang awan pijar (glowing cloud, nuu ardente, Smith, 1960).

2. Endapan jatuhnya piroklastik

Endapan jatuhnya piroklastik ini dihasilkan oleh akumulasi material yang dilemparkan oleh suatu erupsi gunungapi dengan sistem transportasi gerak peluru (trajectory) dan turbulensi awan erupsi. Material ini kemudian diendapkan (jatuh) di sekitar pusat erupsi dan terakumulasi sebagai endapan jatuhnya piroklastik (Fisher dan Schmincke, 1984). Endapan ini dicirikan oleh sortasi baik, menutup morfologi, struktur perlapisan

pilihan. Tebal perlapisan tergantung pada proses, besar dan lamanya erupsi.

3. Endapan gelombang piroklastik

Endapan gelombang piroklastik merupakan istilah yang umum dari semua endapan **surge** dari berbagai jenis. Pembentukan endapan gelombang piroklastik pada beberapa kejadian berasosiasi dengan endapan aliran piroklastik. Fisher dan Schmincke (1984) membagi endapan gelombang piroklastik berdasarkan sumber kejadian atau kedudukan terhadap urutan endapan aliran piroklastik, yaitu :

a. Endapan gelombang bawah (ground surge deposits)

Terbentuk pada urutan terbawah dari sequence aliran piroklastik. Endapan ini dihasilkan dari endapan erupsi atau langsung dari bawah.

b. Endapan gelombang dasar (Base surge deposits).

Dihasilkan oleh letusan hidroklastik, sehingga selama proses pengendapan memiliki kelimpahan air yang tinggi dan kecepatan aliran turbulensinya dipengaruhi oleh kondensasi oleh uap air, seperti pada pembentukan maar.

c. Endapan awan debu (Ash cloud surge deposits)

Terbentuk di bagian atas dari sequence endapan aliran piroklastik. Keberadaan endapan awan debu pada urutan endapan aliran piroklastik belum dapat dipastikan, tergantung pada proses yang terjadi pada aliran tersebut.

Endapan gelombang piroklastik ini tersusun oleh fragmen gelas dan kristal, sortasi dari buruk - bagus. (tergantung dari jenis endapannya), struktur sedimen yang khas dijumpai adalah antidune, lapisan bersusun dan laminasi.

II.2.b. Material Autoklastik

Material autoklastik ini di alam dijumpai sebagai breksi vulkanik autoklastik, yaitu terbentuk karena fragmentasi lava yang sedang mengalir dan membeku (Fisher dan Schmincke, 1984).

II.2.c. Material Epiklastik

Material epiklastik merupakan endapan sekunder, yaitu hasil dari proses perombakan,

erosi, transportasi dan sedimentasi, sehingga fragmen-fragmennya lebih membundar dibandingkan dengan material piroklastik dan hidroblastik. Contoh dari endapan material epiklastik adalah breksi lahar, konglomerat dan batupasir vulkanik.

II.2.d. Material Hidroblastik

Material hidroblastik dihasilkan oleh suatu erupsi hidrovolkanik atau erupsi yang terjadi karena kontak air dengan magma. Endapan hasil letusan hidrovolkanik dicirikan oleh **base surge** dan breksi letusan. Material yang dihasilkan adalah material lama yang terbongkar kembali selama letusan, sebagai contoh adalah endapan maar.

II.2.e. Material Longsoran Vulkanik

Material longsoran vulkanik adalah material yang dihasilkan oleh proses longsoran sebagian tubuh suatu gunungapi yang kemudian terendapkan dan membentuk suatu bukit-bukit kecil di sekitar kaki gunungapi.

Proximal (X)	Medial (Y)	Distal (Z)
Pusat erupsi		
Asosiasi X:	Asosiasi Y;	Asosiasi Z:
kubah lava, sill, aliran lava, ja- sumbat lava, pi- metasedimen	aliran lava, aliran piroklastik, lahar, erupsi lereng (gunung api parasiter), surge.	lahar, tuhan piroklastik, fluviatil

Gambar 2. Asosiasi batuan pada fisiografi gunungapi

BAB III

METODE PENELITIAN

Penelitian batuan gunungapi Tersier ini mengacu pandangan prinsip "**The present is the key to the past**", yaitu kegiatan pembentukan batuan atau endapan gunungapi masa kini, baik yang teramati langsung oleh para ahli gunungapi maupun yang tercatat dalam sejarah diterapkan pada gunungapi yang lebih tua (Tersier).

Hal-hal yang perlu diperhatikan sesuai dengan tujuan penelitian ini adalah :

1. Penentuan jenis batuan:
 - proses

- hasil bentukan
2. Penentuan lokasi sumber erupsi, perlu diperhatikan:
 - a. Fisiografi:
 - Tubuh gunungapi
 - Kawah/kaldera gunungapi
 - Kenampakan khas batuan
 - Penentuan arah aliran endapan grafitasi (lava, piroklatik, lahar, longsoran dll).
 - Stratifikasi dari jauh (semakin tegak mendekati sumber erupsi)
 - b. Stratigrafi dan Asosiasi Batuan:
 - Stratifikasi batuan
 - Proksimal: kubah lava, retas, sill, sumbat lava (segar atau telah lapuk)
 - Medial: aliran lava, piroklastik aliran, lahar, erupsi lereng (gunungapi parasiter), surge.
 - Distal: lahar, jatuhnya piroklastik, fluviatil
 3. Penentuan bahan tambang:
 - a. Bahan segar (batuapung, tuf, lava, pasir dan batu endapan gunungapi/bahan galian golongan c)
 - b. Alterasi Epithermal-Hidrothermal
 - c. Endapan plaser.

Adapun metode penelitian ini merupakan analisa geologi terpadu meliputi interpretasi foto udara dan landsat, pemetaan geologi, analisa stratigrafi gunungapi, sedimentologi, petrologi-geokimia dan umur relatif/mutlak.

Interpretasi foto udara dan landsat

Analisa ini dimaksudkan untuk mengetahui kondisi geologi secara umum, meliputi morfologi jenis batuan dan struktur geologi yang ada.

Pemetaan geologi

Pemetaan ini dilakukan langsung dilapangan guna untuk mengetahui kondisi yang meliputi morfologi, stratigrafi dan struktur geologi.

Disamping itu dimaksudkan untuk mengambil contoh batuan untuk keperluan analisis laboratorium.

Analisa stratigrafi gunungapi

Analisa dilakukan pada penampang terukur (**measured section**) untuk mengetahui urutan-urutan batuan gunungapi

dari yang tua sampai yang muda dan untuk dasar korelasi satuan batuan.

Analisa sedimentologi

- Dilakukan pengukuran ketebalan dan ukuran butir endapan batuan gunungapi yang disajikan dalam peta isopach dan isopleth.
 - Dilakukan analisa butir untuk menentukan jenis endapan piroklastik.
- Dilakukan pengamatan struktur sedimen dalam rangka untuk mengetahui arah sumber erupsi.

Dari hasil analisa sedimentologi ini dimaksudkan untuk mengetahui proses dan arah sedimentasinya.

Analisa petrologi-geokimia

Pengambilan contoh batuan dilakukan pada singkapan-singkapan yang dianggap perlu untuk dilakukan analisa petrologi-geokimianya. Dalam analisa ini juga digunakan SEM (**scanning elektron microscope**). Data geokimia dan SEM untuk menentukan jenis-jenis batuan piroklastik dan mineral sekunder hasil alterasi hidrotermal. Analisa ini dimaksudkan untuk mengetahui asal-usul (*geneses*) batuan beku vulkanik serta jenis/kadar mineral bahan tambang yang ada.

Analisa umur relatif/mutlak

Pada tahapan ini dilakukan penelitian kandungan fosil untuk menentukan umur relatif dari suatu batuan. Sedangkan untuk penentuan umur mutlaknya dilakukan analisa radioaktif. Data ini digunakan untuk mendukung hasil analisa stratigrafi daerah penelitian.

BAB IV

KESIMPULAN

Batuan gunungapi Tersier yang tersebar luas di wilayah Indonesia perlu diteliti lebih lanjut, karena dengan mengetahui asal-usul pembentukan batuan gunungapi serta lokasi sumber erupsi dapat digunakan untuk mempelajari hubungan tektonik dan vulkanisme serta implikasinya terhadap bahan tambang secara regional.

Mengacu pada pandangan prinsip "The present is the key to the past", kegiatan gunungapi aktif masa kini dapat membantu untuk menyelesaikan berbagai masalah yang ada pada batuan gunungapi Tersier tersebut..pa

DAFTAR PUSTAKA

- Cas, R.A. F., and Wright, J.V., 1987, Volcanic Succession: Modern and Ancient, Allen & Unwin, London, 534 pgs.
- Decker, R. and Decker, B., 1981, Volcanoes, W.H. Freeman and Company, San Francisco, 244 pgs.
- Fisher, R. V., and Schmincke, H.M., 1984. Pyroclastic Rocks, Springer-Verlag, Berlin, 472 pgs.
- Widiasmoro, Kardiyono, T. dan Sri Fatimah, 1993, Petrologi, Potensi dan Kegunaan Konglomerat Batuapung Di Daerah Piyungan, Yogyakarta Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bata dan Genting Ringan, Kumpulan Makalah PIT IAGI XXII, IAGI, Bandung, Hal. 874-880.