

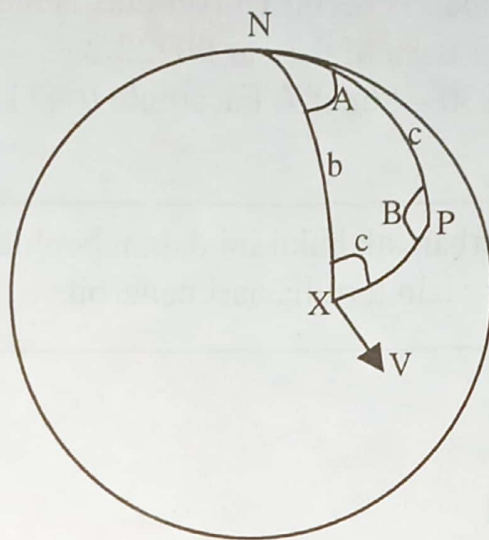
Muhammad Arsyad



Pengetahuan Tentang Bumi

State University of Makassar Press

PENGETAHUAN TENTANG BUMI



MUHAMMAD ARSYAD

State University of Makassar Press

Pengetahuan tentang bumi

Hak Cipta © 2002 oleh Djen Djalal
Hak Cipta dilindungi undang-undang

Cetakan: Pertama, 2002

Diterbitkan oleh: Badan Penerbit Universitas Negeri Makassar.
Kampus Gunung Sari Baru Makassar 90222
Telepon (0411) 868930 – 868687, Facsimile (0411) 868794

Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk apa pun tanpa
izin tertulis dari penerbit.

Arsyad, Muhammad

Pengetahuan tentang bumi / Muhammad Arsyad ---cet. 1
Makassar: Universitas Negeri Makassar, 2002

122 hlm; 21 cm
Bibliografi: hlm. 121

ISBN: 979-8416-60-0

I. Bumi.

I. Judul.

550

DARI PENERBIT

Dengan puji syukur ke khadirat Allah SWT, *State University of Makassar Press* (SUM Press) sebagai badan yang berkewajiban untuk mempublikasikan tulisan dan karya ilmiah dosen di lingkungan Universitas Negeri Makassar (UNM) menyambut baik tawaran untuk menerbitkan buku **PENGETAHUAN TENTANG BUMI**, karya Saudara Drs. Muhammad Arsyad, M.T. Sudah menjadi tugas SUM Press untuk menerbitkan buku hasil karya penulis yang berkompeten di bidangnya dan dibutuhkan mahasiswa. Terbitnya buku ini atas kerjasama yang baik antara Penulis, Ketua Lembaga Penelitian sebagai pemrakarsa, dan Ketua Badan Penerbit UNM. Demikian pula dukungan rektor UNM menjadi salah satu penentu diterbitkannya buku ini. Atas kerjasama seperti ini, SUM Press merasa terbantu untuk mengemban tugasnya. Untuk itu, kami sampaikan terima kasih yang mendalam.

Makassar, Desember 2002

SUM Press

SAMBUTAN

Permintaan Saudara Drs. Muhammad Arsyad, M.T. untuk menerbitkan buku ajar dengan judul **PENGETAHUAN TENTANG BUMI** yang ditulisnya, saya sambut hangat. Sambutan ini merupakan suatu yang wajar, karena Saudara Muhammad Arsyad menulis buku yang sesuai bidang keahliannya sebagai dosen jurusan Fisika FMIPA UNM.

Atas dasar pertimbangan tersebut, saya sebagai Ketua Lembaga Penelitian UNM sebagai pemrakarsa berkonsultasi dengan Ibu Dra. Hj. Deri Bangkona, M.Sc., Ph.D., Ketua Badan Penerbit UNM. Syukur alhamdulillah, persetujuan untuk penerbitan buku ini segera diberikan oleh Beliau. Semoga semua niat baik dan jeri payah yang diberikan untuk penerbitan buku ini mendapat balasan yang setimpal dari Yang Mahakuasa, Amin!

Makassar, Desember 2002

Ketua Lembaga Penelitian UNM,

Muhammad Arif Tiro

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan ke Khadirat Allah Subhanahu Wataa, karena atas taufiq dan berkah-Nya jualah, sehingga buku ini dapat terselesaikan di tengah-tengah waktu yang begitu padat dengan aktivitas keseharian.

Buku ini diberi judul **PENGETAHUAN TENTANG BUMI** yang diharapkan dapat dijadikan sebagai bacaan bagi mahasiswa untuk matakuliah : Fisika Bumi, Pengukuran dalam Fisika Bumi dan Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa di Jurusan Fisika FMIPA UNM Makassar. Buku ini dirasakan sangat dibutuhkan, karena sejak diberlakukannya Kurikulum 1994 untuk SMU di mana materi kebumian dimasukkan ke dalam materi fisika. Buku ini dibuat untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan tentang:

1. Bagaimana para ilmuwan mengetahui struktur perlapisan bumi?
2. Bagaimana para ilmuwan mengetahui material penyusun bumi?
3. Bagaimana para ilmuwan mengetahui tentang mineral dan material-material penting lainnya yang ada di bawah permukaan?
4. Bagaimana konsep fisika dapat menjelaskan keberadaan material yang ada di bawah permukaan?

Pertanyaan di atas oleh penulis dijawab dengan mengemukakan konsep, prinsip dan hukum fisika yang melandasi suatu eksplorasi yang dilakukan, sehingga terdapat suatu kesatuan pemikiran tentang aplikasi fisika dalam ilmu kebumian.

Disadari bahwa buku ini tidak akan terwujud jika sekiranya tidak ada kemauan yang kuat dari penulis dan dorongan beberapa teman dosen. Sehingga sewajarnya jika pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Drs. Helmi, M.Si atas beberapa sumbang saran yang diberikan kepada Hastpan Agus yang telah membantu membuat gambar-gambar dalam buku ini, dan juga

kepada mahasiswa jurusan fisika yang banyak memberikan sumbang saran atas perbaikan naskah awal dari buku ini.

Sebagai penutup, penulis berharap agar segala sumbang saran dari pembaca tetap diberikan untuk penyempurnaan isi buku ini. Mudah-mudahan Allah Subhanahu Wataala memberikan pahala berlipat ganda, Amin!

Makassar, Juli 2002

Penulis,

DAFTAR ISI

Dari Penerbit	i
Sambutan	iii
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Apa itu Fisika Bumi?	1
B. Dimensi Bumi dan Lapisan Atmosfir	2
BAB II BATUAN DAN MINERAL	9
A. Jenis Batuan	9
1. Batuan Beku	9
2. Batuan Sedimen	10
3. Batuan Metamorfosa	10
B. Siklus Batuan	11
C. Magma	13
D. Kristalisasi	15
E. Mineral	16
1. Komposisi Mineral	16
2. Sifat Fisika Mineral	18
3. Mineral Pembentuk Batuan	21
Soal Latihan	22
BAB III BATUAN BEKU	23
A. Klasifikasi Batuan Beku	23
1. Batuan Faneritik	24
2. Batuan Afanetik	25
B. Struktur Batuan Beku	25
Soal Latihan	27
BAB IV BATUAN SEDIMEN	29
A. Klasifikasi Batuan Sedimen	29
1. Batuan Sedimen Klasik	29
2. Batuan Sedimen Nonklasik	30

	3. Hukum Pengendapan	31
	B. Struktur Batuan Sedimen	31
	C. Hubungan antara Fosil dengan Waktu	32
	1. Fasies dan Lingkungan Pengendapan	33
	2. Pengendapan dan Tektonik Lempeng	35
	Soal Latihan	36
BAB V	BATUAN METAMORFOSA	40
	A. Tipe-tipe Batuan Metamorfosa	41
	1. Tekstur	43
	2. Slaty Cleavage	44
	3. Solistositas	44
	4. Himpunan Mineral	45
	B. Jenis Batuan Metamorf	46
	1. Dari Lanau dan Mudstone	46
	2. Dari Basalt	46
	3. Jenis Metamorfose	47
	C. Tektonik Lempeng, Metamorfose, dan Metasomatisme	48
	Soal Latihan	55
BAB VI	STRUKTUR INTERNAL BUMI	57
	A. Persamaan Fisika untuk Gelombang Seismik	59
	B. Penerapan Peranan Fisika untuk Menentukan Struktur Internal Bumi	59
	Soal Latihan	62
BAB VII	AIR TANAH	65
	A. Asal dan Distribusi Air Tanah	67
	B. Akuiver	67
	C. Mata Air	70
	D. Sistem Artesis	71
	E. Mata Air Panas dan Geyser	72
	F. Aktivitas Geologi Air Tanah	74
	Soal Latihan	75
BAB VIII	MENENTUKAN KEDALAMAN STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN	77
	A. Hukum-hukum Fisika yang Berkaitan dengan Struktur Bawah Permukaan Dasar	79
	1. Hukum Snellius	79
		80

	2. Prinsip Huygens	81
	3. Pembiasan pada Bidang Batas lapisan	81
	4. Travel Time Gelombang untuk n Lapisan	83
	B. Hasil Percobaan dan pembahasan	89
	Soal Latihan	90
BAB IX	KEMAGNETAN PURBA DAN HANYUTAN BENUA	91
	A. Kemagnetan Batuan	91
	1. Sifat Kemagnetan	91
	2. Kemagnetan Remanen Alami (Natural Remanent Magnetism)	94
	3. Energi Interaksi	97
	4. Demagnetisasi Medan Internal	97
	B. Kemagnetan Purba dan Kaitannya dengan Proses Hanyutan Benua	99
	1. Penentuan Kutub Geomagnetik	99
	2. Contoh Perhitungan Lintang dan Bujur Paleomagnetik	102
	Soal Latihan	110
BAB X	PERGERAKAN LANTAI SAMUDERA	113
	A. Sekilas tentang Transfer Panas	113
	B. Aliran Panas Samudera	115
	C. Hubungan antara Aliran Konveksi dengan Pergerakan Lantai Samudera	118
	Soal Latihan	119
	KEPUSTAKAAN	121