

BIODATA PENULIS



Beldie Aryona Tombeg, dilahirkan di Taratara Kota Tomohon, Sulawesi Utara pada 7 Agustus 1973. Menyelesaikan S1 / Arsitektur (Sarjana Teknik) pada FT UKI-Tomohon tahun 2000, S2 (Magister Arsitektur) di Universitas Sam Ratulangi Manado tahun 2015. Sejak Tahun 2002 Menjadi Tenaga Pendidik pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Manado dengan Pengajaran Mata Kuliah: Teknologi Bahan Bangunan, Gambar Teknik, Computer Dasar serta Aspek Hukum dan K3. Pada Tahun 2008 -2013 / 2013 -2018 terpilih sebagai Komisioner dan Ketua KPU Kota Tomohon.

Rilya Rumbayan, dilahirkan di Manado Sulawesi Utara pada 2 Juni 1979. Menyelesaikan S1 (Sarjana Teknik) di Universitas Sam Ratulangi Manado tahun 2002, S2 (*Master of Engineering*) di *The University of Tokyo, Japan* tahun 2006 dan S3 (Ph.D) di *University of Missouri, USA* tahun 2013. Pada Tahun 2018 mengikuti program Retooling Dosen Pendidikan Tinggi Vokasi di *Melbourne Polytecnic Australia* selama 2 bulan. Sejak tahun 2002 Menjadi Tenaga Pendidik pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Manado, dengan Pengajaran pada Mata Kuliah: Mekanika Rekayasa, Rekayasa Beton dan Struktur Beton Lanjutan.



PENERBIT : POLIMDO PRESS
JALAN RAYA POLITEKNIK, KELURAHAN BUHA,
KECAMATAN MAPANGET MANADO - SULUT.

ISBN 978-623-7580-35-5



Beldie Aryona Tombeg

Rilya Rumbayan

TEKNOLOGI BAHAN BANGUNAN

2020

TEKNOLOGI BAHAN BANGUNAN

Beldie Aryona Tombeg , ST., M.Ars

Rilya Rumbayan, ST., M.Eng., Ph.D



TEKNOLOGI BAHAN BANGUNAN

**Beldie Aryona Tombeg, ST.,M.Ars
Rilya Rumbayan, ST.,M.Eng.,Ph.D**

Penerbit POLIMDO PRESS



TEKNOLOGI BAHAN BANGUNAN

Hak Cipta © Beldie Aryona Tombeg, ST.,M.Ars

© Rilya Rumbayan, ST.,M.Eng.,Ph.D

Hak Penerbit Pada POLIMDO PRESS

Penerbit POLIMDO PRESS, Politeknik Negeri Manado
Jl. Raya Politeknik, Kelurahan Buha, Kecamatan Mapanget
Manado - Sulawesi Utara, PO BOX 1256
Pusat Pengembangan Pembelajaran dan Penjaminan Mutu
Basement Kantor Pusat Kampus Politeknik Negeri Manado
pusatpenjaminanmutu.polimdo@gmail.com
www.polimdo.ac.id

Cetakan Buku Pertama, November 2020

ISBN : 978-623-7580-35-5

x ; 190 ; 15,5 x 23 cm

Setting & Layout : Joseph N. Tangon
Cover Design : Joseph N. Tangon

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan cara apapun, termasuk fotokopi, tanpa izin tertulis dari penerbit. Pengutipan harap menyebutkan sumber.

Dicetak Oleh POLIMDO PRESS

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Manfaat	1
1.3. Ruang Lingkup.....	2
1.4. Petunjuk Penggunaan Buku	2
BAB 2 BATU ALAM.....	5
Tujuan Pembelajaran.....	5
Pengantar.....	5
2.1. Siklus Terbentuknya Batu Alam	6
2.2. Jenis-jenis Batu Alam.....	7
2.3. Sifat-sifat Fisik Batu Alam dan Pengujiannya	14
2.4. Syarat Mutu Batu Alam Untuk Bahan Bangunan	17
Ringkasan	18
Latihan Soal.....	18
Test Formatif	19
Referensi.....	19
BAB 3 AGREGAT.....	21
Tujuan Pembelajaran.....	21
Pengantar.....	21
3.1. Klasifikasi Agregat	22
3.2. Penambangan dan Pengolahan Agregat	26
3.3. Penimbunan dan Penyimpanan agregat	27
3.4. Sifat Fisik dan Pengujian Agregat	27
3.5. Syarat Agregat menurut SNI	31
3.6. Susunan Butir (Gradasi) Agregat Kasar dan Halus	33
Ringkasan	35
Latihan Soal.....	36
Test Formatif	36
Referensi.....	37

BAB 4 KERAMIK	39
Tujuan Pembelajaran.....	39
Pengantar	39
4.1. Bahan Baku Keramik	40
4.2. Sifat Fisik dan Sifat Kimia Bahan Baku Keramik.....	44
4.3. Proses Pembuatan Keramik Bangunan.....	45
4.4. Jenis-jenis Bahan Bangunan Keramik Berat.....	50
4.5. Jenis-jenis Bahan Bangunan Keramik Halus.....	58
4.6. Glasir dan Pigmen	58
4.7. Refraktori	62
Ringkasan	64
Latihan Soal.....	65
Test Formatif	65
Referensi.....	66
BAB 5 KAYU	67
Tujuan Pembelajaran.....	67
Pengantar	67
5.1. Sifat Kayu dan Pertumbuhannya	69
5.2. Cacat Pada Kayu.....	77
5.3. Pengawetan Kayu.....	80
5.4. Spesifikasi / Standar Kayu Bangunan.....	88
5.5. Sifat Fisik Dan Mekanik Kayu	88
5.6. Pengujian Sifat Kayu	92
5.7. Kayu Buatan	95
Ringkasan	98
Latihan Soal.....	100
Test Formatif	100
Referensi.....	100
BAB 6 BAMBU	101
Tujuan Pembelajaran.....	101
Pengantar	101
6.1. Siklus Hidup Bambu	102
6.2. Anatomi Bambu	105
6.3. Jenis-jenis Bambu	105
6.4. Sifat Fisik Bambu.....	107

6.5. Sifat Mekanik Bambu.....	108
6.6. Persyaratan Bambu Sebagai Bahan Bangunan	108
6.7. Pengolahan Bambu	110
6.8. Pemakaian Bambu Pada Bangunan	111
Ringkasan	114
Latihan Soal.....	115
Test Formatif	115
Referensi.....	116
Bab 7 CAT	117
Tujuan Pembelajaran.....	117
Pengantar.....	117
7.1. Komponen Atau Bahan Penyusun Cat	118
7.2. Syarat Mutu Cat	119
7.3. Bahan Baku Cat.....	121
7.4. Pengeringan Cat	121
7.5. Jenis - Jenis Cat	122
7.6. Kualitas Cat	124
Ringkasan	130
Latihan Soal.....	131
Test Formatif	131
Referensi.....	131
Bab 8 PLASTIK.....	133
Tujuan Pembelajaran.....	133
Pengantar.....	133
8.1. Sejarah Penemuan Plastik	134
8.2. Sistem Klasifikasi Plastik.....	134
8.3. Bahan Plastik Yang Dapat Digunakan Sebagai Bahan Bangunan.....	137
8.4. Sifat-Sifat Plastik	138
8.5. Komposit Beton dan Plastik	139
Ringkasan	141
Latihan Soal.....	143
Test Formatif	143
Referensi.....	143

BAB 9 BAHAN BANGUNAN YANG MENGALAMI

PERUBAHAN.....	145
Tujuan Pembelajaran.....	145
Pengantar.....	145
9.1. Besi dan Baja.....	145
9.2. Tembaga (Cu).....	156
9.3. Aluminium (Al).....	158
9.4. Seng.....	162
9.5. Kaca	166
Ringkasan	179
Latihan Soal.....	183
Tes Formatif.....	183
Referensi.....	183
 DAFTAR PUSTAKA.....	 185
GLOSARIUM.....	187
INDEX	189

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring dengan pertumbuhan industri konstruksi saat ini maka tidak dipungkiri diikuti juga dengan penemuan serta inovasi teknologi bahan material konstruksi atau bahan bangunan, sebab untuk mendukung pertumbuhan industri dan pembangunan konstruksi yang semakin maju ini sangat diperlukan material atau bahan bangunan yang berkualitas dan mudah didapat serta terjamin mutunya. Oleh karena itu sangat diperlukan pemahaman serta pengetahuan mengenai bentuk, jenis maupun karakteristik material bahan bangunan.

Unsur utama bahan bangunan yang memikul beban dan umumnya digunakan pada konstruksi adalah beton, baja, dan kayu. Untuk mendapatkan hasil beton yang berkualitas dan terjamin mutunya sesuai standard, syarat dan aturan konstruksi maka diperlukan pengetahuan mengenai material atau bahan penyusun beton. Adapun material/bahan penyusun beton ialah agregat, material perekat dan air. Pada perkembangan industri konstruksi saat ini penggunaan bahan tambah (admixture) untuk memperbaiki sifat beton semakin umum digunakan pada pelaksanaan konstruksi. Begitupun bahan pendukung konstruksi lainnya seperti logam/baja, keramik, kayu dan bambu yang semakin umum digunakan dalam industri konstruksi saat ini.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari buku ajar Teknologi Bahan ini disusun adalah untuk dijadikan sumber belajar utama pada perkuliahan dasar dalam bidang pembelajaran sesuai dengan kurikulum KKNI yang berlaku saat ini.

Penulisan buku ini didasari semangat untuk menyediakan sumber bacaan serta sumber pengetahuan yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa, dalam bidang pembelajaran dengan menggunakan perspektif ilmu teknologi bahan konstruksi bangunan. Secara khusus, Buku ajar ini dapat memberikan tambahan pengetahuan dalam pemahaman tentang material konstruksi bangunan yang meliputi agregat, batu alam, keramik, kayu, bamboo, cat, plastic, dan bahan bangunan yang mengalami perubahan (besi dan baja, tembaga, alumunium, seng, dan kaca).

Dengan memahami dan mempelajari buku ajar ini maka diharapkan mahasiswa dapat mengidentifikasi dan menerapkan kemampuan dalam beradaptasi dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berbasis pada perkembangan dan kemajuan teknologi bahan atau material yang relevan dan kontekstual saat ini.

1.3. Ruang Lingkup

Buku ajar ini memfokuskan diri pada Teknologi Bahan Konstruksi dengan ruang lingkup mencakup topik-topik: agregat, batu alam, keramik, kayu, bamboo, cat, plastic, dan bahan bangunan yang mengalami perubahan (besi dan baja, tembaga, alumunium, seng, dan kaca) sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang relevan, yaitu “Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A (Bahan Bangunan Bukan Logam)”, dari Departemen Pekerjaan Umum.

1.4. Petunjuk Penggunaan Buku

Buku ajar ini dapat digunakan secara terstruktur, mulai dari Bab 1: yang berisi pendahuluan, latar belakang, tujuan, manfaat, dan ruang lingkup, kemudian dilanjutkan dengan selanjutnya yang menjelaskan

konten dari buku ajar, yang berisi: tujuan pembelajaran, pengantar, pembahasan dan ringkasan materi. Buku ajar ini juga dilengkapi dengan latihan soal yang mencakup keseluruhan materi setiap bab untuk menjadi bahan evaluasi pemahaman mahasiswa. Soal latihan bersifat teoritik dan praktek untuk menguatkan pemahaman tentang materi. Penggunaan buku ajar ini akan maksimal apabila mahasiswa mempelajari setiap bab secara berurutan, dan membaca tujuan pembelajaran pada setiap bab, serta mengerjakan latihan soal yang sudah disiapkan. Mahasiswa dapat juga menggunakan referensi yang ada untuk memperkaya bahan materi terkait dengan topik setiap bab.

DAFTAR PUSTAKA

1. Agus setiawan dkk, 2018, Material Komposit Beton Dan Plastik, Penerbit Gaung Persada Tangerang, Jawa Barat.
2. Bambang Sujatmiko, 2019, Teknologi Beton dan Bahan Bangunan, Penerbit MediaSahabat Cendekia, Surabaya.
3. Departemen Pekerjaan Umum, 1989, Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A (Bahan Bangunan Bukan Logam), Yayasan LPMB, Bandung.
4. Fernisia Richtia Winnerdy dan Mendy Laoda, 2020, Daur ulang plastik untuk Bahan Bangunan, Departemen Arsitektur, Fakultas Desain, Universitas Pelita Harapan, Jakarta
5. Heinz Frick, Koesmartadi CH., 1999, Ilmu Bahan Bangunan – Eksploitasi, Pembuatan, Penggunaan dan Pembuangan, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
6. Misbah, 2014, Material konstruksi, Jurusan teknik sipil Fakultas teknik sipil & perencanaan, Institut Teknologi Padang
7. Mochammad Qomaruddin, 2019, Teknologi Bahan Konstruksi, Penerbit Unisnu Press, Jepara, Jawa Tengah.
8. Paul Nugraha dan Antoni, 2007, Teknologi Beton dari Material, Pembuatan, ke Beton Kinerja Tinggi, Penerbit ANDI, Yogyakarta.
9. PEDC – Bandung, 1983, Teknologi Bahan I dan II, Course Note.
10. Rilya Rumbayan, Seska Nicolaas, dan Sandri Sengkey, 2019, Teknologi Beton, Penerbit Polimdo Press, Manado.
11. Riyadi, Muhtarom, 2005, Buku Ajar Teknologi Bahan I, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta.
12. SNI 03-6861.1.2002, Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A,

- Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah.
13. Susi H Ariyani, 1990. Buku Ajar Teknologi Bahan, Program Studi Teknik Perencanaan Perumahan Dan Pemukiman Jurusan Teknik Sipil Dan Perencanaan Politeknik Negeri Pontianak.
 14. Syamsul Hadi, 2016, Teknologi Bahan, Penerbit ANDI, Yogyakarta.
 15. Syamsul Hadi, 2018, Teknologi Bahan Lanjut, Penerbit ANDI, Yogyakarta.
 16. Wadiyana, 2009, Kajian Karakteristik Batu Alam Lokal Kabupaten Gunungkidul sebagai Alternatif Pengganti Bata Merah Pejal untuk Pembangunan dan Rehabilitasi Rumah Sederhana, Tesis, Magister Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret Surakarta.
 17. <https://www.archdaily.com/449212/nyitstudents-turn-plastic-bottles-into-disaster-relief>)