

# **Teknologi Bahan Konstruksi**

Ir. Tika Ermita Wulandari, ST. MT.  
Ir. Nuril Mahda Rangkuti, MT.  
Dicky Hamdani Tampubolon

Diterbitkan oleh:  
**Universitas Medan Area Press**

# Teknologi Bahan Konstruksi

Penulis : Ir. Tika Ermita Wulandari, ST. MT.  
Ir. Nuril Mahda Rangkuti, MT.  
Dicky Hamdani Tampubolon

Desain Cover : Dicky Hamdani Tampubolon  
Edit Layout : Dicky Hamdani Tampubolon  
Editor : Yuan Anisa, S.Si., M.Si

## **ISBN:**

Copyright@2025  
Uk. UNESCO 15,5 cm x 23 cm hlm. 114

Diterbitkan oleh:

**Universitas Medan Area Press**

**Address: Jalan Kolam Nomor 1, Kenangan Baru, Kec.**

**Percut Sei Tuan, Deliserdang, Sumatera Utara**

**Telephone:061-7366878,**

**e-mail: [pghc@uma.ac.id](mailto:pghc@uma.ac.id)**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga buku ajar yang berjudul “Teknologi Bahan Konstruksi” ini dapat disusun dan diselesaikan dengan baik. Buku ajar ini disiapkan untuk mendukung proses pembelajaran di bidang teknik sipil, khususnya dalam memahami karakteristik, fungsi, serta standar kualitas berbagai jenis bahan konstruksi yang digunakan dalam pembangunan. Materi disajikan secara sistematis untuk membantu mahasiswa menguasai konsep dasar hingga aplikasi praktis dalam dunia konstruksi modern.

Penyusunan buku ajar ini dilandasi kebutuhan akan referensi yang komprehensif, terstruktur, dan mudah dipahami, terutama bagi mahasiswa yang mempelajari mata kuliah teknologi bahan. Pembahasan di dalamnya mencakup aspek teoritis maupun praktis mengenai semen, agregat, beton, baja, serta material konstruksi lainnya, termasuk metode pengujian, standar mutu, dan penerapannya di lapangan. Dengan penyajian yang ringkas namun tetap ilmiah, buku ini diharapkan mampu meningkatkan pemahaman mahasiswa dalam menganalisis dan memilih bahan konstruksi secara tepat.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, masukan, dan motivasi selama proses penyusunan buku ajar ini. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat nyata bagi mahasiswa, dosen, maupun praktisi, serta menjadi kontribusi positif dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi konstruksi di Indonesia. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan buku ajar ini pada edisi selanjutnya.

Medan, 11 November 2025

Penulis

## **SINOPSIS**

Buku ini membahas secara menyeluruh proses perencanaan dan pembuatan beton, dimulai dari pengenalan material penyusun seperti semen, agregat halus, agregat kasar, air, dan admixture, serta karakteristik fisik dan gradasinya yang memengaruhi kualitas beton. Penjelasan dilanjutkan dengan prinsip mix design berdasarkan standar SNI, ACI, dan BS, termasuk penentuan kuat tekan, nilai slump, faktor air–semen, hingga perhitungan kebutuhan bahan untuk menghasilkan campuran beton yang sesuai kebutuhan struktur.

Selain teori, buku ini menguraikan tahapan praktis mulai dari proses pencampuran, pengendalian mutu beton segar, pembuatan benda uji, metode curing, hingga pengujian beton keras pada umur tertentu. Hasil pengujian dianalisis untuk menilai kesesuaian mutu beton dengan standar, disertai penjelasan penyebab ketidaksesuaian dan langkah-langkah perbaikan mix design. Secara keseluruhan, buku ini menjadi panduan komprehensif untuk memahami hubungan antara teori material, proses pembuatan, dan performa beton dalam konstruksi.

## DAFTAR ISI

COVER .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Pengertian Teknologi Bahan Konstruksi.....	1
1.2. Ruang Lingkup Teknologi Bahan Konstruksi.....	1
1.3. Tujuan Mempelajari Teknologi Bahan Konstruksi .....	3
1.4. Klasifikasi Bahan Konstruksi .....	4
BAB II SIFAT FISIK DAN MEKANIK BAHAN KONSTRUKSI.....	5
2.1. Pengantar .....	5
2.2. Sifat Fisik Material .....	6
2.2.1. Sifat Fisik Material Beton .....	6
2.2.2. Sifat Fisik Material Baja.....	11
2.2.3. Sifat Fisik Material Kayu .....	13
BAB III BAHAN ALAM .....	18
3.1. Bahan Alam.....	18
3.2. Jenis-Jenis Batuan .....	18
3.3. Kriteria Agregat untuk Beton dan Perkerasan Jalan .....	23

3.4. Pengujian Agregat .....	24
<b>BAB IV BAHAN LOGAM DALAM KONSTRUKSI .....</b>	<b>34</b>
4.1. Bahan Logam dalam Konstruksi .....	34
4.2. Jenis Logam dalam Konstruksi .....	35
4.3. Perbedaan antara besi dan baja.....	39
4.4. Sifat Mekanik Logam dan Pengaruh Perlakuan Panas.....	41
4.5. Korosi Logam dan Metode Pencegahannya.....	42
<b>BAB V BAHAN KAYU UNTUK KONSTRUKSI .....</b>	<b>44</b>
5.1. Bahan Kayu untuk Konstruksi .....	44
5.2. Sifat-Sifat Fisik dan Mekanik Kayu .....	45
5.3. Jenis-Jenis Kayu dalam Konstruksi.....	48
5.4. Kelebihan dan Kekurangan Kayu sebagai Bahan Konstruksi .....	50
5.5. Kelas Kayu dan Kelas Keawetan Kayu.....	51
5.6. Faktor yang Memengaruhi Kekuatan Kayu serta Pengawetan dan Perlindungannya.....	57
<b>BAB VI BAHAN SEMEN DAN SIFATNYA .....</b>	<b>60</b>
6.1. Pengertian.....	60
6.2. Jenis-Jenis Semen dan Fungsinya .....	61
6.3. Perbedaan Semen dan Semen Portland .....	68
6.4. Komposisi Utama Semen Portland.....	69
6.5. Komposisi kimia semen Portland.....	69
6.6. Proses Pembuatan Semen Portland .....	71
6.7. Pengujian Mutu Semen .....	73
<b>BAB VII BETON: KOMPOSISI DAN SIFAT .....</b>	<b>76</b>
7.1. BETON.....	76
7.2. JENIS-JENIS BETON .....	77

7.3. SIFAT-SIFAT BETON .....	81
BAB VIII <i>MIX DESIGN</i> .....	84
8.1. PENGERTIAN.....	84
8.2. KOMPONEN UTAMA DALAM <i>MIX DESIGN</i> BETON.....	85
8.3. LANGKAH PERENCANAAN <i>MIX DESIGN</i> BETON.....	86
DAFTAR PUSTAKA .....	101

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 sifat fisik material kayu.....	16
Tabel 2 jenis jenis batuan.....	23
Tabel 3 gradasi agregat halus.....	27
Tabel 4 Gradasi Agregat Kasar.....	29
Tabel 5 Gradasi Agregat Gabungan 40 mm .....	30
Tabel 6 Gradasi Agregat Gabungan 30 mm .....	31
Tabel 7 Gradasi Agregat Gabungan 20 mm .....	32
Tabel 8 Gradasi Agregat Gabungan 10 mm .....	33
Tabel 9 Komposisi Kimia .....	39
Tabel 10 Sifat Mekanik.....	40
Tabel 11 Daya Tahan dan Korosi .....	40
Tabel 12 Proses Pembuatan .....	40
Tabel 13 Penggunaan dalam Konstruksi.....	40
Tabel 14 Sifat-Sifat Fisik dan Mekanik Kayu .....	46
Tabel 15 jenis jenis kayu dalam konstruksi .....	49
Tabel 16 klasifikasi kekuatan kayu.....	53
Tabel 17 klasifikasi keawetan kayu .....	55
Tabel 18 Hubungan Jenis Kayu dan Kelas Kayu.....	56
Tabel 19 hubungan kelas keawetan dengan penggunaan kayu .....	56
Tabel 20 tipe-tipe semen portland.....	62
Tabel 21 Perbedaan Semen dan Semen Portland.....	68
Tabel 22 uji fisik mutu semen.....	73
Tabel 23 uji mekanis mutu semen .....	74
Tabel 24 uji kimia mutu semen.....	75
Tabel 25 Hasil Analisa Agregat Halus.....	89
Tabel 26 Berat Jenis.....	89
Tabel 27 Hasil Perhitungan Perencanaan Campuran Beton	89
Tabel 28 Tabel Deviasi Standar .....	92

Tabel 29 Perkiraan kekuatan tekan (MPa) beton dengan faktor air semen 0,5, dan agregat kasar yang biasa dipakai di Indonesia .....	93
Tabel 30 Perkiraan kadar air bebas ( $\text{kg}/\text{cm}^3$ ).....	95
Tabel 31 Hasil analisis agregat halus.....	96
Tabel 32 Berat Jenis.....	97

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Bahan Alam.....	2
Gambar 2 bahan buatan .....	2
Gambar 3 batuan beku luar .....	19
Gambar 4 batuan beku luar .....	20
Gambar 5 batuan beku gang (Hipabisal) .....	20
Gambar 6 Batuan Sedimen Klasik.....	21
Gambar 7 batuan sedimen kimiawi.....	21
Gambar 8 Los Angeles Abrasion Test .....	25
Gambar 9 Uji Impak .....	26
Gambar 10 Flakiness and Elongation Gauge.....	27
Gambar 11 Grafik Gradasi Pasir Zona 1.....	27
Gambar 12 Grafik Gradasi Pasir Zona 2.....	28
Gambar 13 Grafik Gradasi Pasir Zona 3.....	28
Gambar 14 Grafik Gradasi Pasir Zona 4.....	29
Gambar 15 Grafik Gradasi Agregat Gabungan 40 mm .....	30
Gambar 16 Grafik Gradasi Agregat Gabungan 30 mm .....	31
Gambar 17 Grafik Gradasi Agregat Gabungan 20 mm .....	32
Gambar 18 Grafik Gradasi Agregat Gabungan 10 mm .....	33
Gambar 19 Besi Tuang ( <i>Cast Iron</i> ) .....	36
Gambar 20 Baja ( <i>steel</i> ) .....	37
Gambar 21 Kayu .....	44
Gambar 22 Semen.....	61
Gambar 23 Semen Portland /OPC .....	63
Gambar 24 Semen Portland Pozzolan/PPC .....	63
Gambar 25 Semen Putih .....	64
Gambar 26 Semen Masonry.....	65
Gambar 27 Semen Portland Blast Furnace .....	65
Gambar 28 Semen Tahan Asam .....	66

Gambar 29 Semen Alumina Tinggi .....	67
Gambar 30 Beton Normal .....	77
Gambar 31 Beton Bertulang .....	78
Gambar 32 Beton Prategang .....	78
Gambar 33 Beton Ringan.....	79
Gambar 34 Beton Mutu Tinggi.....	79
Gambar 35 Beton Self – Compacting .....	80
Gambar 36 Bagan alir perencanaan rancangan campuran beton dengan menggunakan abu terbang .....	88
Gambar 37 grafik Hubungan antara kuat tekan dan faktor air semen (benda uji berbentuk silinder diameter 150 mm, tinggi 300 mm).....	94
Gambar 38 Grafik Perkiraan berat isi beton basah yang telah selesai dipadatkan.....	98