

TEKNOLOGI BETON

Rusnardi Rahmat Putra

UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA
NO 19 TAHUN 2002
TENTANG HAK CIPTA
PASAL 72
KETENTUAN PIDANA SANGSI PELANGGARAN

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak mengumumkan atau memperbanyak suatu Ciptaan atau memberi izin untuk itu, dipidana dengan pidana penjara paling singkat 1 (satu) bulan dan denda paling sedikit Rp 1.000.000, 00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan denda paling banyak Rp 5.000.000.000, 00 (lima milyar rupiah)
2. Barang siapa dengan sengaja menyerahkan, menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan denda paling banyak Rp 500.000.000, 00 (lima ratus juta rupiah).

TEKNOLOGI BETON

Rusnardi Rahmat Putra



2020

TEKNOLOGI BETON

editor, Tim editor UNP Press
Penerbit UNP Press, Padang, 2020
1 (satu) jilid; 14 x 21 cm (A5)
122 hal.

ISBN : 978-602-1178-60-7

TEKNOLOGI BETON

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang pada penulis
Hak penerbitan pada UNP Press

Penyusun: Rusnardi Rahmat Putra, ST.,MT., Ph.D

Editor Substansi: Tim UNP Press

Editor Bahasa: Prof. Dr. Harris Effendi Thahar, M.Pd

Desain Sampul & Layout : Asrul Huda & Rizky Hardian Sakti

KATA PENGANTAR

Teknologi Beton adalah salah satu ilmu yang mempelajari tentang perkembangan dan inovasi tentang beton dan material-material penyusunnya. Buku teks ini memberi pengetahuan tentang material penyusun beton lebih terperinci baik secara teori maupun pelaksanaan di laboratorium, buku ini juga dilengkapi dengan gambar dan contoh perencanaan beton sesuai dengan SNI perencanaan campuran beton terbaru sehingga pengguna bisa mengetahui material, pengujian dan perencanaan. Buku bagus digunakan bagi mahasiswa baik mahasiswa jenjang D3, S1 Teknik Sipil maupun praktisi.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak yang telah memberi masukan dan membantu dalam penyelesaian buku teks ini, dan berharap buku ini dapat membantu mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan paraktisi. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada keluarga tercinta ayah, ibu dan istri yang selalu memberi dorongan dan semangat sehingga penulisan buku ini bisa diselesaikan.

Buku ini tentu tidak luput dari kekurangan dan kesalahan, untuk itu penulis mohon maaf atas kekurangan dan kesalahan dan mengharapkan kritik maupun saran yang berguna untuk kesempurnaan buku ini.

Padang, Juli 2020

Rusnardi Rahmat Putra, ST.,MT., Ph.D

DAFTAR ISI

	Hal.
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB 1 AGREGAT	1
BAB 2 KEAUSAN AGREGAT	16
BAB 3 BERAT JENIS DAN BERAT ISI AGREGAT ...	22
BAB 4 KADAR AIR DAN ZAT ORGANIK AGREGAT	28
BAB 5 DAYA SERAP AGREGAT	32
BAB 6 KADAR LUMPUR AGREGAT	35
BAB 7 GRADASI BUTIR AGREGAT	39
BAB 8 PENGGABUNGAN AGREGAT	50
BAB 9 PERANCANGAN BETON	57
BAB 10 PEMBUATAN BENDA UJI BETON SESUAI PERANCANGAN	89
BAB 11 EVALUASI MUTU BETON	94
DAFTAR PUTAKA	110

DAFTAR TABEL

	Hal.
Tabel 1. Jumlah Sampel Agregat Pengujian Laboratorium ...	13
Tabel 2. Gradasi dan berat benda uji.....	18
Tabel 3. Format isian pengujian berat isi agregat halus.....	24
Tabel 4. Format isian berat jenis pasir	27
Tabel 5. Format isian berat jenis agregat kasar.....	27
Tabel 6. Contoh blangko pegujian kadar lumpur pasir	37
Tabel 7. Contoh format isian pegujian kadar lumpur agregat kasar	38
Tabel 8. Ayakan standar	41
Tabel 9. Format isian pengujian modulus kehalusan agregat halus	43
Tabel 10. Format isian pengujian modulus kehalusan agregat kasar	45
Tabel 11. Persen Berat Butir Lewat Ayakan Berdasarkan Zona.....	46
Tabel 12. Persen Lolos Agregat Kasar Berdasar Ukuran Butir	49
Tabel 13. Persen Tembus dan Spesifikasi Gabungan	51
Tabel 14. Persentase perbandingan agregat kasar dan halus .	53
Tabel 15. Hasil Penggabungan Agregat.....	56
Tabel 16. Faktor Air Semen	58
Tabel 17. Ketentuan untuk beton yang berhubungan dengan air tanah yang mengandung sulfat.....	60
Tabel 18. Ketentuan minimum untuk beton bertulang kepad air.....	61
Tabel 19. Slump untuk Berbagai Jenis Pekerjaan	64
Tabel 20. Tabel hubungan slump dengan ukuran agregat kasar	65
Tabel 21. Jenis agregat, dan benda uji	66
Tabel 22. Contoh hasil Saringan Agregt Halus	72
Tabel 23. Standar Deviasi dengan Volume Pengerjaan	74

Tabel 24. Tabel Hasil Perancangan 1m ³ Beton Sebelum Koreksi	78
Tabel 25. Tabel hasil perancangan 1m ³ beton sesudah koreksi	80
Tabel 26. Jumlah air berdasarkan slump	81
Tabel 27. Kekuatan beton 27 hari dan FAS	82
Tabel 28. Tabel Volume Agregat Kasar	83
Tabel 29. Tabel berat beton segar	83
Tabel 30. Hasil analisa saringan	85
Tabel 31. Tabel hasil perancangan 1m ³ beton sebelum Koreksi	87
Tabel 32. Tabel hasil perancangan 1m ³ beton sesudah Koreksi	88
Tabel 33. Tabel konversi kuat tekan beton	95
Tabel 34. Hasil pengujian kuat tekan beton	96
Tabel 35. Tabel Kalibrasi <i>Hammer Test</i>	103
Tabel 36. Data hasil pengujian <i>hammer test</i>	105

DAFTAR GAMBAR

	Hal.
Gambar 1. Bangunan kuno the Pantheon dibangun di Roma pada pertengahan abad ke-.....	2
Gambar 2. Presentase material penyusun beton	3
Gambar 3. Flowchart jenis-jenis agregat	4
Gambar 4. Contoh Agregat Alami	5
Gambar 5. Contoh Agregat Buatan dari Plastik	6
Gambar 6. Material beton berat, (a) barit dan (b) biji besi Sebagai agregat berat	8
Gambar 7. Agregat untuk beton normal (a) pasir dan (b) kerikil batu pecah	9
Gambar 8. Agregat Ringan Batu Apung	10
Gambar 9. Silo penyimpanan agregat	12
Gambar 10. Splitter	14
Gambar 11. Proses Cara Dua	15
Gambar 12. Mesin uji keausan (a) mesin Los Angeles dan (b) Bola Baja	17
Gambar 13. Form pengujian Los Angeles (a) contoh form isian dan (b) contoh isian pada form dan hitungan keausan	21
Gambar 14. Alat ketuk	24
Gambar 15. Kadar air agregat	29
Gambar 16. Skala warna zat organik	31
Gambar 17. Ilustrasi kadar lumpur pada agregat halus	36
Gambar 18. Susunan Butiran (a) agregat terputus, (b) agregat menerus dan (c) ukuran agregat seragam	40
Gambar 19. Ayakan saringan agregat	42
Gambar 20. Grafik gradasi agregat (a) Gradasi zona 1, (b) gradasi zona 2, (c) gradasi zona 3 dan (d) gradasi zona 4	48
Gambar 21. Contoh Grafis Hasil Penggabungan Agregat	52

Gambar 22. Grafik agregat hasil penggabungan dan spesifikasi	53
Gambar 23. Contoh Hasil Penggabungan Agregat Metode Diagonal	55
Gambar. 24. Grafik Gabungan Agregat	56
Gambar 25. Grafik Hubungan Kuat Tekan dengan FAS untuk Benda Uji Silinder untuk benda uji slinder diameter 150 mm, tinggi 300 mm	62
Gambar 26. Grafik Hubungan Kuat Tekan dengan FAS untuk Benda Uji Kubus	63
Gambar 27. Hubungan Proporsi Agregat Halus dengan FAS ukuran Maksimal 10mm	67
Gambar 28. Hubungan Proporsi Agregat Halus dengan FAS ukuran Maksimal 20mm	68
Gambar 29. Hubungan Proporsi Agregat Halus dengan FAS ukuran Maksimal 40mm	69
Gambar 30. Grafik hubungan berat beton segar dengan kadar air bebas	70
Gambar 31. Tahapan perancangan beton metode DOE	71
Gambar 32. Grafik persen pasir terhadap kadar total agregat yang dianjurkan untuk ukuran butir maksimum 40mm.....	77
Gambar 33. Grafik hubungan berat isi beton dengan kadar air bebas	77
Gambar 34. Formulir perencanaan campuran beton.....	88
Gambar 35. Contoh Benda (a) Uji dalam Bentuk Silinder dan (b) kubus	92
Gambar 36. Contoh pengujian slump beton.....	93
Gambar 37. Komponen hammer test	101
Gambar 38. Grafik lentingan hammer test	102
Gambar 39. Sketsa Titik Pengujian Hammer Test	104
Gambar 40. Contoh pembacaan grafik posisi hammer test horizontal	106
Gambar 41. Pembersihan permukaan beton, pembuatan titik	

	<i>hammer test</i>	107
Gambar 42. Pengambilan sampel mutu beton menggunakan	<i>hammer test</i>	108
Gambar 43. Alat <i>hammer test</i>		109