



Dr. Ir. Anugrah, S.T., M.Si ■ Suwardi Setiawan, S.T
Fatmeriany, S.T ■ Irfan Syarifandhy, S.P

SIFAT MEKANISME BETON **MENGGUNAKAN** **SEMEN OPC** *dan* **SEMEN PCC**

Editor ■ dr. Hartina Harun, M.Kes., Sp.S



SIFAT MEKANISME BETON MENGGUNAKAN SEMEN OPC DAN SEMEN PCC

PENULIS

**Dr. Ir. Anugrah, S.T., M.Si
Suwardi Setiawan, S.T
Fatmeriany, S.T
Irfan Syarifandhy, S.P**

EDITOR

dr. Hartina Harun, M.Kes., Sp.S



UU No. 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan Sifat Hak Cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan fonogram yang telah dilakukan pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000,00 (seratus juta rupiah).
2. Setiap orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

SIFAT MEKANISME BETON MENGUNAKAN SEMEN OPC DAN SEMEN PCC

**Dr. Ir. Anugrah, S.T., M.Si
Suwardi Setiawan, S.T
Fatmeriany, S.T
Irfan Syarifandhy, S.P**

**EDITOR:
dr. Hartina Harun, M.Kes., Sp.S**

**TATA LETAK:
Rachmadiansyah**

**DESAIN SAMPUL:
Muhammad Adhar**

**SUMBER:
www.tdjpublisher.com**

**ISBN:
978-634-7193-04-9**

**CETAKAN PERTAMA:
Maret 2025**

**UKURAN:
ii + 62 Hal; 15,5 cm x 23 cm**

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang.

Dilarang menggandakan atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
dalam bentuk apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit dan penulis.

**ANGGOTA IKAPI: 006/NTT/2022
TANGGUH DENARA JAYA PUBLISHER
Jl. Timor Raya No. 130 B Oesapa Barat, Kelapa Lima
Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur
E-mail: tdj.denarapublisher@gmail.com
Telepon: 0380-8436618/081220051382**

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya, buku dengan judul *Sifat Mekanisme Beton Menggunakan Semen OPC dan Semen PCC* ini dapat diselesaikan. Buku ini disusun untuk memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai perbandingan sifat mekanisme beton yang dihasilkan menggunakan dua jenis semen yang umum digunakan dalam konstruksi, yaitu semen OPC (*Ordinary Portland Cement*) dan semen PCC (*Portland Composite Cement*).

Peran beton dalam dunia konstruksi tak bisa dipisahkan, mengingat material ini menjadi salah satu komponen utama yang memberikan kekuatan struktural pada berbagai bangunan, baik berskala kecil maupun besar. Oleh karena itu, pemahaman mengenai karakteristik dan perbedaan antara semen OPC dan PCC dalam mempengaruhi sifat mekanisme beton sangatlah penting. Dalam buku ini, penulis akan mengulas berbagai aspek penting terkait perbandingan kekuatan, daya tahan, serta pengaruh masing-masing jenis semen terhadap performa beton.

Buku ini diharapkan dapat menjadi referensi yang bermanfaat bagi para mahasiswa, praktisi teknik sipil, serta siapa saja yang tertarik untuk memperdalam pengetahuan mengenai material konstruksi, khususnya beton. Selain itu, buku ini juga bertujuan untuk memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi konstruksi yang lebih ramah lingkungan dan efisien dalam penggunaan bahan material.

Tidak lupa, penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan dan masukan berharga dalam penyusunan buku ini. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya dan menjadi sumber ilmu yang bermanfaat bagi pembaca.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
BAB I BETON.....	1
A. Klasifikasi Beton	2
B. Kelebihan dan Kekurangan Beton.....	6
C. Faktor yang Mempengaruhi Kuat Tekan Beton	7
BAB II MATERIAL PENYUSUN BETON	9
A. Agregat	9
B. Semen Portland Composite (PCC)	11
C. Semen Ordinary Portland Cement (OPC)	13
D. Air.....	15
BAB III MATERIAL ALTERNATIF	18
A. Zat additive Betonmix	18
B. Semen Portland Cement (PCC).....	19
C. Mix Design Beton.....	20
D. Sifat-Sifat Mekanis Beton	21
BAB IV PENGUJIAN AGREGAT.....	23
A. Agregat Halus	23
B. Agregat Kasar	25
BAB V PERENCANAAN CAMPURAN BETON.....	28
A. Nilai Slump.....	41
B. Kuat Tekan	42
C. Kuat Tarik Belah Beton.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	57
PROFIL PENULIS	60

BAB I

BETON

Beton merupakan bahan konstruksi yang banyak digunakan yang diperoleh dengan mencampurkan semen portland, agregat kasar, agregat halus, dan air dan kadang ditambahkan additive admixture bila diperlukan (aman subakti, 1995).

Beton merupakan salah satu bahan bangunan yang sangat penting dan banyak digunakan dalam pembangunan infrastruktur. Konstruksi beton bisa dijumpai dalam pembuatan bendungan, perkerasan kaku (*Rigid Pavement*), jembatan, pipa saluran, dan gedung-gedung pencakar langit. Kebutuhan beton akan terus meningkat seiring mengikuti perkembangan zaman. Pentingnya peranan konstruksi beton menuntut pada kualitas beton sehingga penggunaan mutu beton dengan kuat tekan yang tinggi menggunakan bahan yang memadai dan tentunya ekonomis.

Beton adalah campuran antara agregat kasar, agregat halus, semen, dan air serta ditambahkan dengan zat aditif jika diperlukan. Bahan penyusun utama dalam pembuatan beton salah satunya adalah semen. Kini industri semen telah mengeluarkan produk yang ramah lingkungan tanpa mengurangi mutu beton yang dihasilkan yaitu Portland Cement Composite (PCC), semen PCC saat ini banyak digunakan oleh konsumen konstruksi, sementara Ordinary Portland Cement (OPC) sudah jarang digunakan, dikarenakan harga yang mahal dan tidak lebih ramah lingkungan dibandingkan semen PCC.

Berdasarkan SNI-15-2049-2015 tentang spesifikasi semen Portland, *Portland Composite Cement* (PCC) didefinisikan sebagai pengikat hidrolis hasil penggilingan bersama sama klinker semen Portland dan gypsum dengan satu atau lebih bahan anorganik, atau hasil pencampuran antara bubuk semen Portland

dengan bahan organik lain. Bahan anorganik antara lain pozzolan, senyawa silikat, batu kapur dengan kadar total bahan anorganik 6-35% dari massa semen. Dari uraian tersebut maka PCC termasuk kedalam kategori special blended cement yang memiliki spesifikasi berbeda dengan semen OPC.

Ordinary Portland Cement (OPC) didefinisikan sebagai semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menggiling terak semen portland terutama yang terdiri atas kalsium silikat yang bersifat hidrolis dan digiling bersama sama dengan bahan tambahan berupa satu atau lebih bentuk kristal senyawa kalsium sulfat dan boleh ditambah dengan bahan tambahan lain.

Betonmix merupakan cairan bening serbaguna untuk meningkatkan kualitas adukan beton. Berupa cairan siap pakai, betonmix bermanfaat untuk mengurangi penggunaan air, meningkatkan plastisitas adukan, dan mempercepat pengerasan beton (beton berumur 7-14 hari setara dengan beton berumur 28 hari).

Sifat-sifat beton dapat ditentukan terlebih dahulu dengan mengadakan perencanaan dan pengawasan yang teliti terhadap bahan-bahan yang dipilih. Bahan-bahan pilihan itu adalah ikatan keras yang ditimpulkan reaksi kimia antara semen dan air serta di mana semen yang mengeras itu beradhesi dengan baik maupun kurang baik. Agregat boleh berupa kerikil dan batu pecah, sisa-sisa bahan mentah tambang, agregat ringan buatan, dan pasir.

A. Klasifikasi Beton

Menurut Mulyono (2004) secara umum beton dibedakan kedalam 2 (dua) kelompok, yaitu:

1. Beton berdasarkan kelas dan mutu beton.

Kelas dan mutu beton ini, di bedakan menjadi 3 (tiga) kelas, yaitu:

- a. Beton kelas I