

TUGAS AKHIR

***EVALUASI BOTTOM ASH PADA PERFORMANCE SELF-
HEALING BETON YANG KOROSI MENGGUNAKAN NDT
METHOD***

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Salma Azizah

20200110049

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2024

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Salma Azizah
NIM : 20200110049
Judul : Evaluasi *Bottom Ash* pada *Performance Self Healing* Beton
yang Korosi Menggunakan *NDT Method*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 2024

Yang membuat pernyataan



Salma Azizah

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Salma Azizah

NIM : 20200110049

Judul : Evaluasi *Bottom Ash* Pada *Performance Self healing* Beton
Yang Korosi Menggunakan *NDT Method*

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul “Analisa Beton *Bacteria* yang Korosi dengan berbagai kondisi menggunakan *NDT Method*” dan didanai melalui skema hibah pada Tahun 2023/2024 oleh Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Tahun Anggaran 2023/2024 dengan nomor hibah 50/R-LRI/XII/2023

Yogyakarta, 24 April 2024

Penulis,



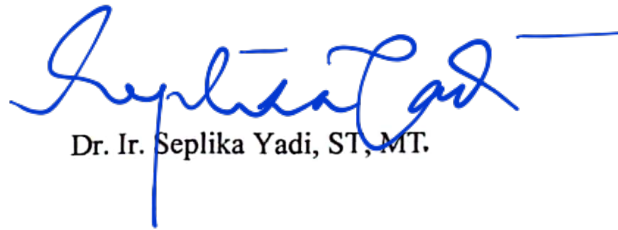
Salma Azizah

Dosen Peneliti,



Ir. Ahmad Zaki, S.T., M.Sc., Ph.D.

Dosen Anggota Peneliti 1,



Dr. Ir. Seplika Yadi, ST, MT.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil'alamiin saya ucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menjalani kuliah tepat waktu dan diberi kelancaran hingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

Kedua Orang Tua dan Keluarga

Alhamdulillah rabbil'alamiin Jazakumullahu Khairan atas segala do'a dan dukungan baik moril maupun material, serta nasihat dan pendapatnya selama ini, terutama untuk Bapak Sukaryanto, Ibu Sartiyem dan Alisa Nur Inayah serta keluarga besar yang turut membantu sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini tepat waktu.

Ir. Ahmad Zaki, S.T., M.Sc., Ph.D

Saya ucapkan terima kasih banyak untuk bapak selaku dosen pembimbing tugas akhir saya yang telah membimbing saya dengan sabar, terima kasih atas ilmu dan nasehatnya, atas waktu yang telah diluangkan untuk membimbing saya, dan semua jasa bapak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu sehingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

Tim Sukses Tugas Akhir : Riska, Restu, Arif, Arfa, Yasin, Ferdi

Terimakasih untuk kerjasama selama masa TA, terimakasih atas tenaga dan bantuan yang diberikan dengan ikhlas terutama pada saat pengujian hingga tugas akhir ini bisa terselesaikan.

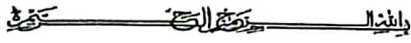
Temanku Tercinta : Riska, Putri, Ainun

Terimakasih banyak buat kalian yang sudah menemani dari awal masa kuliah hingga sekarang. Terimakasih atas bantuan dan dukungan selama mengerjakan tugas di semester 1 hingga sekarang selalu membantu dan memberi saran pada saat masa TA. Terimakasih atas rasa kekeluargaan yang diberikan, atas waktu yang dihabiskan bersama selama 4 tahun ini. Mari berjuang dan sukses bersama untuk meraih masa depan.

Muhammad Restu Riady Putra

Terimakasih saya ucapkan kepada partner spesial saya, karena sudah berkontribusi dalam penulisan karya ini, baik tenaga, waktu, maupun materi kepada saya. Terimakasih telah mendampingi dalam segala hal, mendukung dan menghibur serta memberikan semangat untuk terus maju. Terimakasih sudah berjuang bersama dan menjadi bagian dari perjalanan hidup saya.

PRAKATA



Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT yang menguasai segala sesuatu. Sholawat dan salam selalu turunkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Selama penyusunan tugas akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Bapak Ir. Puji Harsanto. S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Ahmad Zaki, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
3. Ir. As'at Pujiyanto. MT, IPM., ASEAN Eng. selaku Dosen Penguji Pendamping
4. Bapak Sukaryanto, Ibu Sartiyem dan Alisa Nur Inayah, sahabat serta teman-teman seperjuangan yang telah membantu, menyemangati serta menemani saya dalam penyelesaian tugas akhir.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 2024

Salma Azizah

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
DAFTAR ISTILAH	xviii
ABSTRAK	xix
ABSTRACT.....	xx
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Lingkup Penelitian.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Dasar Teori	19
2.2.1 Beton	19
2.2.2 Beton Bertulang	19
2.2.3 <i>Bottom Ash</i>	19
2.2.4 <i>Self-Healing</i>	19
2.2.5 Bahan Penyusun Beton Bertulang.....	19
2.2.6 Pemeriksaan Agregat	21
2.2.7 <i>Slump Test</i>	23
2.2.8 Perawatan Beton (<i>Curing</i>).....	23
2.2.9 Korosi.....	24
2.2.10 Akselerasi Korosi.....	26

2.2.11	<i>NDT Method</i>	27
2.2.12	<i>Resistivity</i>	27
2.2.13	<i>Impact Echo</i>	28
2.2.14	Kuat Tekan.....	29
2.2.15	Kuat Lentur	29
BAB III. METODE PENELITIAN.....		31
3.1	Materi Penelitian.....	31
3.2	Alat dan Bahan	31
3.2.1	Alat.....	31
3.2.2	Bahan.....	42
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian.....	46
3.4	Tahapan Penelitian.....	46
3.4.1	Studi Pustaka.....	47
3.4.2	Persiapan Alat dan Bahan	47
3.4.3	Pengujian Bahan.....	48
3.4.4	Rencana <i>Mix Design</i>	50
3.4.5	Persiapan Pembuatan Benda Uji	52
3.4.6	Pencampuran Bahan Baku	53
3.4.7	Uji <i>Slump</i>	53
3.4.8	Proses <i>Curing</i> dan Pencetakan Benda Uji.....	54
3.4.9	Akselerasi Korosi	54
3.4.10	Pengujian <i>Resistivity</i>	55
3.4.11	Pengujian <i>Impact Echo</i>	56
3.4.12	Pengujian Kuat Tekan.....	56
3.4.13	Pengujian Kuat Lentur Beton.....	57
3.5	Analisis Data.....	58
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		59
4.1	Hasil Pengujian Agregat Halus.....	59
4.1.1	Analisis Gradasi Butiran Agregat Halus	59
4.1.2	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus	60
4.1.3	Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	60
4.2	Hasil Pengujian Agregat Kasar.....	60
4.2.1	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar	60
4.2.3	Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar.....	61
4.2.4	Pengujian Keausan Agregat Kasar.....	61
4.3	<i>Mix Design</i>	61

4.4	<i>Slump Test</i>	63
4.5	Uji Kuat Tekan	64
4.6	Hasil Pengujian Akselerasi Korosi	66
4.7	Hasil Pengujian <i>Resistivity</i>	75
4.8	Hasil Pengujian <i>Impact-echo</i>	80
4.9	Hasil Uji Kuat Lentur	84
4.10	Pola Retakan	86
4.11	Proses <i>Self-Healing Concrete</i>	87
4.12	Hubungan Pengujian <i>Resistivity</i> dan <i>Impact Echo</i>	92
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....		93
5.1	Kesimpulan.....	93
5.2	Saran	94
DAFTAR PUSTAKA		xxi
Lampiran		xxvi

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan penelitian terdahulu dan sekarang.....	15
Tabel 2. 3 Toleransi umur benda uji yang diziinkan (BSN, 2011b)	29
Tabel 3. 1 <i>Mix design</i> variasi bakteri <i>bacillus subtilis</i>	51
Tabel 3. 2 Proporsi <i>mix design</i> benda uji beton per 1 m ³	52
Tabel 4. 1 Analisis gradasi butiran agregat halus	59
Tabel 4. 2 Data Pengujian Agregat Halus.....	60
Tabel 4. 3 Data pengujian keausan agregat kasar	61
Tabel 4. 4 Kebutuhan material per benda uji	62
Tabel 4. 5 Nilai uji <i>slump</i> benda uji	63
Tabel 4. 6 Data hasil uji kuat tekan benda uji silinder	64
Tabel 4. 7 Perhitungan estimasi kehilangan massa dan tingkat korosi	70
Tabel 4. 8 hasil kehilangan massa dan tingkat korosi aktual	74
Tabel 4. 9 Nilai <i>resistivity</i> beton sebelum akselerasi korosi	76
Tabel 4. 10 Nilai <i>resistivity</i> beton setelah akselerasi korosi	77
Tabel 4. 11 Nilai <i>impact echo</i>	81
Tabel 4. 12 Nilai uji kuat lentur	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Penurunan koefisien permeabilitas k untuk setiap spesimen mortar PC dengan penggantian <i>bottom ash</i> 10% dan 20% CFBC (Alemu <i>et al.</i> , 2022)....	6
Gambar 2. 2 Penurunan koefisien permeabilitas k untuk setiap spesimen pengikat <i>slag</i> semen dengan penggantian abu dasar CFBC 10% dan 20% (Alemu <i>et al.</i> , 2022)	7
Gambar 2. 3 Hasil uji korosi menunjukkan tanda-tanda korosi seperti noda dan bekas karat yang ditemukan pada permukaan beton (a) tanda-tanda khas korosi pada sisi balok, dan (b) sebaran retakan penutup beton pada sisi muka benda uji B5 (Gao. <i>et al.</i> , 2021).....	7
Gambar 2. 4 Pola retak pada benda uji balok pada akhir uji pembebanan (sisi depan) (Gao. <i>et al.</i> , 2021).....	8
Gambar 2. 5 Skema pengaturan pengujian paparan korosi dipercepat pada spesimen OPC dan GPC (Morla <i>et al.</i> , 2021)	10
Gambar 2. 6 Pengaruh IBA pada kuat tekan UHPC (Shen <i>et al.</i> , 2020)	11
Gambar 2. 7 .Pengaruh IBA pada aliran slump (a) dan densitas (b) UHPC (Shen <i>et al.</i> , 2020)	11
Gambar 2. 8 Pengaruh ketebalan penutup beton terhadap resistivitas listrik beton dengan rasio w/b 0,45 (Lencioni dan Medeiros-Junior, 2021).	12
Gambar 2. 9 Pengaruh ketebalan penutup beton terhadap resistivitas listrik beton dengan rasio w/b 0,65 (Lencioni dan Medeiros-Junior, 2021)	13
Gambar 2. 10 Korelasi antara resistivitas dan frekuensi (Zaki <i>et al.</i> , 2015).....	15
Gambar 2. 11 Proses kerusakan bangunan akibat korosi baja tulangan (Rusyadi, 2014)	24
Gambar 2. 12 Reaksi korosi pada tulangan (Broomfield, 2023).....	25
Gambar 2. 13 Metode akselerasi korosi (Pramudiyanto <i>et al.</i> , 2016).....	26
Gambar 2. 14 Variasi resistivitas seiring bertambahnya usia (Yu <i>et al.</i> , 2023)....	27
Gambar 2. 15 Konsep pengujian resistivitas (Zaki. <i>et al.</i> , 2015).....	28
Gambar 2. 16 Pembagian area <i>impact echo</i> (Zaki <i>et al.</i> , 2015).....	28
Gambar 2. 17 Ilustrasi uji <i>impact echo</i> (Zaki <i>et al.</i> , 2015)	29
Gambar 3. 1 Oven	31
Gambar 3. 2 Saringan.....	32
Gambar 3. 3 Sieve shaker machine	32
Gambar 3. 4 Bekisting.....	33
Gambar 3. 5 <i>Concrete mixer</i>	33
Gambar 3. 6 Kerucut abrams dan batang penusuk.....	34
Gambar 3. 7 Alas baja.....	34
Gambar 3. 8 Meteran.....	35
Gambar 3. 9 Bak curing	35
Gambar 3. 10 Mesin Los angeles	36
Gambar 3. 11 <i>Sterofom</i>	36
Gambar 3. 12 Cetok	37

Gambar 3. 13 Nampan	37
Gambar 3. 14 DC <i>power suply</i>	37
Gambar 3. 15 Alat uji resistivity	38
Gambar 3. 16 <i>Micro-Computer Universal Testing Machine</i>	38
Gambar 3. 17 Timbangan.....	39
Gambar 3. 18 concrete compression machine.....	39
Gambar 3. 19 Gelas ukur	40
Gambar 3. 20 Gergaji.....	40
Gambar 3. 21 Jangka sorong.....	41
Gambar 3. 22 Erlenmeyer	41
Gambar 3. 23 Alat uji <i>impact echo</i>	41
Gambar 3. 24 Agregat kasar.....	42
Gambar 3. 25 Agregat halus.....	42
Gambar 3. 26 Semen.....	43
Gambar 3. 27 <i>Bottom ash</i>	43
Gambar 3. 28 Bakteri <i>bacillus subtilis</i>	43
Gambar 3. 29 Air.....	44
Gambar 3. 30 Besi tulangan.....	44
Gambar 3. 31 Kabel listrik.....	45
Gambar 3. 32 Sodium chloride	45
Gambar 3. 33 Gel konduusif	45
Gambar 3. 34 Diagram alir penelitian.....	46
Gambar 3. 35 Diagram alir penelitian.....	47
Gambar 3. 36 Pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus.....	48
Gambar 3. 37 Pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat kasar.....	49
Gambar 3. 38 Pengujian kadar air agregat	49
Gambar 3. 39 Pengujian kadar lumpur	50
Gambar 3. 40 Pengujian keausan	50
Gambar 3. 41 Benda uji balok.....	52
Gambar 3. 42 Benda uji silinder	52
Gambar 3. 43 Pencampuran bahan baku.....	53
Gambar 3. 44 Uji <i>slump</i>	53
Gambar 3. 45 Proses <i>curing</i> dan pencetakan benda uji	54
Gambar 3. 46 Proses akselerasi korosi.....	55
Gambar 3. 47 Skema pengujian akselerasi korosi	55
Gambar 3. 48 Ilustrasi pembagian sisi pada uji <i>resistivity</i>	56
Gambar 3. 49 Ilustrasi pengujian <i>impact echo</i>	56
Gambar 3. 50 Detail pengujian <i>impact echo</i> pada setiap jarak	56
Gambar 3. 51 Uji kuat tekan	57
Gambar 3. 52 Uji kuat lentur.....	58
Gambar 4. 1 Grafik gradasi ukuran butir	59
Gambar 4. 2 Nilai <i>slump</i>	63
Gambar 4. 3 Uji kuat tekan pada benda uji silinder.....	65
Gambar 4. 4 Hasil uji kuat tekan beton.....	65
Gambar 4. 5 Grafik akselerasi korosi 48 jam.....	67

Gambar 4. 6 Grafik akselerasi korosi 96 jam.....	67
Gambar 4. 7 Grafik akselerasi korosi 168 jam.....	68
Gambar 4. 8 Keretakan beton setelah proses akselerasi korosi (a) 48 jam, (b) 96 70	
Gambar 4. 9 Tulangan pada benda uji setelah proses akselerasi korosi (a) BN, (b) BS 10%, (c) BS 20%, (d) BS 30%	72
Gambar 4. 10 Grafik pengukuran pengurangan diameter pada tulangan.....	74
Gambar 4. 11 Pengaruh durasi akselerasi korosi terhadap tingkat korosi	75
Gambar 4. 12 Grafik hubungan <i>resistivity</i> dan tingkat korosi	79
Gambar 4. 13 Grafik hubungan tingkat korosi dengan nilai <i>resistivity</i>	80
Gambar 4. 14 Grafik <i>impact echo</i> BS1 pada jarak sensor (a) 5 cm (b) 10 cm (c) 15 cm (d) 20 cm	81
Gambar 4. 15 Hubungan nilai frekuensi dan tingkat korosi	83
Gambar 4. 16 Hubungan antara frekuensi dan tingkat korosi.....	84
Gambar 4. 17 Uji kuat lentur pada benda uji balok	85
Gambar 4. 18 Diagram hasil uji kuat lentur dari benda uji terkorosi.....	85
Gambar 4. 19 Pola keruntuhan B BA 10% (a) S1, (b) S2, dan (c) S3	86
Gambar 4. 20 Pola retakan B BA 20% (a) S4, (b) S5, dan (c) S6	87
Gambar 4. 21 Pola retakan B BA 30% (a) S7, (b) S8, dan (c) S9	87
Gambar 4. 22 Proses <i>self-healing</i> B BA 10% S1 (a) pengamatan 7 hari, (b) 14 hari, (c) 28 hari.....	88
Gambar 4. 23 Proses <i>self-healing</i> B BA 10% S2 (a) pengamatan 7 hari, (b) 14 hari, (c) 28 hari.....	88
Gambar 4. 24 Proses <i>self-healing</i> B BA 10% S3 (a) pengamatan 7 hari, (b) 14 hari, (c) 28 hari.....	89
Gambar 4. 25 Proses <i>self-healing</i> B BA 20% S4 (a) pengamatan 7 hari, (b) 14 hari, (c) 28 hari.....	89
Gambar 4. 26 Proses <i>self-healing</i> B BA 20% S5 (a) pengamatan 7 hari, (b) 14 hari, (c) 28 hari.....	90
Gambar 4. 27 Proses <i>self-healing</i> B BA 20% S6 (a) pengamatan 7 hari, (b) 14 hari, (c) 28 hari.....	90
Gambar 4. 28 Proses <i>self-healing</i> B BA 30% S7 (a) pengamatan 7 hari, (b) 14 hari, (c) 28 hari.....	90
Gambar 4. 29 Proses <i>self-healing</i> B BA 30% S8 (a) pengamatan 7 hari, (b) 14 hari, (c) 28 hari.....	91
Gambar 4. 30 Proses <i>self-healing</i> B BA 30% S9 (a) pengamatan 7 hari, (b) 14 hari, (c) 28 hari.....	91
Gambar 4. 31 Hubungan antara <i>resistivity</i> dan frekuensi	92

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengujian gradasi butir agregat halus	xxvi
Lampiran 2 Pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus.	xxviii
Lampiran 3 Pengujian kadar lumpur agregat halus.....	xxx
Lampiran 4 Pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat kasar	xxxi
Lampiran 5 Pengujian kadar lumpur agregat kasar.....	xxxiii
Lampiran 6 Pengujian keausan agregat kasar	xxxiv
Lampiran 7 Perhitungan <i>Mix design</i> ACI 211.1 – 91	xxxv
Lampiran 8 Data pembacaan akselerasi korosi	xxxvii
Lampiran 9 Data pengukuran kehilangan luas penampang	xlix
Lampiran 10 Data pembacaan <i>impact echo</i>	li

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Dimensi	Keterangan
ΣA	[-]	Persentase tertahan kumulatif
Δm	[M]	Kehilangan berat pada tulangan
A	[M]	Berat benda uji semula
B	[M]	Berat benda uji tertahan saringan No.12
Ba	[M]	Berat dalam air
Bk	[M]	Berat kering oven
Bj	[M]	Berat jenis
F	[-]	Konstanta Faraday
M	[-]	Berat atom logam
I	[I]	Arus listrik
SSD	[M]	Berat kering jenuh
t	[T]	Durasi korosi
W1	[M]	Berat agregat kering oven kondisi awal
W2	[M]	Berat agregat kering oven setelah pencucian
Wb	[M]	Berat <i>Erlenmeyer</i> berisi air + pasir
Wk	[M]	Berat kering oven
Wt	[M]	Berat <i>Erlenmeyer</i> berisi air
Z	[-]	Elektron yang bereaksi

DAFTAR SINGKATAN

ACI	= <i>American Concrete Institute</i>
AE	= <i>Acoustic Emission</i>
ASTM	= <i>American Society for Testing and Material</i>
BA	= <i>Bottom Ash</i>
BN	= <i>Beton Normal</i>
BSN	= <i>Badan Standardisasi Nasional</i>
CBA	= <i>Coal Bottom Ash</i>
CFBC	= <i>Circulating Fluidized Bed Combustion</i>
DC	= <i>Direct Current</i>
EDS	= <i>Spekstroskopi Dispersif Energi</i>
GPC	= <i>Geopolymer Concrete</i>
HCP	= <i>Half Cell Potential</i>
IBA	= <i>Incineration Bottom Ash</i>
MPa	= <i>Mega Pascal</i>
NaCl	= <i>Natrium Chloride</i>
NDT	= <i>Non Destructive Testing</i>
OPC	= <i>Ordinary Portland Cement</i>
OPS	= <i>Oil palm Shell</i>
PC	= <i>Portland Cement</i>
pH	= <i>Potential Hydrogen</i>
PCC	= <i>Portland Composite Cement</i>
RC	= <i>Beton Bertulang</i>
SEM	= <i>Scanning Electron Microscope</i>
SNI	= <i>Standar Nasional Indonesia</i>
SSD	= <i>Saturated Surface Dry</i>
UHPC	= <i>Ultra High Performance Concrete</i>
XRD	= <i>X-Ray Diffraction</i>

DAFTAR ISTILAH

1. *Mix Design*
Rencana pembuatan beton dengan proporsi yang telah ditentukan.
2. *Curing*
Proses perawatan beton selama hidrasi berlangsung agar menjaga kelembapan dan suhu beton.
3. *Slump*
Pengukuran tingkat kelacakan pada beton segar
4. Korosi
Mekanisme kerusakan logam akibat terpapar bahan yang korosif melalui proses kimia/elektrokimia.
5. Akselerasi korosi
Metode percepatan korosi menggunakan aliran listrik pada tulangan beton
6. *Workability*
Kemampuan kerja dalam pengadukan beton
7. *Durability*
Ketahanan material terhadap faktor fisik, kimia, biologis dengan rentang waktu yang lama.
8. *Non-Destructive Testing (NDT)*
Metode untuk mengevaluasi suatu objek tanpa merusak fisik objek tersebut.
9. *Resistivity*
Kemampuan beton dalam menahan transfer ion yang dialiri arus listrik.
10. *Bacillus subtilis*
Dikenal sebagai *hay bacillus or grass bacillus* adalah bakteri yang ditemukan di dalam tanah dan saluran pencernaan ruminansia dan manusia.
11. Frekuensi
Ukuran jumlah terjadinya sebuah peristiwa dalam satuan waktu. Satuan yang banyak digunakan adalah hertz (Hz), menunjukkan banyak puncak panjang gelombang yang melewati titik tertentu per detik.