

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KOROSI BETON DENGAN *SILICA FUME* DAN
BOTTOM ASH MENGGUNAKAN *NDT METHOD***



Disusun oleh:

Arfa Maulana Kusumawijaya

20200110184

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2024

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KOROSI BETON DENGAN *SILICA FUME* DAN
BOTTOM ASH MENGGUNAKAN *NDT METHOD***

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



Disusun oleh:

Arfa Maulana Kusumawijaya

20200110184

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2024**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arfa Maulana Kusumawijaya
NIM : 20200110184
Judul : Analisis Korosi Beton dengan *Silica Fume* dan *Bottom Ash* 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, ...5... *Maret*..... 2024

Yang membuat pernyataan



(Arfa Maulana Kusumawijaya)

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arfa Maulana Kusumawijaya

NIM : 20200110184

Judul : Analisis Korosi Beton dengan *Silica Fume* dan *Bottom Ash*
Menggunakan *NDT Method*

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul Analisis Beton Geopolimer menggunakan *NDT Method* dan didanai melalui skema hibah Kerjasama Luar Negri pada tahun 2024 oleh Lembaga Riset dan Inovasi UMY Tahun Anggaran 2024 dengan nomor hibah 50/R-LRI/XII/2023

Yogyakarta, 5 Maret..... 2024

Penulis,



Arfa Maulana
Kusumawijaya

Dosen Peneliti,



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

Dosen Anggota Peneliti 1,



Dr. Ir. Seplika Yadi, S.T., M.T.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Rabbil Aalamin, puji syukur kepada Allah SWT. Terimakasih atas karunia-Mu yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua yang selalu memberikan doa, dukungan, dan harapan. Ucapan syukur sebesar-besarnya bahwasanya Tugas Akhir ini bisa selesai dengan adanya kehadiran orang tua, saudara, dan kerabat dekat. Tidak lupa juga, kepada keluarga kelas TS 20 E yang sudah sebagai saudara/i bersedia menemani dan mengikuti proses belajar penulis hingga saat ini.

Halaman persembahan ini juga ditujukan sebagai ungkapan terimakasih kepada keluarga saya yang telah mendoakan dan memberikan dukungan penuh selama perjuangan menempuh pendidikan. Rasa terimakasih dan apresiasi kepada dosen pembimbing Ir. Ahmad Zaki, S.T., M.Sc., Ph.D. atas kesempatannya dalam kajian penelitian ini. Terkhusus untuk tim pkm seismic bearing, the lead core man dan damper man, terima kasih atas usaha kerja keras, rasa persaudaraan, dan waktu yang sudah dihabiskan bersama. Terimakasih banyak untuk semuanya yang telah mendukung dan meyemangati dalam perjuangan ini. Mari tetap berdoa dan berusaha serta jangan menyerah untuk kedepannya.

PRAKATA



Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

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

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk menambah wawasan keilmuan di bidang teknologi korosi beton dan metode NDT serta inovasi campuran beton yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

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. Ir. Puji Harsanto, ST, MT, Ph.D
2. Ir. Ahmad Zaki, S.T., M.Sc., Ph.D.
3. Dr. Eng. Ir. Pinta Astuti, S.T., M.Eng.

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, 5 Maret 2024

Arfa Maulana Kusumawijaya

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------|
| LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iv |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | vi |
| PRAKATA | vii |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG | xv |
| DAFTAR SINGKATAN | xvi |
| DAFTAR ISTILAH | xviii |
| ABSTRAK | xx |
| BAB I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Lingkup Penelitian | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 5 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 5 |
| BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI | 7 |
| 2.1 Tinjauan Pustaka | 7 |
| 2.2 Landasan Teori | 26 |
| 2.2.1 Beton | 26 |
| 2.2.2 Beton Bertulang | 27 |
| 2.2.3 <i>Silica Fume</i> (SF) | 27 |
| 2.2.4 <i>Bottom Ash</i> (BA) | 28 |
| 2.2.5 Bahan Penyusun Beton | 29 |
| 2.2.6 Pengujian Material | 31 |
| 2.2.7 <i>Mix Design</i> | 34 |
| 2.2.8 <i>Slump Test</i> | 34 |
| 2.2.9 Perawatan (<i>Curing</i>) | 34 |
| 2.2.10 Korosi | 35 |
| 2.2.11 Akselerasi Korosi | 36 |
| 2.2.12 Kuat Lentur Beton | 37 |
| 2.2.13 Kuat Tekan Beton | 38 |

| | | |
|---|--|----|
| 2.2.14 | Metode <i>Resistivity</i> | 39 |
| 2.2.15 | Metode <i>Impact Echo</i> | 40 |
| 2.2.16 | Analisis <i>Scanning Electron Microscope (SEM)</i> | 41 |
| 2.2.17 | Analisis <i>X-Ray Diffraction (XRD)</i> | 42 |
| BAB III. METODE PENELITIAN..... | | 44 |
| 3.1 | Bahan atau Material | 44 |
| 3.2 | Alat | 49 |
| 3.3 | Tempat dan Waktu Penelitian..... | 59 |
| 3.4 | Tahapan Penelitian..... | 60 |
| 3.4.1 | Studi Pustaka..... | 61 |
| 3.4.2 | Persiapan Alat dan Bahan | 61 |
| 3.4.3 | Pengujian Material | 61 |
| 3.4.4 | <i>Mix Design</i> Beton..... | 63 |
| 3.4.5 | Pembuatan Benda Uji..... | 63 |
| 3.4.6 | <i>Slump Test</i> | 64 |
| 3.4.7 | <i>Curing</i> | 64 |
| 3.4.8 | Akselerasi Korosi | 65 |
| 3.4.9 | Pengujian <i>Resistivity</i> | 66 |
| 3.4.10 | Pengujian <i>Impact Echo</i> | 67 |
| 3.4.11 | Pengujian Kuat Tekan | 68 |
| 3.4.12 | Pengujian Kuat Lentur | 68 |
| 3.4.13 | Pengujian SEM | 69 |
| 3.4.14 | Pengujian XRD | 69 |
| 3.5 | Analisis Data..... | 70 |
| BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | | 71 |
| 4.1 | Pengujian Material..... | 71 |
| 4.1.1 | Analisis Gradasi Butiran Agregat Halus | 71 |
| 4.1.2 | Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus | 72 |
| 4.1.3 | Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus..... | 72 |
| 4.1.4 | Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar | 73 |
| 4.1.5 | Pengujian Keausan Agregat Kasar..... | 73 |
| 4.1.6 | Pengujian Mikrostruktur <i>Raw Material</i> | 73 |
| 4.2 | <i>Mix Design</i> | 75 |
| 4.3 | <i>Slump Test</i> | 76 |
| 4.4 | Pengujian Kuat Tekan..... | 77 |
| 4.5 | Pengujian Akselerasi Korosi..... | 80 |

| | | |
|----------------------------------|--|-----|
| 4.6 | Pengujian <i>Resistivity</i> | 89 |
| 4.7 | Pengujian <i>Impact Echo</i> | 95 |
| 4.8 | Pengujian Kuat Lentur | 101 |
| 4.9 | Pengujian Mikrostruktur SEM dan XRD | 106 |
| 4.10 | Hubungan Pengujian <i>Resistivity</i> dan <i>Impact Echo</i> | 109 |
| BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN..... | | 113 |
| 5.1 | Kesimpulan | 113 |
| 5.2 | Saran | 114 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 116 |
| LAMPIRAN..... | | 124 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|-----|
| Tabel 2.1 Daya tembus ion klorida berdasarkan muatan (Rashidi <i>et al.</i> , 2021) | 8 |
| Tabel 2.2 Hasil RCPT pada umur 28 hari (Rashidi <i>et al.</i> , 2021) | 8 |
| Tabel 2.3 Hasil <i>electrical resistivity</i> pada variasi campuran (Jalal <i>et al.</i> , 2012)... | 10 |
| Tabel 2.4 Interpretasi aktivitas korosi menggunakan metode elektrokimia (Zaki <i>et al.</i> , 2015) | 17 |
| Tabel 2.5 Perbandingan penelitian terdahulu dan sekarang..... | 22 |
| Tabel 2.6 Sifat-sifat <i>silica fume</i> (Anwar dan Hussein, 2023) | 28 |
| Tabel 2.7 Sifat-sifat <i>bottom ash</i> (Mangi <i>et al.</i> , 2019)..... | 29 |
| Tabel 2.8 Toleransi waktu yang diizinkan (BSN, 2011a)..... | 38 |
| Tabel 2.9 Kisaran <i>resistivity</i> pada tingkat risiko korosi (Robles <i>et al.</i> , 2022) | 40 |
| Tabel 3.1 Variasi campuran beton | 63 |
| Tabel 4.1 Analisis gradasi butiran agregat halus | 71 |
| Tabel 4.2 Rekapitulasi hasil pengujian agregat halus | 72 |
| Tabel 4.3 Rekapitulasi hasil pengujian agregat kasar | 73 |
| Tabel 4.4 Kebutuhan <i>mix design</i> per 1 m ³ | 75 |
| Tabel 4.5 <i>Mix design</i> per benda uji | 75 |
| Tabel 4.6 Hasil uji <i>slump</i> | 77 |
| Tabel 4.7 Hasil uji kuat tekan beton silinder..... | 78 |
| Tabel 4.8 Lebar retak korosi | 84 |
| Tabel 4.9 Perhitungan estimasi kehilangan massa dan tingkat korosi | 85 |
| Tabel 4.10 Perhitungan kehilangan massa dan tingkat korosi aktual | 86 |
| Tabel 4.11 Hasil <i>resistivity</i> beton sebelum terkorosi | 90 |
| Tabel 4.12 Hasil <i>resistivity</i> beton setelah terkorosi | 91 |
| Tabel 4.13 Nilai frekuensi pada tingkat korosi | 96 |
| Tabel 4.14 Hasil uji kuat lentur balok terkorosi..... | 101 |
| Tabel 4.15 Ukuran pori-pori dan retak mikro | 108 |
| Tabel 4.16 Luasan fase kristal dan amorf | 108 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Plot muatan total RCPT terhadap rasio W/CM (Li <i>et al.</i> , 2019)..... | 9 |
| Gambar 2.2 Plot kehilangan kekuatan terhadap rasio W/CM (Li <i>et al.</i> , 2019)..... | 9 |
| Gambar 2.3 <i>Pulse velocity</i> tiap campuran pada usia yang berbeda (Anwar dan Hussein 2023) | 12 |
| Gambar 2.4 <i>Pulse velocity</i> tiap campuran pada durasi perendaman (Anwar dan Hussein 2023) | 12 |
| Gambar 2.5 Resistivitas listrik beton (Astuti <i>et al.</i> , 2021)..... | 18 |
| Gambar 2.6 Hubungan resistivitas beton dengan tingkat korosi pada konsentrasi klorida yang berbeda (a) tebal selimut beton 20 mm; (b) tebal selimut beton 45 mm; (c) tebal selimut beton 70 mm (Su <i>et al.</i> , 2022) | 19 |
| Gambar 2.7 Resistivitas pada beton pra-korosi dan pasca-korosi (Zaki <i>et al.</i> , 2023) | 21 |
| Gambar 2.8 <i>Impact-echo</i> pada beton pra-korosi dan pasca-korosi (Zaki <i>et al.</i> , 2023) | 21 |
| Gambar 2.9 Proses korosi tulangan pada beton (Ahmad, 2003)..... | 35 |
| Gambar 2.10 Skema akselerasi korosi (Su <i>et al.</i> , 2022) | 36 |
| Gambar 2.11 Skema uji kuat lentur (BSN, 2014) | 37 |
| Gambar 2.12 Pola kehancuran benda uji silinder (BSN, 2011a) | 39 |
| Gambar 2.13 Ilustrasi pengujian <i>resistivity</i> (Hartell dan Shults, 2018) | 39 |
| Gambar 2.14 Skema pengujian <i>impact-echo</i> (ASTM International, 2022)..... | 41 |
| Gambar 2.15 Struktur mikroskopis <i>silica fume</i> dari hasil SEM (Bhalla <i>et al.</i> , 2018) | 41 |
| Gambar 2.16 Spektrum XRD dari beton (Siddique <i>et al.</i> , 2018)..... | 43 |
| Gambar 3.1 Agregat halus..... | 44 |
| Gambar 3.2 Kerikil..... | 44 |
| Gambar 3.3 Semen | 45 |
| Gambar 3.4 Air..... | 45 |
| Gambar 3.5 Besi tulangan | 46 |
| Gambar 3.6 NaCl | 46 |
| Gambar 3.7 Gel konduktif..... | 46 |
| Gambar 3.8 Kabel listrik | 47 |
| Gambar 3.9 <i>Silica fume</i> | 47 |
| Gambar 3.10 <i>Bottom ash</i> | 48 |
| Gambar 3.11 <i>Sealent</i> | 48 |
| Gambar 3.12 Pipa..... | 48 |
| Gambar 3.13 Timbangan digital | 49 |
| Gambar 3.14 <i>Erlenmeyer</i> | 49 |
| Gambar 3.15 Jangka sorong..... | 49 |
| Gambar 3.16 Gergaji besi | 50 |
| Gambar 3.17 Gelas ukur | 50 |
| Gambar 3.18 Oven | 51 |
| Gambar 3.19 Set saringan | 51 |

| | |
|---|----|
| Gambar 3.20 <i>Sieve shaker</i> | 51 |
| Gambar 3.21 <i>Bekisting</i> (a) balok (b) silinder..... | 52 |
| Gambar 3.22 <i>Concrete mixer</i> | 52 |
| Gambar 3.23 Kerucut <i>Abrams</i> | 53 |
| Gambar 3.24 Batang penusuk..... | 53 |
| Gambar 3.25 Alas baja..... | 54 |
| Gambar 3.26 Meteran..... | 54 |
| Gambar 3.27 Wadah <i>styrofoam</i> | 54 |
| Gambar 3.28 Cetok..... | 55 |
| Gambar 3.29 Nampan..... | 55 |
| Gambar 3.30 Mesin <i>Los Angeles</i> | 56 |
| Gambar 3.31 <i>Universal testing machine</i> | 56 |
| Gambar 3.32 <i>Concrete compression machine</i> | 57 |
| Gambar 3.33 <i>DC power supply</i> | 57 |
| Gambar 3.34 Alat ukur <i>resistivity</i> | 58 |
| Gambar 3.35 <i>Impact-echo</i> | 58 |
| Gambar 3.36 Alat SEM-EDX..... | 58 |
| Gambar 3.37 Alat XRD..... | 59 |
| Gambar 3.38 Penggaris retak..... | 59 |
| Gambar 3.39 Bagan alir penelitian..... | 60 |
| Gambar 3.40 Benda uji (a) Balok (b) Silinder..... | 64 |
| Gambar 3.41 Pengujian <i>slump</i> | 64 |
| Gambar 3.42 Proses <i>curing</i> beton..... | 65 |
| Gambar 3.43 Skema akselerasi korosi..... | 65 |
| Gambar 3.44 Skema uji <i>resistivity</i> metode <i>four point probe</i> | 66 |
| Gambar 3.45 Detail pembagian titik pengujian <i>resistivity</i> | 67 |
| Gambar 3.46 Pengujian <i>impact echo</i> | 67 |
| Gambar 3.47 Detail pembagian titik pengujian <i>impact echo</i> | 68 |
| Gambar 3.48 Pengujian kuat tekan..... | 68 |
| Gambar 3.49 Pengujian kuat lentur..... | 69 |
| Gambar 4.1 Grafik daerah gradasi agregat halus nomor 2..... | 72 |
| Gambar 4.2 SEM-EDX <i>silica fume</i> | 74 |
| Gambar 4.3 SEM-EDX <i>bottom ash</i> | 74 |
| Gambar 4.4 Nilai <i>slump</i> benda uji..... | 76 |
| Gambar 4.5 Diagram kuat tekan beton..... | 77 |
| Gambar 4.6 Pola retak benda uji silinder..... | 79 |
| Gambar 4.7 Akselerasi korosi selama 48 jam..... | 80 |
| Gambar 4.8 Akselerasi korosi selama 96 jam..... | 80 |
| Gambar 4.9 Akselerasi korosi selama 168 jam..... | 81 |
| Gambar 4.10 Grafik akselerasi korosi gabungan..... | 81 |
| Gambar 4.11 Keretakan awal pada benda uji..... | 82 |
| Gambar 4.12 Keretakan beton setelah proses akselerasi..... | 83 |
| Gambar 4.13 Pengaruh durasi korosi terhadap lebar retakan beton..... | 83 |
| Gambar 4.14 Tulangan terkorosi..... | 85 |
| Gambar 4.15 Pengaruh durasi korosi terhadap tingkat korosi..... | 87 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 4.16 Kehilangan penampang sepanjang tulangan sampel BN | 88 |
| Gambar 4.17 Kehilangan penampang sepanjang tulangan sampel BC1..... | 88 |
| Gambar 4.18 Kehilangan penampang sepanjang tulangan sampel BC2..... | 88 |
| Gambar 4.19 Kehilangan penampang sepanjang tulangan sampel BC3..... | 89 |
| Gambar 4.20 Grafik hubungan <i>resistivity</i> dan tingkat korosi | 94 |
| Gambar 4.21 Grafik <i>impact echo</i> BC2B pada jarak sensor (a) 5 cm (b) 10 cm (c) 15 cm (d) 20 cm | 95 |
| Gambar 4.22 Plot nilai frekuensi spesimen BN | 98 |
| Gambar 4.23 Plot nilai frekuensi spesimen BC1 | 98 |
| Gambar 4.24 Plot nilai frekuensi spesimen BC2 | 99 |
| Gambar 4.25 Plot nilai frekuensi spesimen BC3 | 99 |
| Gambar 4.26 Grafik hubungan frekuensi dan tingkat korosi..... | 100 |
| Gambar 4.27 Diagram hasil uji kuat lentur dari benda uji terkorosi..... | 102 |
| Gambar 4.28 Pola retak balok BN | 104 |
| Gambar 4.29 Pola retak balok BC1 | 104 |
| Gambar 4.30 Pola retak balok BC2 | 105 |
| Gambar 4.31 Pola retak balok BC3 | 106 |
| Gambar 4.32 Mikrostruktur beton (a) BC2B (b) BN2..... | 107 |
| Gambar 4.33 Grafik analisis XRD..... | 109 |
| Gambar 4.34 Hubungan antara <i>resistivity</i> dan frekuensi | 110 |
| Gambar 4.35 Hubungan <i>resistivity</i> dan frekuensi terhadap tingkat korosi | 111 |
| Gambar 4.36 Hubungan <i>resistivity</i> dan frekuensi terhadap kuat lentur beton | 111 |
| Gambar 4.37 Hubungan antara tingkat korosi dan kuat lentur | 112 |

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 |
| B _a | [M] | Berat dalam air |
| B _k | [M] | Berat kering oven |
| B _j | [M] | Berat kering permukaan |
| F | [-] | Konstanta Faraday |
| M | [-] | Berat atom dari logam |
| I | [I] | Arus listrik |
| SSD | [M] | Berat kering permukaan |
| t | [T] | Durasi korosi |
| W ₁ | [M] | Berat agregat kering oven kondisi awal |
| W ₂ | [M] | Berat agregat kering oven setelah pencucian |
| W _b | [M] | Berat erlenmeyer berisi air + pasir |
| W _k | [M] | Berat kering oven |
| W _t | [M] | Berat erlenmeyer berisi air |
| Z | [-] | Elektron yang bereaksi |

DAFTAR SINGKATAN

| | |
|---------|---|
| AE | : <i>Acoustic emission</i> |
| ASR | : Reaksi alkali-silika |
| BA | : <i>Bottom Ash</i> |
| BC1 | : Beton campuran 1 |
| BC2 | : Beton campuran 2 |
| BC3 | : Beton campuran 3 |
| BN | : Beton normal |
| CBA | : <i>Coal bottom ash</i> |
| CEF | : <i>Cementing efficiency factor</i> |
| CPC/PCC | : Semen <i>Portland</i> komposit |
| CR | : Laju korosi |
| CSH | : <i>Calcium silicate hydrate</i> |
| NDT | : <i>Non-destructive testing</i> |
| OCP | : <i>Open circuit potential</i> |
| FBA | : <i>Bottom ash halus</i> |
| FBG | : <i>Fiber bragg grating</i> |
| GPM | : <i>Galvanostatic pulse method</i> |
| GPR | : <i>Ground penetrating radar</i> |
| IE | : <i>Impact-echo</i> |
| IRT | : <i>Infrared thermography</i> |
| LPR | : Polarisasi resistensi linier |
| MHB | : Modulus halus butir |
| NaCl | : Natrium klorida |
| NS | : <i>Nano-silica</i> |
| OPC | : <i>Ordinary Portland cement</i> |
| OPS | : <i>Oil palm shell</i> |
| RBA | : <i>Raw bottom ash</i> |
| RC | : Beton bertulang |
| RCPT | : Uji penetrasi klorida cepat |
| RH | : <i>Relative humidity</i> |
| SCC | : <i>Self compacting cement</i> |
| SEM | : <i>Scanning electron microscope</i> |
| SEM EDX | : <i>Scanning electron microscope-energy dispersive X-ray</i> |
| SF | : <i>Silica fume</i> |
| Sp | : <i>Superplasticizer</i> |
| UGW | : <i>Ultrasonic guided waves</i> |
| UPV | : <i>Ultrasonic pulse velocity</i> |
| W/B | : <i>Water/binder</i> |

W/CM : *Water/cement*
XRD : *X-ray diffraction*

DAFTAR ISTILAH

1. *Mix Design*
Rancangan untuk menentukan proporsi material dalam pembuatan beton dengan mutu yang ditentukan.
2. *Curing*
Perawatan yang dilakukan untuk menjaga kelembapan/suhu beton ketika proses hidrasi berlangsung, sehingga beton tidak mengalami keretakan karena suhu yang terlalu tinggi.
3. *Slump*
Ukuran tingkat kelecakan pada beton segar.
4. *Non-Destructive Testing (NDT)*
Teknik evaluasi dan analisis suatu objek tanpa merusaknya fisik dan fungsionalnya.
5. Korosi
Mekanisme kerusakan logam akibat degradasi logam yang dipicu oleh bahan korosif melalui proses kimia/elektrokimia
6. Akselerasi Korosi
Metode untuk mempercepat reaksi korosi dengan memberikan arus listrik pada tulangan beton sebagai anoda dan tulangan lainnya sebagai katoda.
7. Kehilangan Massa (*Mass Loss*)
Banyaknya massa tulangan yang hilang akibat korosi.
8. *Workability*
Kemampuan pengerjaan beton untuk diaduk, dipadatkan, dan dicetak.
9. *Durability*
Ketahanan suatu material atau struktur terhadap pengaruh fisik, kimiawi, dan biologi serta dapat mempertahankan kinerjanya selama periode waktu yang lama dalam kondisi penggunaan yang normal.
10. Resistivitas (*Resistivity*)
Kemampuan suatu bahan yang mengukur perlawanannya terhadap aliran arus listrik.

11. Frekuensi

Frekuensi beton mengacu pada frekuensi resonansi di mana beton bergetar secara alami ketika dikenai gaya eksternal.

12. Mikrostruktur

Struktur mikroskopis yang berskala sangat kecil dan hanya bisa diamati menggunakan alat pengamat.