

**ANALISIS PENGARUH MODULUS KEHALUSAN ( FM ) DAN  
PENGUNAAN ADMIXTURE TERHADAP PERFORMANCE  
BETON SELF COMPACTING CONCRETE (SCC)  $f_c'$  30 MPA**



**TESIS**

**M TOYIB ANWAR  
STRUKTUR DAN BAHAN  
222710033**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – S2  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS BINA DARMA  
PALEMBANG  
2025**

**ANALISIS PENGARUH MODULUS KEHALUSAN ( FM ) DAN  
PENGUNAAN ADMIXTURE TERHADAP PERFORMANCE  
BETON SELF COMPACTING CONCRETE (SCC)  $f_c'$  30 MPA**



**Tesis ini diajukan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar**

**MAGISTER TEKNIK SIPIL**

**M TOYIB ANWAR  
STRUKTUR DAN BAHAN  
222710033**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – S2  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS BINA DARMA  
PALEMBANG  
2025  
DAFTAR ISI**

## Halaman Pengesahan Pembimbing Tesis

Judul Tesis: **ANALISIS PENGARUH MODULUS KEHALUSAN (FM) DAN PENGGUNAAN ADMIXTURE TERHADAP PERFORMANCE BETON SELF COMPACTING CONCRETE  $f_c'$  30 Mpa**

Oleh M. TOYIB, NIM 222710033, Tesis ini telah disetujui dan disahkan oleh Pembimbing Program Studi Teknik Sipil – S2 konsentrasi STRUKTUR DAN BAHAN, Program Pascasarjana Universitas Bina Darma pada 29 Agustus 2025 dan telah dinyatakan LULUS.

Palembang, 29 Agustus 2025

Mengetahui,

Program Studi Teknik Sipil – S2

Universitas Bina Darma

Ketua,



Pembimbing,



**Dr. Ir. Firdaus, S.T., M.T., IPM., ASEAN. Eng. Dr. Ir. Firdaus, S.T., M.T., IPM., ASEAN. Eng.**

**Halaman Pengesahan Penguji Tesis**

Judul Tesis: **ANALISIS PENGARUH MODULUS KEHALUSAN (FM) DAN PENGGUNAAN ADMIXTURE TERHADAP PERFORMANCE BETON SELF COMPACTING CONCRETE  $f_c'$  30 Mpa**

Oleh M. TOYIB, NIM 222710033, Tesis ini telah disetujui dan disahkan oleh Tim Penguji Program Studi Teknik Sipil – S2 konsentrasi STRUKTUR DAN BAHAN, Program Pascasarjana Universitas Bina Darma pada 29 Agustus 2025 dan telah dinyatakan LULUS.

Palembang, 29 Agustus 2025

Mengetahui,  
Program Pascasarjana  
Universitas Bina Darma  
Direktur,

Penguji I,

  
UNIVERSITAS BINA DARMA  
PROGRAM PASCASARJANA

**Prof. Dr. Ir. Achmad Syarifudin, M.Sc. Dr. Ir. Firdaus, S.T., M.T., IPM., ASEAN. Eng.**

Penguji II,



**Prof. Alfrendo Satyanaga, S.T., M.Sc.,  
Ph.D**

Penguji III,



**Dr. Ir. Rosidawani, S.T., M.T.**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. TOYIB

NIM : 222710033

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya tulis Saya (Tesis, Skripsi, Tugas Akhir) ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik (Magister, Sarjana, dan Ahli Madya) di Universitas Bina Darma;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian Saya sendiri dengan arahan tim pembimbing;
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukkan ke dalam daftar pustaka;
4. Karena yakin dengan keaslian karya tulis ini, Saya menyatakan bersedia Tesis/Skripsi/Tugas Akhir, yang Saya hasilkan di unggah ke internet;
5. Surat Pernyataan ini Saya tulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terdapat penyimpangan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 29 Agustus 2025  
Yang Membuat Pernyataan,



M. TOYIB  
NIM: 222710033

## ***Abstrak***

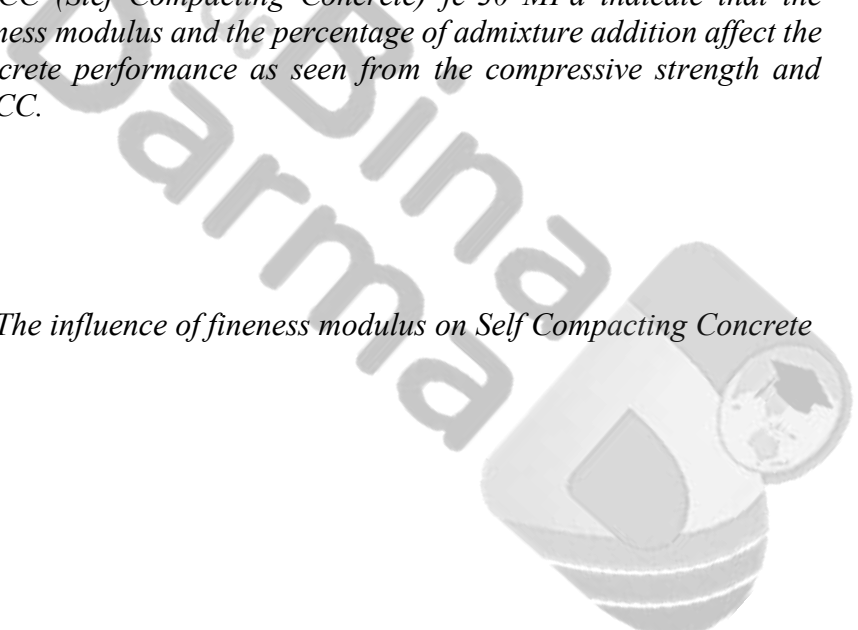
Self Compacting Concrete atau biasa disingkat dengan SCC merupakan beton inovatif yang dapat memadat sendiri (tanpa vibrator) dan mampu mengalir dengan beratnya sendiri untuk mengisi bekisting dengan jenuh tanpa mengalami segregasi. Material dari SCC tidak jauh berbeda dari beton normal, yaitu agregat kasar, agregat halus, semen, air, hanya saja pada SCC terdapat bahan tambah admixture berupa superplasticizer. Dari hasil analisis penelitian pengaruh modulus kehalusan (FM) dan penggunaan *admixture* terhadap kinerja beton SCC ( *Self Compacting Concrete*)  $f_c'30$  MPa bahwa persentase modulus kehalusan dan persentase penambahan *admixture* berpengaruh mengurangi kinerja beton dilihat dari nilai kuat tekan dan kuat tarik beton *SCC*.

***Kata kunci:*** Pengaruh moduolus halus terhadap beton *self compacting Concrete*

## ***Abstract***

*Self Compacting Concrete or commonly abbreviated as SCC is an innovative concrete that can compact itself (without a vibrator) and is able to flow under its own weight to fill the formwork saturated without experiencing segregations. The materials of SCC are not much different from normal concrete, which includes coarse aggregate, fine aggregate, cement, and water, however, SCC contains an admixture additive in the form of superplasticizer. The results of the analysis on the effect of the fineness modulus (FM) and the use of admixture on the performance of SCC (Self Compacting Concrete)  $f_c$ '30 MPa indicate that the percentage of fineness modulus and the percentage of admixture addition affect the reduction of concrete performance as seen from the compressive strength and tensile values of SCC.*

*Keyword: The influence of fineness modulus on Self Compacting Concrete*



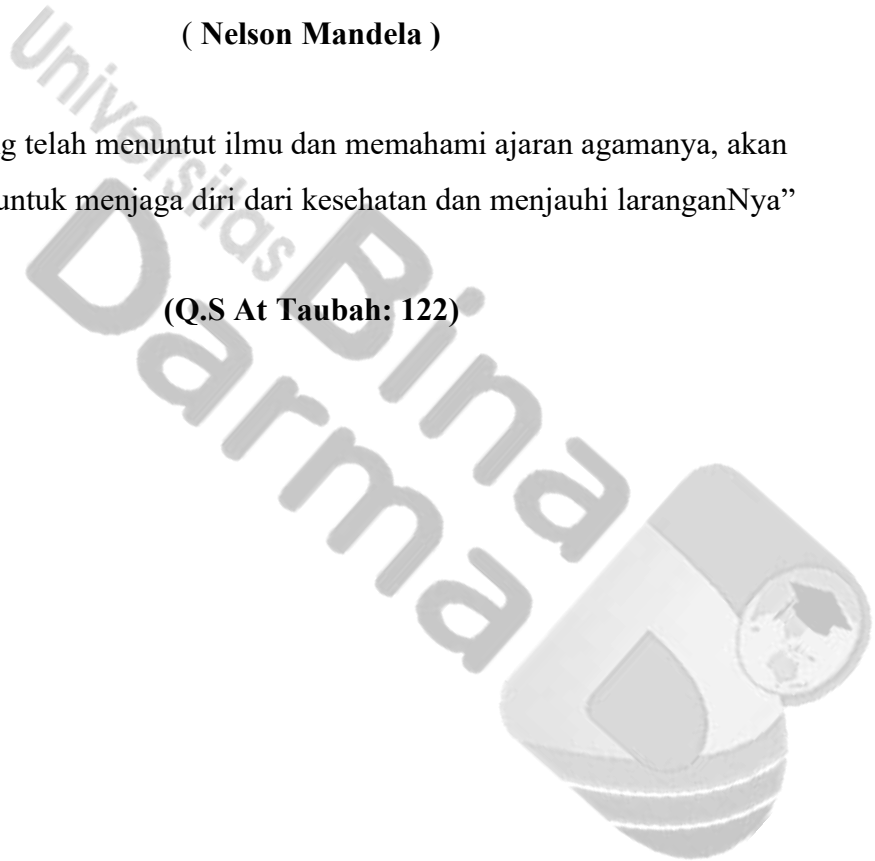
## **MOTO DAN PERSEMBAHAN**

“Pendidikan adalah senjata mematikan di dunia karena dengan Pendidikan anda dapat mengubah dunia”

( **Nelson Mandela** )

“Mereka yang telah menuntut ilmu dan memahami ajaran agamanya, akan dimudahkan untuk menjaga diri dari kesehatan dan menjauhi laranganNya”

(**Q.S At Taubah: 122**)



## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah* rabbil 'alamin, Segenap Puji syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan kasih sayang – Nya dan memberikan kemudahan sehingga penyusun dapat menyelesaikan dan menyusun Tesis dengan judul "Analisis pengaruh modulus kehalusan (FM) dan penggunaan admixture terhadap performance beton self compacting concrete (scc) fc' 30 MPa.

Laporan Tesis ini merupakan salah satu mata kuliah yang wajib ditempuh oleh semua mahasiswa program Studi Teknik Sipil – S2 Program Pascasarjana universitas Bina Darma Palembang.

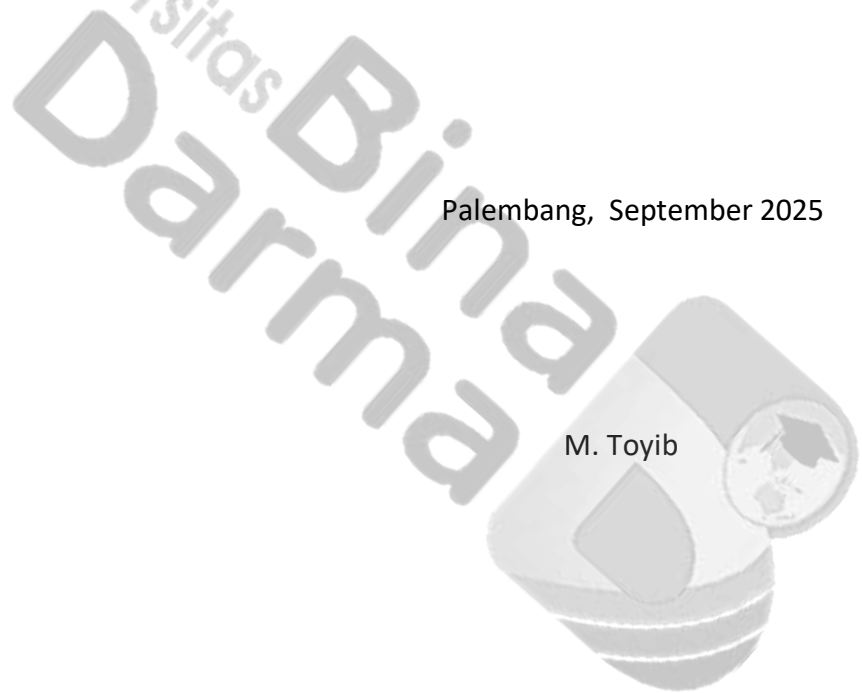
Dalam Laporan Tesis ini penyusun dibantu oleh banyak pihak oleh karena itu melalui kesempatan ini penyusun menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kekuatan dan kesabaran yang sangat besar bagi penulis untuk menyelesaikan Tesis ini, tanpa bantuan Nya, mungkin penulis tidak akan mempunyai kekuatan untuk terus berusaha menyelesaikan Tesis ini.
2. Terima kasih untuk istri tercinta yang senantiasa tulus memberikan motivasi do'a, kasih sayang, keikhlasan dan kesabaran serta pengorbanan dan perhatian yang tak henti - hentinya menemaniku dalam perjalanan yang sangat menakjubkan ini dan membantu penulis dalam menjalani ilmu di Universitas Bina Darma Palembang.
3. Terima kasih untuk saudara saudaraku teman dan kerabat untuk dukungan dan motivasi nya sehingga penulis dapat menyelesaikan studinya.
4. Kepada bapak Dr. Ir. Firdaus, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan waktu, ilmu, serta arahan kepada penulis.
5. Dan semua pihak yang terkait dalam proses penyelesaian penelitian ini hingga selesai terimah kasih dukungan dan motovasinnya.
6. Terakhir Almamater Universitas Bina Darma.

Penyusun menyadari bahwa Tesis ini masih jauh dari sempurna hal ini disebabkan karena keterbatasan pengetahuan penyusun. Oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini dan semoga dapat bermanfaat bagi insan Teknik Sipil khususnya dan semua pihak pada umumnya.

Palembang, September 2025

M. Toyib



## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Ruang Lingkup.....	6
1.6 Sistematis Penulisan.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>8</b>
2.1 Beton.....	8
2.2 Beton <i>Self Compacting Concrete</i> (SCC).....	10
2.2.2 Sifat-Sifat Beton.....	11
2.3 Mortar.....	13
2.4 Spesifikasi Mortar.....	14
2.4.1 Spesifikasi Proporsi.....	14
2.4.2 Spesifikasi Sifat.....	16
2.5 Semen.....	16
2.5.1 Jenis dan Penggunaan Semen.....	17
2.6 Agregat Halus.....	18
2.6.1 Gradasi Agregat Halus.....	18
2.6.2 Modulus Halus.....	18
2.6.3 Kadar Air Agregat Halus.....	19
2.6.4 Persyaratan Agregat Halus untuk Beton.....	20
2.7 Air.....	21
2.8 Metode Penolakan Data dengan <i>Chauvenet's Criterion</i> .....	23
2.9 <i>Hammer Test</i> .....	23
2.10 <i>UPV Test</i> .....	25

2.11	<i>Compression Test</i> .....	27
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN.....</b>		<b>29</b>
3.1	Lokasi Penelitian .....	29
3.2	Metode Penelitian.....	29
3.3	Material.....	30
3.4	Peralatan yang Digunakan .....	30
3.5	Tahapan Penelitian .....	34
3.6	Diagram Alur Penelitian .....	35
3.7	Hasil yang Diharapkan.....	37
3.8	Rencana Penelitian .....	37
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>38</b>
4.1	Data Hasil Pengujian Material .....	38
4.1.1	Agregat Halus (Pasir) .....	38
4.1.2	Agregat Kasar (10-20 mm) .....	42
4.1.3	Semen.....	44
4.2	Perhitungan Job Mix Design.....	44
4.2.1	Variasi Pasir Kasar dengan Variasi <i>Superplasticizer Admixture</i> (F) Consol N11 LN.....	45
4.2.2	Variasi Pasir Sedang dengan Variasi <i>Superplasticizer Admixture</i> (F) Consol N11 LN.....	47
4.2.3	Variasi Pasir Sedang dengan Variasi <i>Superplasticizer Admixture</i> (F) Consol N11 LN.....	48
4.3	Hasil Pengujian Beton .....	51
4.3.1	Kuat Beton Tarik Belah Pasir Kasar.....	51
4.3.2	Kuat beton Tarik Belah Pasir Sedang.....	52
4.3.3	Kuat beton Tarik Belah Pasir Halus .....	54
4.3.4	Data Optimum Penggunaan <i>Admixture</i> (F) Consol N11 L.....	55
4.3.5	Kuat Tekan Beton ( Pasir Kasar ).....	55
4.3.6	Kuat Tekan Beton ( Pasir Sedang ) .....	56
4.3.7	Kuat Tekan Beton ( Pasir Halus ).....	58
4.3.8	Hasil Gabungan Pengujian Kuat Tarik Belah dan Kuat Tekan	

Beton SCC.....	59
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>62</b>
5.1 Kesimpulan .....	62
5.2 Saran .....	63
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>64</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat-sifat Beton SCC (Okamura & Ozawa, 1994) .....	10
Tabel 2.2 Kelebihan dan Kekurangan Beton SCC (Herbudiman & Siregar, 2013) .....	11
Tabel 2.3 Spesifikasi Proporsi .....	14
Tabel 2.4 Spesifikasi Sifat .....	16
Tabel 3.1 Rincian Kegiatan Penelitian .....	37
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat (Pasir Kasar) .....	38
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat (Pasir Sedang) .....	39
Tabel 4.3 Data Hasil Analisa Ayak Agregat (Pasir Halus) .....	39
Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Gradasi Agregat (Pasir Sedang) .....	40
Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian Gradasi Agregat (Pasir Halus) .....	40
Tabel 4.6 Rekapitulasi Hasil Pengujian Pasir .....	41
Tabel 4.7 Data Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar 10-20 mm .....	42
Tabel 4.8 Data Hasil Pengujian Gradasi Agregat Kasar 10-20 mm .....	43
Tabel 4.9 Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat Kasar 10-20 mm .....	43
Tabel 4.10 Rekapitulasi Hasil Pengujian Berat Jenis Semen .....	44
Tabel 4.11 Perhitungan Komposisi Formula Beton Pasir Kasar .....	45
Tabel 4.12 Komposisi dengan <i>Superplasticizer Admixture</i> (F) Consol N11 LN ..	46
Tabel 4.13 Kontrol Formula .....	46
Tabel 4.14 Perhitungan Komposisi Formula Beton Pasir Sedang .....	47
Tabel 4.15 Komposisi dengan <i>Superplasticizer Admixture</i> (F) Consol N11 LN ..	47
Tabel 4.16 Kontrol Formula .....	48
Tabel 4.17 Perhitungan Komposisi Formula Beton Pasir Halus .....	48

Tabel 4.18 Komposisi dengan Superplasticizer Admixture (F) Consol N11 LN .	48
Tabel 4.19 Kontrol Formula .....	49
Tabel 4.20 Hasil Pengujian <i>Slump Test</i> .....	49
Tabel 4.21 Hasil Pengujian <i>V-Funnel Test</i> .....	50
Tabel 4.22 Hasil Pengujian <i>L-Box Test</i> .....	50
Tabel 4.23 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah .....	51
Tabel 4.24 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah .....	53
Tabel 4.25 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah .....	54
Tabel 4.26 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton .....	55
Tabel 4.27 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton .....	57
Tabel 4.28 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton .....	58
Tabel 4.29 Kuat Tarik Belah Beton SCC .....	60
Tabel 4.30 Kuat Tekan Beton SCC .....	61

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Lokasi Penelitian .....	29
Gambar 3.2 Alat Pengujian <i>L-Shape Box</i> .....	31
Gambar 3.3 Alat Pengujian <i>Slum-Flow</i> .....	31
Gambar 3.4 Alat Pengujian <i>V-Funnel</i> .....	32
Gambar 3.5 Mesin Uji Tekan .....	34
Gambar 3.6 Cetakan Beton Cilinder .....	34
Gambar 3.7 Timbangan .....	34
Gambar 3.8 Ayakan .....	34
Gambar 3.9 Oven .....	34
Gambar 3.10 Gelas Ukur .....	34
Gambar 3.11 Alat Piknometer .....	34
Gambar 3.12 Diagram Alur Penelitian .....	36
Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah .....	52
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Kuat Tarik Belah Beton .....	53
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Kuat Tarik Belah Beton .....	54
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton .....	56
Gambar 4.5 Grafik perbandingan Kuat Tekan Beton .....	57
Gambar 4.6 Grafik Kuat Tekan Beton .....	59
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton SCC .....	60
Gambar 4.8 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton SCC .....	61