

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH SERAT BAJA
DRAMIX 3D TERHADAP POLA RETAK
BETON SILINDER**

SKRIPSI

Disusun dan diajukan untuk melengkapi tugas-tugas dan
syarat-syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Quality

Oleh:

JEREMY LILITEO VERNANDO W.

NPM : 2204020003



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS QUALITY
MEDAN
2026**

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH SERAT BAJA
DRAMIX 3D TERHADAP POLA RETAK
BETON SILINDER**

SKRIPSI

Disusun dan diajukan untuk melengkapi tugas-tugas dan
syarat-syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Quality

Oleh:

JEREMY LILITEO VERNANDO W.

NPM : 2204020003



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS QUALITY
MEDAN
2026**

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Jeremy Liliteo Vernando w
NPM	: 2204020003
Program Studi	: Teknik Sipil
Fakultas	: Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis dengan judul **“STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH SERAT BAJA DRAMIX 3D TERHADAP POLA RETAK BETON SILINDER”** merupakan hasil karya asli penulis, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh penulis lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Jika Skripsi ini terbukti merupakan duplikasi ataupun plagiasi dari hasil karya penulis lain dan atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik berupa pembatalan skripsi dan pencabutan gelar yang penulis peroleh sebagai hasil ujian akhir studi atas Skripsi ini.

Demikian Surat Pernyataan ini saya perbuat sebagai pertanggungjawaban ilmiah tanpa adanya unsur paksaan maupun tekanan dari pihak manapun juga.

Medan, 30 Januari 2026

Yang Menyatakan,



Jeremy Liliteo Vernando W
NPM: 2204020003

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH SERAT BAJA
DRAMIX 3D TERHADAP POLA RETAK
BETON SILINDER**

SKRIPSI

Disusun Oleh:

JERMY LILTEO VERNANDO W.

NPM: 2204020003

Program Studi Teknik Sipil

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing:

Pembimbing I

Pembimbing II



Ir. Valentana Ardian Tarigan, S. T.,M. T

NIDN : 0102107502

Dr.Ir. Immanuel Panusunan Tua Panggabean, S. T.,M. T

NIDN : 0130117404

Tanggal : 30 Januri 2026

Tanggal : 30 Januri 2026

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH SERAT BAJA
DRAMIX 3D TERHADAP POLA RETAK
BETON SILINDER**

SKRIPSI

Disusun Oleh:

**JERMY LILTEO VERNANDO W.
2204020003**

Program Studi Teknik Sipil

Telah diuji dan dinyatakan lulus dalam Ujian Sarjana
pada tanggal 30 Januari 2026

Menyetujui :
Tim Pembimbing

Pembimbing I



Ir. Valentana Ardian Tarigan, S. T., M. T Dr. Ir. Immanuel Panusunan Tua Panggabean, S. T., M. T

NIDN : 0102107502

Pembimbing II



NIDN : 0130117404

Program Studi Teknik Sipil
Ketua,



Ir. Valentana Ardian Tarigan, S. T., M. T
NIDN : 0102107502

Fakultas Teknik
Dekan,



Juliana br Simbolon, S. P., M. Si
NIDN : 118077802

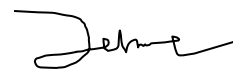
KATA PENGANTAR

Pujian syukur dan hormat penulis ucapkan terhadap Tuhan yang maha kuasa, atas berkat dan anugrahnya yang begitu besar sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul “Studi Eksperimental Pengaruh Serat Baja Dramix 3D Terhadap Pola Retak Beton Silinder” sebagai syarat akademik dalam menempuh gelar sarjana Teknik Sipil di Universitas Quality.

Pada kesempatan ini juga penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan dorongan, bimbingan dan ilmu pengetahuan sehingga penulisan karya ilmiah ini bisa sampai ditahap yang telah di tentukan, terutama kepada

1. Bapak Dr. Dedi Holden Simbolon, S. Si., M. Pd sebagai Rektor Universitas Quality Medan.
2. Ibu Juliana BR Simbolon, S. P., M. Si sebagai Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Quality Medan.
3. Ir. Valentana Ardian Tarigan, S. T., M. T selaku ketua program Studi Teknik Sipil Universitas Quality sekaligus sebagai Pembimbing Utama penulis.
4. Bapak Dr.Ir. Immanuel Panusunan Tua Panggabean, S. T., M. T sebagai motivator dan Pembimbing Pendamping penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan karya ilmiah ini.
5. Kepada Bapak dan Ibu staf pengajar selaku dosen di program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Quality yang telah membantu penulis sehingga penulis dapat sampai pada tahap ini.
6. Penulis juga banyak mengucapkan terimakasih kepada Ayah saya Dr. Liyus Waruwu, M. Th dan Mama saya Linda br Ginting serta Kakak saya Lili Hananopratiлова W, S. M dengan kasih sayang mereka mendukung, memotivasi penulis sehingga sampai pada tahap ini dan bisa memperoleh Pendidikan sarjana di Universitas Quality.

Medan, 30 Januari 2026
Yang Menyatakan,



Jeremy Lilito Vernando W
NPM : 2204020003

DAFTAR ISI

	Halaman
SURAT PERNYATAAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
ABSTRAK	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
1.6.1 Manfaat Teoretis.....	4
1.6.2 Manfaat Praktis.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kajian Teori	5
2.1.1 Pola Retak pada Beton Silinder.....	5
2.1.1.1 Beton	5
2.1.1.2 Beton Normal.....	6
2.1.1.3 Beton Bertulang	7
2.1.1.4 Pola Retak pada Beton	10
2.1.1.5 Pola Retak Pada Beton Silinder	10
2.1.1.6 Pola Retak Pada Beton Kubus	12
2.1.1.7 Pola Retak Pada Struktur Beton (Struktur Balok, Kolom, Plat, dll)	

.....	12
2.1.2 Campuran Serat dalam Beton.....	13
2.1.2.1 Serat pada Beton	13
2.1.2.2 Serat Baja Dramix 3D.....	14
2.1.2.4 Kawat Baja Dalam Beton.....	16
2.2 Penelitian Terdahulu	16
2.2.2 Kuat Tekan Beton Benda Uji Silinder Dikekang Dengan Bahan Carbon Fiber Wrap	18
2.2.3 Perilaku Pola Keretakan Benda Uji Kubus dan Silinder yang Terkekang Terhadap Beban Maksimum Menggunakan Metode Elemen Hingga... 19	
2.2.4 Penambahan Serat Kawat Bendrat Pada Beton Mutu Tinggi Terhadap Kapasitas Kuat Tekan Dan Kuat Lentur	20
2.2.5 Studi Eksperimental Pengaruh Diameter Dan Kuat Tekan Inklusi Terhadap Kuat Tekan Mortar.....	21
2.2.8 Pengaruh Penambahan Serat Kawat Bendrat Pada Beton Mutu Tinggi Terhadap Kapasitas Kuat Tekan Dan Kuat Lentur	24
2.2.9 Pengaruh Material Limbah Kaca Terhadap Kuat Tekan Beton	26
2.3 Narasi Logis	28
2.4 Pentingnya Penelitian ini Diperlukan.....	29
METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	30
3.1.1 Tempat	30
3.1.2 Waktu.....	30
3.2 Metode Penelitian	31
3.3 Tahapan Penelitian	34
3.3.1 Pembuatan Benda Uji.....	34
3.3.2 Pengujian Beton	35
3.3.3 Gambaran Pola Retak.....	36
BAB IV.....	38
4.1 Hasil.....	38
4.1.1 Hasil Pemeriksaan Material	38

Banyak Material (kg)	40
4.1.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Silinder.....	41
4.1.4 Pola Retak Beton Silinder Variasi Pertama.....	42
4.1.5 Pola Retak Beton Silinder Variasi Ke Dua.....	43
4.1.6 Pola Retak Beton Silinder Variasi Ke Tiga	43
4.1.7 Pola Retak Beton Silinder Variasi Ke Empat.....	44
4.1.8 Pola Retak Beton Silinder Variasi Ke Lima.....	45
4.2.1 Analisis Pengaruh Penambahan Serat Dramix 3D.....	46
4.2.2 Pembahasan Hasil Uji Serat Baja Dramix 3D Terhadap Pola Retak	48
4.2.3 Konsistensi Dengan Penelitian Terdahulu	48
4.2.4 Pengaruh Variasi Serat Secara Teknis (Pola Retak).....	49
BAB V	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	52

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Perkiraan kekuatan tekan (MPa) beton dengan faktor air semen yang biasa dipakai di Indonesia	7
Tabel 2.2 Persyaratan untuk beton berdasarkan kelas paparan.....	9
Tabel 2.3 Hasil pengujian kuat tekan inklusi.....	22
Tabel 2.4 Hasil analisis keretakan pada balok beton bertulang.	25
Tabel 3.1 Estimasi Korelasi Kuat Tekan Silinder Beton Berdasrkan Diameter Benda Uji ($L/D = 2$).....	36
Tabel 4.1 Syarat kelayakan semen Portland.....	38
Tabel 4.2 Kebutuhan material beton silinder.....	40
Tabel 4.3 Berat jenis material	40
Tabel 4.4 Pola retak beton normal	42
Tabel 4.5 Pola retak beton silinder variasi II (Dramix 3D 500 G)	43
Tabel 4.6 Pola retak beton silinder variasi III (Dramix 3D 700 G).....	44
Tabel 4.7 Pola retak beton silinder variasi IV (Dramix 3D 800 G).....	45
Tabel 4.8 Pola retak beton silinder variasi V (Dramix 3D 1000 G)	46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Beton bertulang	8
Gambar 2.2 Tipe/bentuk kehancuran pada benda uji	11
Gambar 2.3 Potongan serat dalam beton.....	13
Gambar 2.4 Serat Dramix 3D.....	14
Gambar 2. 5 Serat basalt.....	15
Gambar 2.6 Model Keruntuhan pada benda uji variasi kadar air	17
Gambar 2. 7 Model Keruntuhan pada benda uji variasi tinggi.....	18
Gambar 2.8 Keruntuhan benda uji tidak terkekang.....	19
Gambar 2. 9 Beton uji kuat tekan beton silinder di kekang Carbon Fiber Wrap	19
Gambar 2.10 Setting alat pengujian	21
Gambar 2.11 Benda uji dengan kuat tekan inklusi 23,95 MPa	22
Gambar 2.12 Grafik hubungan pengaruh diameter inklusi terhadap kuat tekan benda uji.....	22
Gambar 2.13 Persentase peningkatan beban maksimum specimen	23
Gambar 2.14 Setup uji kuat tekan dan modulus elastisitas beton EPS dan Pola keruntuhan benda uji kuat tekan.....	24
Gambar 2.15 Grafik hubungan beban dan lendutan pada pengujian kuat lentur beton usia 28 hari	24
Gambar 2.16 Berbagai bentuk geometri serat baja (Soroushin & Bayasi. 1991).....	25
Gambar 2.17 Pola retak pada sampel	26
Gambar 2.18 Sampel beton silinder dan proses uji	27
Gambar 2.19 Dokumentasi eksperimen.....	28
Gambar 3.1 Lokasi penelitian.....	30
Gambar 3.2 Bagan aliran penelitian	33
Gambar 3.3 Cetakan beton silinder 100 mm x 200mm	35
Gambar 3.4 Pola retak pada sampel silinder	36
Gambar 4.1 Sifat serat dramix 3D.....	39
Gambar 4.2 Pembuatan campuran benda uji	41