

**ANALISIS POLA RETAK DAN REGANGAN TERHADAP
BETON NORMAL DAN BETON SERAT**

SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Program Strata-1
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Tridianti Palembang**



OLEH :

**MUHAMMAD MEIDY WIJAYA
NPM : 19022100011**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDIANANTI
2023**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Muhammad Meidy Wijaya
NIM : 1902210011
Program Studi : Teknik Sipil
Program : Strata 1 (S1)
Judul Skripsi : Analisis Perbandingan Pola Retak dan Regangan
Pada Beton Normal dan Beton Serat

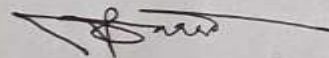
Diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing I,



Ir. Indra Syahrul Fuad, M.T

Pembimbing II,



H. Bazar Asnawi, ST., M.T.

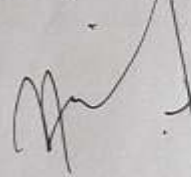
Mengetahui :



Dekan Fakultas Teknik

Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M.

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Reni Andayani, S.T., M.T.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Muhammad Meidy Wijaya
NPM : 1902210011
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisis Perbandingan Pola Retak dan Regangan Beton Normal dan Beton Serat

Dengan ini menyatakan sebenar-benarnya bahwa,

1. Skripsi dengan judul tersebut diatas adalah murni hasil karya saya sendiri, bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah skripsi dan disebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari skripsi karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" pasal 70 yang berbunyi : Lulusan yang karya ilmiah yang digunakan untuk mendapatkan gelar akademik profesi atau vokasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 25 ayat 2 (dua) terbukti merupakan jiplakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 2 tahun/ atau pidana denda paling banyak Rp.200.000.000,- (Dua ratus juta rupiah).

Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Palembang, 15 Agustus 2024



(Muhammad Meidy Wijaya)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

“Kegagalan bukan akhir dari segalanya , dari kegagalan menciptakan kesuksekan yang sesungguhnya.”

Persembahan:

Segala puji dan syukur bagi Allah SWT, Tuhan Yang Maha Agung dan Maha Esa, atas rahmat dan karunia sehingga penelitian ini dapat di selesaikan , semoga dengan keberhasilan penulisan skripsi ini dapat menjadi langkah awal untuk masa depan. Sholawat serta salam selalu dicurahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW.

Untuk Papa dan Mama terima kasih atas doa , kerja keras dan bimbingannya selama ini. Semoga Anakmu ini dapat menjadi kebanggaanmu di masa yang akan datang.

Untuk Kakek dan Nenek terima kasih atas doa dan bimbingannya selama ini.

Untuk Mamangku Rahmat Radiansyah terima kasih atas motivasi , material , dan bimbingan selama ini.

Untuk Adikku Elsa Dwi Apriyanti yang selalu memberikan support dan do'a nya, semoga selesainya skripsi ini dapat menjadi kebanggaan dan panutan bagimu.

Untuk dosen pembimbingku , Bapak Ir. Indra Syahrul Fuad M.T dan Bapak H. Bazar Asnawi S.T., M.T. terima kasih atas ilmu , waktu dan bimbingannya selama penulisan skripsi ini . Mohon maaf apabila selama bimbingan ada perkataan maupun perbuatan yang tidak berkenan di hati.

Terima kasih kepada seluruh Bapak/Ibu dosen Teknik Sipil Universitas Tridianti Palembang yang selalu membimbing , dan membagi ilmunya sehingga saya dapat menyelesaikan perkuliahan saya.

Terima kasih kepada Ibu ani , Pak Hendrik , Pak putra , Kak Ade, Kak Gio , Deas dan teman teman lainnya yang telah membantu saya dalam pengerjaan skripsi ini.

ABSTRAK

Salah satu bahan konstruksi yang banyak digunakan pada pembangunan adalah beton. Beton merupakan bahan gabungan yang terdiri dari agregat kasar dan halus yang dicampur dengan air dan semen sebagai pengikat dan pengisi antara agregat kasar dan halus, kadang-kadang ditambahkan aditive atau admixture bila diperlukan. Beton memiliki kekuatan yang besar untuk menahan beban tekan, namun tidak kuat menahan beban tarik dan beban geser. Gaya geser yang terjadi dapat menyebabkan perubahan bentuk atau yang disebut *deformasi*. Salah satu jenis deformasi dapat menyebabkan keruntuhan pada struktur adalah regangan. Regangan dapat dicegah dengan mengenali beberapa tanda yang terjadi, diantaranya adalah *retakan*.

Hasil dari pengujian pola retak yang terjadi pada beton normal memiliki jenis pola retak sejajar (columnar) , pola retak geser dan pola retak kerucut. Sedangkan beton campuran bendrat memiliki pola retak sejajar , pola retak geser, pola retak kerucut , dan pola retak kerucut terbelah. beton normal dan beton campuran bendrat memiliki pola retak terbanyak yaitu pola retak sejajar. Beton campuran bendrat memiliki regangan yang lebih besar daripada beton normal, dengan rata-rata regangan beton bendrat 0,5% sebesar 0,000165, 1% sebesar 0.000255, dan 1,5% sebesar 0.000255 sedangkan beton normal sebesar 0.000155. hal ini membuktikan bahwa beton bendrat memiliki elastisitas yang lebih besar daripada beton normal.

Kata kunci : Beton Normal , Beton Bendrat , Retakan , Regangan

ABSTRACT

One of the construction materials that is widely used in construction is concrete. Concrete is a combined material consisting of coarse and fine aggregates mixed with water and cement as a binder and filler between coarse and fine aggregates, sometimes additives or admixtures are added if necessary. Concrete has great strength to withstand compressive loads, but is not strong enough to withstand tensile and shear loads. The shear force that occurs can cause changes in shape or what is called deformation. One type of deformation that can cause collapse in a structure is strain. Strain can be prevented by recognizing several signs that it occurs, including cracks.

The results of testing crack patterns that occur in normal concrete include parallel (columnar) crack patterns, shear crack patterns and cone crack patterns. Meanwhile, bendrat mixed concrete has parallel crack patterns, shear crack patterns, cone crack patterns, and split cone crack patterns. Normal concrete and bendrat mixed concrete have the most crack patterns, namely parallel crack patterns. Bendrat mixed concrete has a greater strain than normal concrete, with an average strain of 0.5% bendrat concrete of 0.000165, 1% of 0.000255, and 1.5% of 0.000255 while normal concrete is 0.000155. This proves that bendrat concrete has greater elasticity than normal concrete.

Keywords: Normal Concrete, Bending Concrete, Cracks, Strain

Kata Pengantar

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala berkat dan rahmat nya , shalawat serta salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul :

“ANALISIS PERBANDINGAN POLA RETAK DAN REGANGAN ANTARA BETON NORMAL DAN BETON CAMPURAN SERAT”. Adapun tujuan penulis skripsi adalah untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata-1 pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Tridianti Palembang.

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Bapak Indra Syaiful, M.T. Selaku Dosen Pembimbing 1 dan Bapak H. Bazar Asnawi, ST., M.T. yang telah membantu serta membimbing dengan tulus dan ikhlas dalam pelaksanaan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

Yth. Ibu Dr. Ir Nyimas Manisah, MP. Selaku Rektor Universitas Tridianti Palembang

Yth. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang

Yth. Ibu Reni Andayani, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.

Yth. Seluruh dosen Teknik Sipil Universitas Tridinanti Palembang atas ilmu yang telah di berikan.

Kedua orang tua atas do'a dan dukungan yang di berikan baik moril maupun materil dalam menyelesaikan laporan ini

Mamang dan Adik saya atas motivasi dan dukungan yang diberikan

Ibu Ani Firda , Pak Hendrik, Pak Putra , Kak Ade, Kak Gio, Kak Udi dan teman teman yang telah banyak membantu dalam mengerjakan penelitian di dalam laboratorium dan menyumbangkan pikiran dalam menyelesaikan skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi, penulis menyadari masih banyak kekurangan untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk kesempurnaan laporan ini dikemudian hari. Akhirnya, hanya kepada Allah SWT penulis berserah diri dan semoga skripsi ini berguna bagi para pembaca dan terutama penulis sendiri.

Palembang, Agustus 2024

Penulis

Muhammad Meidy Wijaya

NPM 1902210011

DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN

1.1.	Latar Belakang	1
1.2.	Rumusan masalah.....	2
1.3.	Tujuan Penelitian.....	3
1.4.	Batasan Masalah.....	3
1.5.	Manfaat Penelitian.....	3
1.6.	Sistematika Penulisan.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1.	Pengertian Beton	5
2.2.	Klasifikasi Beton	6
2.3.	Syarat-syarat Campuran Beton.....	7
2.4.	Sifat-sifat Beton.....	8
2.5.	Jenis-Jenis Beton	9
2.6.	Material Penyusun Beton	10
2.6.1.	Semen Portland (PC).....	11
2.6.2.	Agregat.....	11

2.6.3.	Air	15
2.6.4.	Serat.....	16
2.7.	Beton Serat	17
2.8.	Kuat Tekan Beton.....	20
2.9.	Pola Keretakan	21
2.10.	Kuat Lentur Beton	23
2.11.	Regangan	24
2.12.	Uji Slump Beton (<i>Concrete Slump Test</i>).....	24

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1.	Tempat dan Waktu Penelitian	27
3.2.	Diagram Alir Penelitian	28
3.3.	Alat dan Bahan	30
3.3.1.	Bahan	30
3.3.2.	Alat.....	31
3.4	Pengujian Material	35
3.4.1.	Pengujian Material Agregat Halus.....	35
3.4.2.	Pengujian Material Agregat kasar.....	39
3.5	Desain Campuran Beton.....	43
3.6	Pengujian Slump	43
3.7	Pembuatan Benda Uji.....	44

3.8	Pengujian Kuat Tekan Beton.....	46
3.9.	Pengujian Pola Retak	47
3.10.	Pengujian Kuat Lentur	47
3.11.	Pengujian Regangan.....	48
3.12.	Teknik Analisa Data.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		85

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Kelas dan Mutu Beton	6
Tabel 2.2.	Batas Gradasi Agregat Halus	13
Tabel 2.3.	Sifat Sifat Kawat Yang Digunakan Sebagai Bahan Fiber Lokal	17
Tabel 2.4.	Rekapan Penelitian Terdahulu	25
Tabel 3.1.	Ukuran Cetakan Benda Uji	31
Tabel 4.1.	Hasil Pengujian Agregat Halus	51
Tabel 4.2.	Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus	52
Tabel 4.3.	Hasil Pengujian Agregat Kasar	54
Tabel 4.4.	Untuk Agregat Kasar Termasuk dalam Batas Ukuran Maksimal 25 Mm	54
Tabel 4.5.	Kebutuhan Material per 1m ³ Beton tanpa Bendrat	57
Tabel 4.6.	Hasil Uji Slump Test Beton Normal dan Beton Bendrat	61
Tabel 4.7.	Kuat Tekan Beton Normal f_c 25 Tanpa Campuran Bendrat Silinder	62
Tabel 4.8.	Kuat Tekan Beton Normal Campuran Bendrat 0.5% Silinder	64
Tabel 4.9.	Kuat Tekan Beton Normal Campuran Bendrat 1% Silinder	66
Tabel 4.10.	Kuat Tekan Beton Normal Campuran Bendrat 1.5% Silinder	68
Tabel 4.11.	Rekapitulasi Kuat Tekan Beton	70
Tabel 4.12.	Kuat Tekan Beton 28 Hari	72
Tabel 4.13.	Perbandingan Pola Retak Beton Normal dengan Beton Campuran Bendrat	73
Tabel 4.14.	Kuat Lentur	81
Tabel 4.15.	Rata-Rata Kuat Lentur Pada Beton	82
Tabel 4.16.	Hasil Regangan Beton Normal dan Bendrat 0.5%, 1%, 1.5%	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pengaruh Jenis Agregat Terhadap Kuat Tekan Beton	12
Gambar 2.2	Gambar Pengujian Kuat Tekan	20
Gambar 2.3	Gambar Pola Retak Pada Balok	22
Gambar 2.4	Pengujian Kuat Tarik Lentur.....	24
Gambar 3.1	Peta Lokasi Universitas Tridinanti Palembang.....	27
Gambar 3.2	Diagram Alir Tahap Penelitian	28
Gambar 3.3	Diagram Alir Penelitian Laboratorium	29
Gambar 3.4	Saringan atau Ayakan	31
Gambar 3.5	Bekisting Silinder.....	32
Gambar 3.6	Timbangan Gantung.....	32
Gambar 3.7	Oven	33
Gambar 3.8	Alat Uji Slump	34
Gambar 3.9	Alat Kuat Tekan	35
Gambar 4.1	Grafik Agregat Halus	53
Gambar 4.2	Grafik Agregat Kasar	55
Gambar 4.3	Hasil Slump Test Beton Normal dan Beton Bendrat	61
Gambar 4.4	Grafik Kuat Tekan Beton Normal.....	64
Gambar 4.5	Grafik Kuat Tekan Beton Bendrat 0,5%	66
Gambar 4.6	Grafik Kuat Tekan Beton Bendrat 1%	68
Gambar 4.7	Grafik Kuat Tekan Beton Bendrat 1,5%	70
Gambar 4.8	Grafik Rekapitulasi Kuat Tekan Beton	68

Gambar 4.11	Diagram Batang Kuat Lentur Beton	81
Gambar 4.12	Grafik Rata-Rata Kuat Lentur	82
Gambar 4.13	Regangan.....	8

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Di Indonesia pembangunan dibidang struktur mengalami kemajuan yang cukup pesat, yang berlangsung diberbagai bidang misalnya jembatan, jalan, gedung-gedung, dan sebagainya. Salah satu bahan konstruksi yang banyak digunakan pada pembangunan tersebut adalah beton. Beton merupakan bahan gabungan yang terdiri dari agregat kasar dan halus yang dicampur dengan air dan semen sebagai pengikat dan pengisi antara agregat kasar dan halus, kadang-kadang ditambahkan aditive atau admixture bila diperlukan. Beton memiliki berat jenis yang cukup besar yaitu 2200 kg/m^3 - 2400kg/m^3 ,Sehingga mengakibatkan struktur menjadi berat.

Beton memiliki kekuatan yang besar untuk menahan beban tekan, namun tidak kuat menahan beban tarik dan beban geser. Gaya geser yang terjadi dapat menyebabkan perubahan bentuk atau yang disebut *deformasi*. Salah satu jenis deformasi dapat menyebabkan keruntuhan pada struktur adalah regangan. Regangan dapat dicegah dengan mengenali beberapa tanda yang terjadi, diantaranya adalah *retakan*.

Keretakan dapat menimbulkan kerusakan dan keruntuhan konstruksi. Retakan pada beton dipengaruhi oleh tegangan dan suhu yang akan mengakibatkan kegagalan yang berbeda, sehingga banyak dilakukan optimalisas

dilakukan seperti pada material, struktur dan proses konstruksi untuk mengurangi pengaruh retak. (Zhu et al., 2020).

Keretakan yang ada pada komponen beton bertulang bisa timbul pada masa pra-konstruksi maupun pada saat pasca konstruksi. Pada setiap komponen beton bertulang pada sebuah struktur akan mengalami retak, yang perlu diperhitungkan sebenarnya apakah retak tersebut melemahkan kekuatan beton sehingga membahayakan struktur bangunan secara keseluruhan atau tidak. Penyebab terjadinya keretakan pada beton bertulang beberapa macam, antara lain faktor lingkungan dari luar yang mempengaruhi permukaan beton secara langsung maupun karena pengaruh dari sifat beton itu sendiri.

Banyak penelitian yang telah dilakukan untuk mengatasi kelemahan beton akibat tegangan tekan dan lentur, salah satunya ialah dengan penambahan serat bendrat . Pemberian serat dengan distribusi secara acak dalam adukan beton dapat menahan perambatan dan pelebaran retak-retak yang terlalu cepat pada beton, baik akibat panas hidrasi maupun akibat pembebanan selain itu penambahan serat bendrat dapat meningkatkan elastisitas pada beton.

Berdasarkan hal tersebut maka penulis ingin mengetahui bagaimana analisis pola retak dan regangan terhadap beton normal dan beton serat bendrat.

Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas , maka terdapat beberapa rumusan masalah yaitu:

Bagaimana pola retak yang terjadi pada beton normal dan beton serat setelah dilakukan pengujian kuat tekan ?

Bagaimana perbandingan regangan yang terjadi antara beton normal dan beton serat setelah dilakukan pengujian kuat lentur ?

3. Tujuan dari penelitian

.Untuk mengetahui pola retak yang dihasilkan dari pengujian kuat tekan pada beton normal dan beton serat

Untuk mengetahui perbandingan regangan dihasilkan dari pengujian lentur pada beton normal dan beton serat

4. Batasan Masalah

Agar tidak terjadi perluasan masalah dan penelitian ini lebih terfokus pada rumusan masalah, maka perlu diberikan batasan masalah sebagai berikut :

Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur beton 3, 7, 14, 21, 28 hari.

Mutu beton yang direncana yaitu $f_c' = 25$ Mpa menggunakan standar ACI

Pengujian kuat lentur pada umur beton 28 hari.

Pengujian beton normal dan beton campuran kawat bendrat 0,5%, beton campuran kawat bendrat 1%, beton campuran kawat bendrat 1,5%

5. Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian Penyusunan penelitian ini diharapkan nantinya akan memberikan manfaat bagi semua pihak. Adapun manfaat yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

Dapat memberi informasi mengenai pola retak pada beton normal dan beton serat

Dapat memberi informasi mengenai regangan pada beton normal dan beton serat

6. Sistematika Penulisan

Sebagai gambaran singkat penulis menguraikan sistematika yang menjelaskan keterkaitan antara bab dengan bab yang lainnya adalah sebagai berikut

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini menguraikan tentang gambaran umum mengenai penelitian yang akan dilakukan, seperti latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan yang menjelaskan secara singkat komposisi masing-masing bab yang ada pada penulisan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menyajikan beberapa teori-teori yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan, rumusan-rumusan dasar perhitungan, dan referensi/study desk.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisikan tentang bagan alir uraian data, metode yang digunakan terhadap data yang diperoleh serta batasan-batasan, asumsi yang digunakan, lokasi penelitian, waktu penelitian dan jadwal kegiatan.

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini berisikan informasi tentang menganalisa perhitungan ulang menggunakan metode-metode pilihan berdasarkan data-data yang telah ada. Bab ini akan dilanjutkan pada tahap berikutnya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Memberikan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian secara singkat dan jelas sebagai jawaban dari masalah yang diangkat dalam penelitian serta memberikan saran – saran sehubungan dengan analisis yang telah dilakukan

DAFTAR PUSTAKA

- ACI Manual of concrete Practice . (1993). *Manual of concrete Practice*.
- Asroni, A. (2010). Balok dan Plat Beton Bertulang. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Chelcea, A. (2017). Studi Perbandingan Pola Retak Pada Beton Normal dan Beton Dengan Sambungan Model Takik Akibat Beban Siklik Lateral, Hasannuddin *University Repository*.
- Dafimon, H. Soengeng, Hamdi (2017) Pengaruh Pemakaian Kawat Bendrat Galvanis Sebagai Bahan Tambah pada Campuran Beton Terhadap Kekuatan Beton, Palembang.
- Valentino, d. (2016). Analisa Regangan dan Pola Retak Yang Di Akibatkan Beban Geser Pada Beton Ringan Beragregat Kasar Batu Apung Yang Diberi Lapisan Cat Keramik. *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Barawijaya*.
- Tjokrodinuljo. (2009). Teknologi Beton. Biro Penerbit: Yogyakarta
- Supriyadi (2022). Analisis Pola Retak dan Regangan Pada Beton Normal dan Beton Ringan, Universitas Tridinanti Palembang.
- Mulyono, T. (2015). Teknologi Beton. Jakarta: Lembaga Pengembangan Pendidikan.
- SK SNI T-15-1990-03. (n.d.). Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung.
- SNI 1974:2011. (2011). Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder. Badan Standardisasi Nasional, 1-15.
- SNI 03-4431-1997. (1997). Metode Pengujian Kuat Lentur Normal Dengan Dua Titik Pembebanan. Pustajan-Balitban PU 1-9.
- Irawan, R. R. (2013). *Ordinary Portland Cement*. Bandung: Kementerian Pekerjaan Umum.
- Mc Cormac, J. C. (2004). Desain Beton Bertulang-Edisi. Jakarta: Erlangga.
- Immanuel Panusunan Tua Panggabaen,c. (2019) Kajian ekspremental keruntuhan tekan benda uji beton self compacting concrete. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Quality*, 3(1), 31-38.