

**ANALISIS PENGARUH KUAT TEKAN BETON
MENGUNAKAN SERAT *FIBER OPTIC* DAN SERBUK
PECAHAN KACA**



SKRIPSI

**ALBIN HIMAWAN
1703010043**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
JANUARI 2024**

**ANALISIS PENGARUH KUAT TEKAN BETON
MENGUNAKAN SERAT *FIBER OPTIC* DAN SERBUK
PECAHAN KACA**



SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana teknik

**ALBIN HIMAWAN
1703010043**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
JANUARI 2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

Proposal Skripsi yang diajukan oleh:

Nama : **Albin Himawan**

NIM : **1703010043**

Program Studi : **Teknik Sipil**

Fakultas : **Teknik dan Sains**

Perguruan Tinggi : **Universitas Muhammadiyah Purwokerto**

Telah diterima dan disetujui

Purwokerto, 15 Januari 2024

Pembimbing I

Pembimbing II



M. Agus Salim Al Fathoni, S.T. M.T.

Mukti Agung Wibowo, S.T. M.T.

NIP/NIK. 2160119

NIP/NIK. 2161054

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang diajukan oleh

Nama : Albin Himawan

NIM : 1703010043

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Judul : Analisis Pengaruh Kuat Tekan Beton

Menggunakan Serat *Fiber optic* Dan Serbuk Pecahan Kaca

Telah berhasil dipertahankan dihadapan dewan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Dewan Penguji

Pembimbing 1 : M. Agus Salim Al Fathoni, ST, MT

Pembimbing 2 : Mukti Agung Wibowo, S.T., M.T

Penguji : Ir. Sulfah Anjarwati, S.T., M.T

Ditetapkan di : Purwokerto

Tanggal : 18 Januari 2024

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Dr. Ir. Iskandar, S.T., M.T. ASEAN

NIP/NIK 2160172



Handwritten signatures and initials

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

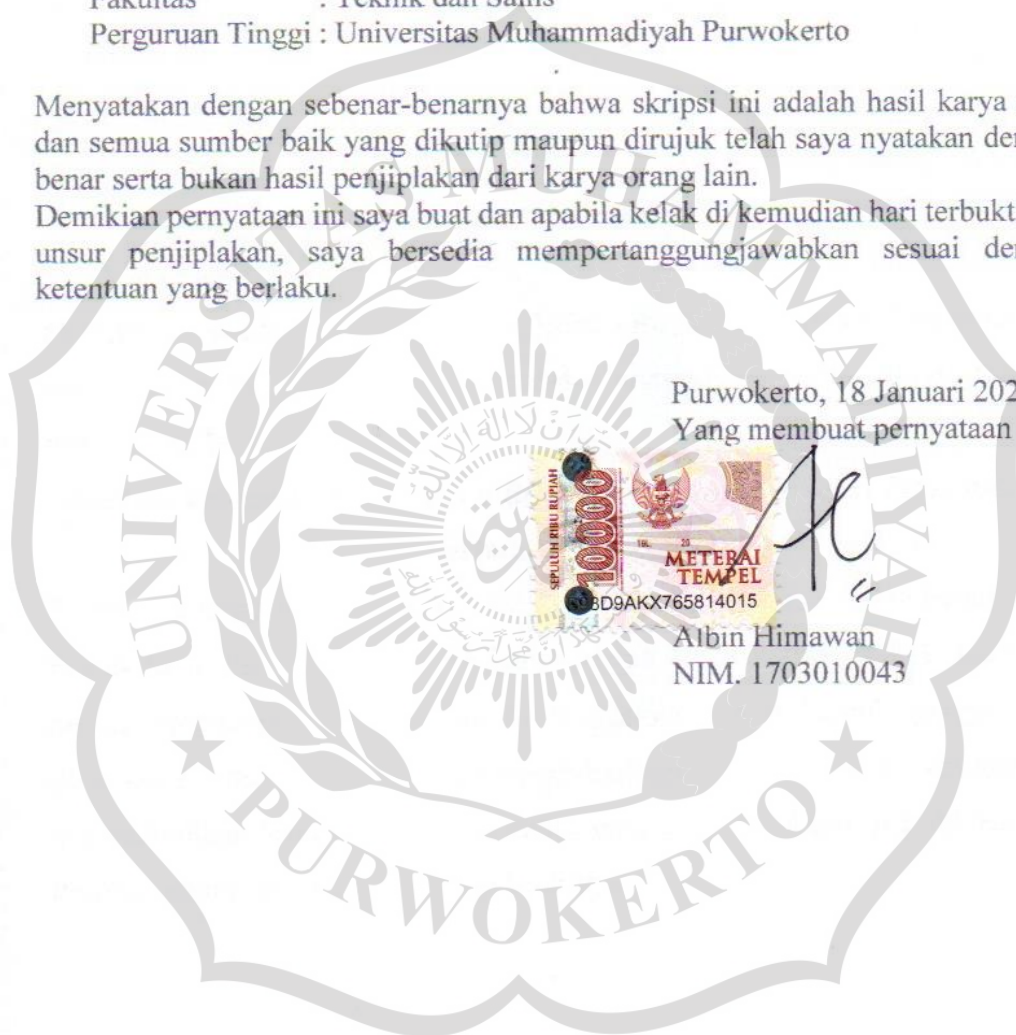
Nama : Albin Himawan
NIM : 1703010043
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta bukan hasil penjiplakan dari karya orang lain. Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila kelak di kemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan, saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, 18 Januari 2024

Yang membuat pernyataan

Albin Himawan
NIM. 1703010043



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademi Universitas Muhammadiyah Purwokerto dan demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Albin Himawan
NIM : 1703010043
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jenis Karya : Skripsi

Menyetujui untuk membrikan Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Right*) kepada Universitas Muhammadiyah Purwokerto atas karya ilmiah yang berjudul:

Analisis Pengaruh Kuat Tekan Beton Menggunakan Serat *Fiber optic* Dan Serbuk Pecahan Kaca

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Muhammadiyah Purwokerto berhak menyimpan, mengalihmedia/mengalihiformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan skripsi saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai peulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Purwokerto 18 Januari 2024

Yang membuat pernyataan



Albin Himawan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul Analisis Pengaruh Kuat Tekan Beton Menggunakan Serat *Fiber Optic* Dan Serbuk Pecahan Kaca. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas segala Rahmat dan Karunia-Nya, serta Nabi Muhammad SAW yang Selalu menjadi panutan dan tuntunan terbaik
2. Dr. Jebul Suroso, S.Kp., Ns., M.Kep., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Purwokerto;
3. Dr.T.Ir. Iskahar, S.T., M.T., ASEAN. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto;
4. Dr. Juanita., S.T., M.T selaku Kepala Program Prodi Teknis Sipil Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto;
5. M Agus Salim Al Fathoni, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan dalam penyusunan skripsi ini;
6. Mukti Agung Wibowo, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan dalam penyusunan skripsi ini;
7. Ir. Sulfah Anjarwati, S.T., M.T., Selaku dosen penguji yang telah bersedia meluangkan waktu untuk menguji penulis dalam sidang seminar hasil skripsi ini;
8. Teman-teman (Den Sulthan B. P., Ilham Bangkit., Roy Divanda) yang telah membantu dalam penelitian survey lapangan dan dokumentasi data primer

dalam skripsi ini.

Akhir kata, semoga Allah SWT memberikan balasan atas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dan mendoakan. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu. Aamiin.

Purwokerto, 18 Januari 2024
Yang Menyatakan,



MOTTO

“Tertawalah bersama siapapun, tapi jangan pernah percaya siapapun”

“Mencoba suatu hal belum tentu berhasil tapi diam saja sudah dipastikan gagal”



HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Tugas Akhir ini dengan judul “Analisis Pengaruh Kuat Tekan Beton Menggunakan Serat *Fiber Optic* Dan Serbuk Pecahan Kaca” dapat terselesaikan. Kami menyadari terselesainya Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak, maka rasa terima kasih kami persembahkan kepada :

1. Panutanku, Ayahanda Alm. Rojikun, Yang dulu memberikan dorongan dan dukungan dalam menjalani kerasnya kehidupan ini dan saya ingin menjadi seperti beliau, sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
2. Pintu Surgaku, Ibunda Sofiatun, Beliau yang sangat berperan penting dalam hidup saya, motivasi, serta doa terbaiknya yang selalu menemani dalam langkah penulis hingga sampai saat ini dan sampai kapanpun.
3. Saudaraku, Syahrur Ramadhan S.M., yang senantiasa berada di samping saya untuk memberikan banyak sekali masukan dan dukungan moral melalui kasih sayangnya sebagai kakak, sehingga saya terdorong untuk menyelesaikan tugas akhir ini
4. Bapak dan Ibu Dosen Serta staff Progam Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains yang telah memberikan ilmu dan memberikan pelayanan yang baik terhadap mahasiswa
5. Terimakasih kepada Destriliana dan Widya Lestari yang tiada lelah dan jenuh dalam menemani sekaligus memberikan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Terimakasih kepada Teman-teman Mabar (Arya Pandu Ragitha., Iin Agustin., Den Sulthan B. P., Ilham Bangkit., Yoga, Roy Divanda P, Rezad., M. Faris Maulana, Riyadul Jinan, Haidar Hasan, Fandy Kusuma, Roni,) yang tiada lelah dan jenuh dalam menemani sekaligus memberikan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
7. Terimakasih kepada Teman-teman Tongkrongan Kos Meteor (Nurulhuda, Niam Three Azmi, Eggy Nazar D.S, Achmad Sudrajad, Aditya, Ibnu Shina, Sidik Febrianto, Rifki, Fajar Syachrani, Rey) yang tiada lelah dan jenuh dalam menemani sekaligus memberikan masukan penulis dalam kegiatan sehari-hari..

Terima kasih untuk hal yang sudah kita lalui bersama, atas tawa yang setiap hari kita dapatkan bersama dan atas solidaritas yang luar biasa. Sehingga masa kuliah selama 5 tahun ini menjadi lebih berarti. Semoga saat-saat indah itu akan selalu menjadi kenangan yang paling indah.



Analisis Pengaruh Kuat Tekan Beton Menggunakan Serat Fiber Optic Dan Serbuk Pecahan Kaca

Albin Himawan.¹, Agus Salim Al Fathoni², Mukti Agung Wibowo.³

ABSTRAK

Beton merupakan salah satu bahan struktur yang banyak digunakan sebagai pengembangan infrastruktur di Indonesia, beton mempunyai kekuatan cukup besar terutama dalam kuat tekannya. Seiring dengan berkembangnya teknologi pada saat ini telah banyak dijumpai penelitian-penelitian untuk mendapatkan kualitas beton yang baik, antara lain dengan memberikan bahan tambah. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah fiber optic sebagai bahan tambah dari berat beton dan serbuk pecahan kaca 10% sebagai pengganti sebagian agregat halus yang bertujuan untuk mengetahui hasil kuat tekan dan mendapatkan persentase variasi penambahan serat fiber optic dan serbuk pecahan kaca dalam campuran beton.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu mengadakan percobaan dengan kuat tekan rencana $f_c'20\text{Mpa}$, untuk mendapatkan hasil dengan menegaskan hubungan antar variabel. Variabel yang mempengaruhi kuat tekan ditinjau dari aspek penambahan serat fiber optic yang dipotong 5cm dan serbuk pecahan kaca 10% dari berat sebagian agregat halus. Tahapan pelaksanaan terdiri dari persiapan, rencana campuran, pembuatan benda uji, pengujian kuat tekan, analisa data, kesimpulan. Penelitian ini nantinya diharapkan memberikan manfaat dalam bidang teknologi maupun konstruksi beton masa yang akan datang.

Dari penelitian ini analisa dan pembahasan diperoleh kuat tekan rata-rata dengan serat 0%, 0,2%, 0,3%, 0,4% dan serbuk pecahan kaca 10% berturut turut adalah 20,76 Mpa, 21,70 Mpa, 22,51 Mpa, 23,82 Mpa. Sehingga memperoleh persentase penambahan serat fiber optic yang terbaik yaitu 0,4% sebesar 23,82 Mpa, mengalami peningkatan 26% dari beton normal, untuk nilai slump pada campuran tersebut didapatkan hasil berturut turut 11,3 cm, 10,8 cm, 10,2 cm, dan 9,2 cm.

Kata Kunci ; Beton, Serat optik, $f_c'20\text{ Mpa}$, Ramah Lingkungan

***The Analysis Of Influence Concrete Compressive Strength Using Fiber Optic
And Broken Glass Powder***

Albin Himawan.¹, Agus Salim Al Fathoni², Mukti Agung Wibowo.³

ABSTRACT

Concrete is one of the structural materials that is widely used for infrastructure development in Indonesia, concrete has quite a large strength, especially in terms of compressive strength. Along with the development of technology, many studies have been conducted to obtain good quality concrete, including by providing additional materials. The materials used in this research were fiber optic waste as an additional material for the weight of the concrete and 10% broken glass powder as a partial replacement for fine aggregate. The aim was to determine the compressive strength results and get the percentage variation in the addition of fiber optic fiber and broken glass powder in the concrete mixture.

The method used in this research is experimental, namely experimenting with a compressive strength plan of $f_c'20\text{Mpa}$, to obtain results by confirming the relationship between variables. Variables that influence compressive strength are seen from the aspect of adding fiber optic fibers cut into 5 cm pieces and broken glass powder at 10% of the weight of the fine aggregate. The implementation stages consist of preparation, mix planning, making test objects, compressive strength testing, data analysis, and conclusions. It is hoped that this research will provide benefits in the field of technology and concrete construction in the future.

From this research analysis and discussion, the average compressive strength obtained with 0% fiber, 0.2%, 0.3%, 0.4%, and 10% broken glass powder is 20.76 Mpa, and 21.70 Mpa, respectively. 22.51 Mpa, 23.82 Mpa. So we get the best percentage of fiber optic addition, namely 0.4%, amounting to 23.82 Mpa, an increase of 26% compared to normal concrete. For the slump value of the mixture, the results were 11.3 cm, 10.8 cm, 10, respectively. 2 cm, and 9.2 cm.

Keywords : Concrete, Fiber optic, $f_c'20\text{ Mpa}$, Environmentally Friendly

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
KATA PENGANTAR	vi
MOTTO	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
ABSTRAK	xi
ABSTRACT.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
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	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Beton	5
2.2 Beton Serat	8
2.3 Metode Analisis Data	11
2.4 Penelitian Terdahulu	25

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian	27
3.2 Diagram Penelitian	27
3.3 Alat dan Bahan	29
3.4 Persiapan Bahan Campuran	30
3.5 Pengujian Agregat Halus	30
3.6 Mix Design Beton	34
3.7 Pembuatan Benda Uji dan Pengujian Beton Segar (<i>Slump</i>)	34
3.8 Perawatan Beton	35
3.9 Pengujian Kuat Tekan	35
3.10 Analisis Perhitungan Data	36

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Agregat Halus	39
4.2 Pengujian Agregat Kasar	42
4.3 Mix Design	44

4.4 Nilai Slump.....	58
4.5 Hasil Pengujian Berat Beton.....	59
4.6 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN.....	65



DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 Komposisi limit semen Portland	6
Tabel 2 2 Komposisi kimia kaca sebagai warna	9
Tabel 2 3 Mutu Pelaksanaan Volume Adukan Dan Deviasi Standar.....	14
Tabel 2 4 Nilai deviasi standar untuk berbagai tingkat pengendalian mutu	14
Tabel 2 5 Angka koreksi standar deviasi	15
Tabel 2 6 Perkiraan Kuat Tekan Beton (Mpa) dengan Air semen dan Agregat Yang Biasa Dipakai di Indonesia.....	17
Tabel 2 7 Persyaratan Jumlah Semen Minimum dan Faktor Air Semen Maksimum Untuk Berbagai Macam Pembetonan Dalam Lingkaran Khusus	18
Tabel 2 8 Perkiraan Kebutuhan Air Bebas (Kg/m ³).....	20
Tabel 2 9 Penetapan nilai slump adukan beton.....	24
Tabel 4 1 Hasil Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus	39
Tabel 4 2 Hasil pemeriksaan kadar lumpur Agregat halus	40
Tabel 4 3 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan air Agregat Halus	41
Tabel 4 4 Hasil Pemeriksaan Gradasi Agregat Kasar	42
Tabel 4 5 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar	43
Tabel 4 6 Mix Desain Beton Normal	44
Tabel 4 7 Mix Desain Beton Variasi.....	45
Tabel 4 8 Nilai Deviasi Standar.	46
Tabel 4 9 Nilai Margin.....	46
Tabel 4 10 Jenis Semen.....	48
Tabel 4 11 Persyaratan Jumlah Semen Minimum.....	49
Tabel 4 12 Perkiraan Kadar Air Bebas (kg/m ³).....	50
Tabel 4 13 Kebutuhan material untuk 1 benda uji silinder	57
Tabel 4 14 Kebutuhan material untuk 3 kali adukan	58
Tabel 4 15 Nilai Slump dari masing-masing variasi.	58
Tabel 4 16 Hasil Berat Sampel tiap variasi dan rata rata	59
Tabel 4 17 Tabel Pengujian Sample Kuat Tekan.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Hubungan Faktor Air Semen dan Kekuatan Tekan Beton Untuk Benda Uji Silinder.....	17
Gambar 2 2 Grafik persen pasir terhadap kadar total agregat.....	21
Gambar 2 3 Grafik Perkiraan Berat Beton Basah.	23
Gambar 3 1 Bagan alir penelitian.....	28
Gambar 4 1 Grafik Gradasi Agregat Halus.....	40
Gambar 4 2 Grafik Gradasi Agregat Kasar.....	43
Gambar 4 3 Grafik Perkiraan Berat Beton Basah Yang Telah Selesai.....	48
Gambar 4 4 Grafik 15 persen pasir terhadap kadar total agregat.....	51
Gambar 4 5 Grafik perkiraan berat isi beton basah.....	52
Gambar 4 6 Grafik berat isi beton variasi.....	55
Gambar 4 7 Perbandingan Nilai Slump dan Persentase Serat Fiber optic.....	59
Gambar 4 8 Grafik berat isi beton.....	60
Gambar 4 9 Grafik Uji Kuat Tekan.....	61