

**ANALISIS KUAT TEKAN BETON DAN *WORKABILITY*  
MENGUNAKAN BAHAN LIMBAH KARBIT SEBAGAI  
PENGANTI SEBAGIAN SEMEN**



**SKRIPSI**

**WISNU EKI AFIF RIZANI  
1803010054**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO  
JULI 2022**

**ANALISIS KUAT TEKAN BETON DAN *WORKABILITY*  
MENGUNAKAN BAHAN LIMBAH KARBIT SEBAGAI  
PENGANTI SEBAGIAN SEMEN**



**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

**WISNU EKI AFIF RIZANI  
1803010054**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO  
JULI 2022**

HALAMAN PERSETUJUAN


Skripsi yang diajukan oleh:


Nama : Wisnu Eki Afif Rizani  
NIM : 1803010054  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik dan Sains  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto  
Judul : Analisis Kuat Tekan Beton Dan *Workability*  
Menggunakan Bahan Limbah Karbit sebagai  
pengganti sebagian semen

Telah diterima dan disetujui  
Purwokerto, 21 Juli 2022

PEMBIMBING I

PEMBIMBING II

  
Amris Azizi, S.T., M.Si.  
NIK. 2160144

  
Cremona Ayu Novita Sari, S.T., M.T.  
NIK. 2160822

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang diajukan oleh:

Nama : Wisnu Eki Afif Rizani
NIM : 1803010054
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Judul : Analisis Kuat Tekan Beton Dan Workability Menggunakan Bahan Limbah Karbit Sebagai Pengganti Sebagian Semen

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

DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : Amris Azizi, S.T., M.Si. (Signature)

Penguji 2 : Cremona Ayu Novita Sari, S.T., M.T. (Signature)

Penguji 3 : Besty Afriandini, S.T., M.Eng. (Signature)

Ditetapkan di : Purwokerto

Tanggal : 21 Juli 2022

Mengetahui,
Dekan, Fakultas Teknik dan Sains
(Teguh Marbendi, S.T., M.T., ASEAN, Eng., IPM)
NIK. 2160172

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Wisnu Eki Afif Rizani  
NIM : 1803010054  
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 dikemudian hari terbukti ada hasil penjiplakan, saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, 21 Juli 2022

Yang membuat pernyataan



Wisnu Eki Afif Rizani

## **MOTTO**

"Jangan kamu merasa lemah dan jangan bersedih, sebab kamu paling tinggi derajatnya jika kamu beriman." (Q.S Ali Imran: 139)



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Bapak Khamid dan Ibu Kholimawati yang selalu memberikan dukungan dan do'a di setiap waktu serta motivator terbesar dalam hidup yang selalu menyemangati dan mendo'akan tanpa lelah dan menyayangi saya atas semua jerih payah, pengorbanan, dan kesabaran hingga mengantarku sampai saat ini.
2. Adik saya Manggar Julinanta Madza Kencana yang selama ini memberikan semangat dan mendoakan saya.
3. Siti Wahyuni, S.Ak salah satu orang yang selalu menyemangati dan mendengarkan keluh kesah saya.
4. Teman-teman seperjuangan kontrakan biru, kontrakan ciwi-ciwi dan teman-teman lainnya. Saya ucapkan terimakasih banyak telah membantu dan saling menyemangati satu sama lain dalam mengerjakan skripsi sehingga mampu melewati setiap tahap.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, Puji syukur kehadirat Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil S1 Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai penyusunan skripsi ini sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Ir. Teguh Marhendi, S.T., M.T., ASEAN. Eng., IPM Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains yang telah memberi berbagai informasi dan bimbingan tentang tata laksana penyusunan skripsi.
- (2) Dr. T. Ir. Iskahar, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S1 yang telah memberi berbagai informasi dan bimbingan tentang tata cara laksana penyusunan skripsi.
- (3) Amris Azizi, S.T., M.Si. selaku dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
- (4) Cremona Ayu Novita Sari, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
- (5) Bapak Khamid, Ibu Kholimawati dan Adik saya Madza yang telah memberikan energi positif untuk selalu semangat mengerjakan skripsi dan selalu memberi do'a untuk saya.
- (6) Teman-teman Teknik Sipil B angkatan 2018 yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang senantiasa saling memberi semangat dalam penyusunan skripsi ini.

(7) Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang sudah banyak memberikan doa serta bantuannya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan sesama pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Purwokerto, 21 Juli 2022

Penulis



Wisnu Eki Afif Rizani



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

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

Nama : Wisnu Eki Afif Rizani  
NIM : 1803010054  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik dan Sains  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto  
Jenis Karya : Skripsi

Menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) kepada Universitas Muhammadiyah Purwokerto atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Analisis Kuat Tekan Beton Dan *Workability* Menggunakan Bahan Limbah Karbit Sebagai Pengganti Sebagian Semen**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Universitas Muhammadiyah Purwokerto berhak menyimpan, mengalihmedia/mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan skripsi saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Purwokerto

Pada Tanggal : 21 Juli 2022

Yang menyatakan,



Wisnu Eki Afif Rizani

# ANALISIS KUAT TEKAN BETON DAN *WORKABILITY* MENGUNAKAN BAHAN LIMBAH KARBIT SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN SEMEN

Wisnu Eki Afif Rizani<sup>1</sup>, Amris Azizi<sup>2</sup>, Cremona Ayu Novita Sari<sup>3</sup>

## ABSTRAK

Limbah karbit merupakan sisa dari reaksi karbit terhadap air yang menghasilkan gas asetilen ( $C_2H_2$ ) yang kemudian dibakar untuk menghasilkan panas yang dibutuhkan untuk pengelasan. Di bengkel las, pengelolaan limbah karbit tidak dimanfaatkan dengan baik karena dianggap tidak berharga. Berdasarkan lampiran dari Peraturan Pemerintah no 101 tahun 2014 tentang pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) Limbah karbit termasuk dalam limbah bahan (B3) dengan kode B356-1. Oleh karena itu perlu adanya inovasi dalam menangani permasalahan tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai *slump* dan kuat tekan beton yang dihasilkan dari penggunaan limbah Karbit sebagai pengganti sebagian Semen. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan perencanaan *Mix Design* menggunakan SNI 03-2834-2000, sedangkan untuk benda uji menggunakan cetakan beton silinder yang berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Hasil uji dari penelitian ini dengan variasi 0% 1,25% 2,25% 3,25% didapat nilai *slump* yaitu sebesar 12 cm; 11 cm; 9,5 cm; 8 cm, sedangkan untuk hasil uji kuat tekan beton yang berumur 28 hari mendapatkan hasil uji yaitu sebesar 23,87 Mpa; 20,42 Mpa; 19,02 Mpa; 18,36 Mpa. Dapat disimpulkan bahwa *workability* beton menggunakan limbah karbit sebagai pengganti sebagian semen dapat dikatakan baik karena hasil uji *slump* sesuai dengan yang direncanakan walau terjadi penurunan dari beton normal, sedangkan dari hasil uji kuat tekan beton menggunakan limbah karbit sebagai pengganti sebagian semen dapat menurunkan kuat tekan beton.

Kata kunci : beton, limbah karbit, kuat tekan dan *workability*.

**AN ANALYSIS OF CONCRETE COMPRESSIVE STRENGTH AND  
WORKABILITY USING CARBIDE WASTE AS A PARTIAL  
REPLACEMENT OF CEMENT**

Wisnu Eki Afif Rizani<sup>1</sup>, Amris Azizi<sup>2</sup>, Cremona Ayu Novita Sari<sup>3</sup>

**ABSTRACT**

*Carbide waste is the residue from a reaction of carbide to water which produces acetylene gas ( $C_2H_2$ ) which is then burned to produce heat needed for welding. In welding workshops, the waste management is not used properly because it is considered worthless. Based on the attachment of Government Regulation No. 101 of 2014 concerning the management of hazardous and toxic waste (B3). Carbide waste is categorized in material waste (B3) with code B356-1. Therefore, there is a need for innovation in dealing with these problems. The purpose of this study was to determine the slump and compressive strength of concrete resulting from the use of carbide waste as a partial replacement for cement. The experimental method is applied in this study with Mix Design planning using SNI (Indonesian National Standard) 03-2834-2000, while the test object was a cylindrical concrete mold with a diameter of 15 cm and a height of 30 cm. The test results from this study with a variation of 0%, 1.25%, 2.25%, and 3.25% are obtained the slump values of 12 cm; 11 cm; 9.5 cm; 8 cm, while for the results of the compressive strength test of 28 days old concrete, the test results are 23.87 MPa; 20.42 MPa; 19.02 MPa; 18.36 MPa. It can be concluded that the workability of concrete using carbide waste as a partial replacement of cement can be said to be good because the slump test results are as planned even though there is a decrease from normal concrete, while the compressive strength test results using carbide waste as a partial replacement of cement can reduce the compressive strength of concrete.*

*Keywords: concrete, waste carbide, compressive strength and workability.*

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
MOTTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.....	x
ABSTRAK.....	xi
<i>ABSTRACT</i> .....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Batasan Masalah .....	3
D. Tujuan Penelitian .....	4
E. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Penelitian Terdahulu .....	6
B. Beton .....	9
C. Bahan Penyusun Beton .....	10
D. Limbah Karbit .....	14
E. Mutu Beton K-200 ( $f'c$ 16,9) .....	15
F. Pengujian Bahan Beton.....	16

G. Perencanaan Campuran Beton ( <i>Mix Design</i> ) .....	17
H. <i>Workability</i> Beton .....	24
I. Kuat Tekan .....	25
BAB III METODE PENELITIAN .....	27
A. Umum.....	27
B. Lokasi Penelitian.....	27
C. Persiapan Alat dan Bahan .....	28
D. Prosedur Penelitian .....	30
E. Tahap Pelaksanaan Penelitian.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	41
A. Pengujian Agregat Halus.....	41
B. Pengujian Agregat Kasar.....	44
C. Perencanaan <i>Mix Design</i> SNI 03-2834-2000.....	46
D. Hasil Pengujian <i>Slump</i> .....	52
E. Hasil Uji Kuat Tekan .....	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	56
A. Kesimpulan .....	56
B. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA .....	58
LAMPIRAN.....	60

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Limbah Karbit .....	14
Gambar 2.2 Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan dan Faktor Air Semen (benda uji berbentuk silinder diameter 150 mm, tinggi 300 mm).....	19
Gambar 2.3 Grafik persen pasir terhadap kadar total agregat yang dianjurkan untuk ukuran butir maksimum 40 mm .....	23
Gambar 2.4 Grafik Hubungan Kandungan Air, Berat Jenis agregat Campuran dan Berat Beton.....	24
Gambar 3.1 Bagan alur pelaksanaan Penelitian.....	30
Gambar 4.1 Grafik Gradasi Agregat Halus Hasil Uji Ayakan Zona 1.....	42
Gambar 4.2 Grafik Gradasi Agregat Kasar Hasil Uji Ukuran Maks 40 mm .....	45
Gambar 4.3 Grafik Hasil Faktor Air Semen .....	47
Gambar 4.4 Grafik Hasil Menentukan persen agregat halus .....	48
Gambar 4.5 Hasil Grafik Menentukan Berat Jenis Beton.....	49
Gambar 4.6 Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton.....	54

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persyaratan fisik semen Portland Tipe 1 .....	11
Tabel 2.2 Hasil pengujian XRF ( <i>X-Ray Flourescence</i> ) limbah karbit .....	15
Tabel 2.3 Daftar Mutu Beton SNI.....	17
Tabel 2.4 Nilai Sd untuk tingkat pengendalian mutu pekerjaan .....	18
Tabel 2.5 Perkiraan kekuatan tekan (Mpa) beton dengan faktor air semen, dan agregat kasar yang biasa dipakai di indonesia.....	20
Tabel 2.6 Persyaratan Jumlah semen Minimum dengan faktor Air semen maksimum untuk macam pembetonan dalam lingkungan Khusus .....	20
Tabel 2.7 Nilai <i>slump</i> untuk berbagai macam pekerjaan .....	21
Tabel 2.8 Perkiraan kadar air bebas .....	22
Tabel 2.9 Gradasi Agregat Halus .....	22
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus .....	41
Tabel 4.2 Batas Atas dan Batas Bawah Zona 1 .....	41
Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur pada Agregat Halus .....	43
Tabel 4.4 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus .....	43
Tabel 4.5 Hasil Pemeriksaan Gradasi Agregat Kasar .....	44
Tabel 4.6 Batas Atas dan Batas Bawah Gradasi Ukuran maks 40 mm.....	44
Tabel 4.7 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar .....	45
Tabel 4.8 Perencanaan <i>Mix Design</i> Beton Umur 28 Hari.....	50
Tabel 4.9 Proporsi Perencanaan Campuran Beton.....	50
Tabel 4.10 Perencanaan campuran sampel beton .....	51
Tabel 4.11 Prosentase Kebutuhan Limbah karbit sebagai pengganti sebagian semen .....	52
Tabel 4.12 Prosentase kebutuhan semen.....	52
Tabel 4.13 kebutuhan prosentase kebutuhan material campuran beton 3 silinder	52
Tabel 4.14 Hasil Pengujian <i>Slump</i> .....	53
Tabel 4.15 Hasil Uji Kuat Tekan Beton.....	54

## DAFTAR LAMPIRAN

### LAMPIRAN 1

1. Kartu Bimbingan Skripsi
2. Berita Acara Ujian Proposal Tugas Akhir
3. Surat Izin Penelitian di Laboratorium Teknologi Bahan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto
4. Surat Izin Penelitian di PT Sutikno Tirta Kencana
5. Surat Balasan Izin Penelitian dari PT Sutikno Tirta Kencana
6. Hasil Cek Plagiarisme

### LAMPIRAN 2

1. Hasil Uji Material
2. Hasil Uji Kuat Tekan Beton

### LAMPIRAN 3

1. Dokumentasi Penelitian
2. Perencanaan *Mix Design* Beton dengan kadar air dan kebutuhan 1 sampel beton yang sudah direvisi