

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH LAS KARBIT
SEBAGAI BAHAN PENGGANTI SEMEN TERHADAP
KUAT TEKAN BETON**

Disusun guna memenuhi syarat mata kuliah Tugas Akhir pada
Program studi Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

Oleh :

Nama : Priyadi Sugarman Putra

Npm : 1910015211019



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

PADANG

2023/2024

TUGAS AKHIR
PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH LAS KARBIT SEBAGI BAHAN
PENGGANTI SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Oleh :

Nama : Priyadi Sugarman Putra

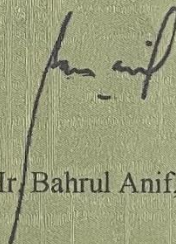
Npm : 1910015211019

Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta - Padang

Padang, 07 Maret 2024
Menyetujui ;

Pembimbing


(Dr. Ir. Bahrul Anif, M.T)

Plt Dekan FTSP



(Dr. Al Busyra Fuadi, ST., M.Sc.)

Ketua Prodi Teknik Sipil



(Indra Khaidir, S.T, M.Sc.)

TUGAS AKHIR
PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH LAS KARBIT SEBAGI BAHAN
PENGGANTI SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON

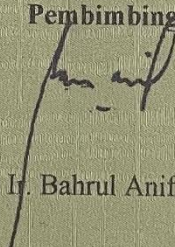
Oleh :

Nama : Priyadi Sugarman Putra
Npm : 1910015211019
Program Studi : Teknik Sipil

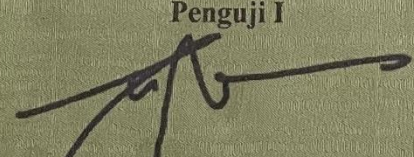
Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta - Padang

Padang, 07 Maret 2024
Menyetujui ;


Pembimbing


(Dr. Ir. Bahrul Anif, M.T)

Penguji I


Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc (Eng)

Penguji II


Redha Arima RM., ST, MT

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya mahasiswa di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta

Nama Mahasiswa : Priyadi Sugarman Putra

Nomor Pokok Mahasiswa : 1910015211019

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis Tugas Akhir yang saya buat dengan judul **“PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH LAS KARBIT SEBAGAI BAHAN PENGGANTI SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON”** adalah:

- 1) Dibuat dan disesuaikan sendiri dengan menggunakan data-data hasil pelaksanaan dan perencanaan sesuai metode kesipilan.
- 2) Bukan merupakan duplikasi yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana Universitas lain kecuali pada bagian-bagian sumber informasi dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan di atas maka Tugas Akhir ini batal

Padang, 07 Maret 2024
Yang membuat pernyataan



PRIYADI SUGARMAN P

PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH LAS KARBIT SEBAGAI BAHAN PENGGANTI SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Priyadi Sugarman Puta¹, Bahrul Anif²

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta,
Padang

- 1) Mahasiswa S1-Teknik Sipil, Fakultas Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta
Email: priyadisugarman@gmail.com
- 2) Dosen S1-Teknik Sipil, Fakultas Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta,
Email: bahrulanif@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan limbah karbit sebagai bahan pengganti sebagian semen untuk melihat pengaruh penggunaan limbah las karbit terhadap beton dan jumlah persentase pemakaian limbah las karbit dalam pembuatan beton. Besarnya limbah las karbit yang digunakan dalam menggantikan sebagian semen yaitu (0%, 5%, 7.5%, 10%, 12.5%). Beton dicetak menggunakan cetakan silinder berukuran tinggi 30 cm dengan diameter 15cm. Pengujian dilakukan ketika beton mencapai umur 7, 15, 28 hari. Uji yang dilakukan adalah pengujian kuat tekan menggunakan Compression Testing Machine. Dari hasil pengujian nilai kuat tekan beton dengan substitusi limbah las karbit mendapatkan hasil kuat tekan sebesar (30.67 Mpa, 31.89 Mpa, 33.03 Mpa, 32.37 Mpa dan 30.10 Mpa). Dari hasil penelitian tersebut didapatkan kuat tekan optimum beton pada persentase 7.5%.

Kata Kunci: limbah las karbit, kuat tekan beton

THE EFFECT OF USING CARBIDE WELDING WASTE AS A SUBSTITUTE FOR CEMENT ON THE COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE

Priyadi Sugarman Puta¹, Bahrul Anif²

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta,
Padang

1) Mahasiswa S1-Teknik Sipil, Fakultas Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta

Email: priyadisugarman@gmail.com

2) Dosen S1-Teknik Sipil, Fakultas Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta,

Email: bahrulanif@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

This research was carried out by using carbide waste as a partial replacement material for cement to see the effect of using carbide welding waste on concrete and the percentage of carbide welding waste used in making concrete. The amount of carbide welding waste used to replace some cement is (0%, 5%, 7.5%, 10%, 12.5%). Concrete is molded using a cylindrical mold measuring 30 cm high with a diameter of 15 cm. Tests are carried out when the concrete reaches the age of 7, 15, 28 days. The test carried out was compressive strength testing using a Compression Testing Machine. From the results of testing the compressive strength values of concrete with the substitution of carbide welding waste, the compressive strength results were (30.67 Mpa, 31.89 Mpa, 33.03 Mpa, 32.37 Mpa and 30.10 Mpa). From the results of this research, it was found that the optimum compressive strength of concrete was at a percentage of 7.5%.

Keywords : carbide welding waste, concrete compressive strength.

KATA PENGANTAR



Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala berkat yang telah diberikan-nya, Sehingga Tugas Akhir ini dapat di selesaikan. Tugas Akhir dengan Judul “**PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH LAS KARBIT SEBAGAI BAHAN PENGGANTI SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON**” ini ditujukan untuk memenuhi sebagai persyaratan akademik guna memperoleh gelar sarjana Teknik Sipil Starta (S1) Universitas Bung Hatta, Padang.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dukungan dan doa dari berbagai pihak, Proposal Penelitian ini tidak dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Proposal Penelitian, yaitu kepada :

- 1) **Allah SWT**, Karena berkat dan anugrah-Nya penulis dapat menyelesaikan Proposal Penelitian.
- 2) Bapak **Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc. IPM. PA** selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
- 3) Bapak **Indra Khaidir, S.T, M. Sc** selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil yang telah bekerja keras demi terlaksananya kegiatan perkuliahan yang efektif dan efisien di Program Studi Teknik Sipil.
- 4) Bapak **Dr. Ir. Bahrul Anif, M.T** Selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberi masukan kepada penulis.
- 5) Wan Sugarman, SH, MH sebagai Ayah
- 6) Rita Zahara A.Md.Farm sebagai Ibu
- 7) Keluarga Besar Venus Asgar yang telah banyak memberikan dukungan dan bantuan secara langsung maupun tidak langsung

- 8) Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan masukan pada penulis selama mengerjakan tugas akhir ini.

Penulis menyadari Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak.

Padang, 07 Maret 2024



Priyadi Sugarman Putra

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN INTUNTUSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Permasalahan.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Metode Penelitian.....	5
1.7 Sistematika penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Sejarah Beton	8
2.2 Pengertian Beton	8
2.3 Faktor yang mempengaruhi beton.....	9

2.4	Sifat-Sifat Beton	12
2.4.1	Beton Segar	12
2.4.2	Kemudahan Pengerjaan (<i>Workability</i>)	12
2.4.3	Pemeriksaan Kerikil (<i>Segregation</i>)	15
2.4.4	Pemisahan Air (<i>Bleeding</i>)	16
2.4.5	Kekuatan.....	16
2.4.6	Berat jenis.....	18
2.4.7	Modulus Elastisitas Beton.....	19
2.4.8	Susutan Pengerasan	19
2.4.9	Kerapatan Air	19
2.4.10	Beton Keras	20
2.5	Jenis beton berdasarkan fungsi dan kegunaannya.....	20
2.6	Kelebihan Dan Kekurangan Beton.....	22
2.6.1	Keunggulan Beton.....	22
2.6.2	Kelemahan Beton	23
2.7	Bahan Penyusun Beton.....	23
2.7.1	Semen	23
2.7.2	Air.....	26
2.7.1	Agregat	28
2.8	Limbah Las Karbit	30
2.9	Kuat Tekan Beton.....	31

2.2	Penelitian Terdahulu	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		35
3.1.	Prosedur penelitian.....	35
3.2.	Alat	37
3.3.	Bahan	37
3.4.	Prosedur Pengujian Material	37
3.4.1	Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar air Agregat	37
3.4.2	Pengujian Kadar Organik Agregat halus.....	38
3.4.3	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	38
3.4.4	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	39
3.4.5	Pengujian Berat Isi Agregat	40
3.4.6	Pengujian Analisa Saringan	41
3.5	Rencana Campuran Mix Design	42
3.6	Penentuan Jumlah Beton Uji	52
3.7	Pembuatan Benda Uji.....	53
3.8	Perawatan Terhadap Benda Uji (<i>Curing</i>).....	56
3.9	Pelaksanaan Pengujian	56
3.10	Analisis Hasil	59
BAB IV HASIL PENELITIAN.....		60
4.1	Hasil Pengujian Karakteristik Agregat.....	60
4.1.1	Hasil Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Halus.....	60

4.1.2	Hasil Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Kasar.....	61
4.1.3	Hasil Pengujian Kadar Organik pada Agregat Halus.....	62
4.1.4	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	62
4.1.5	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	63
4.1.6	Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus.....	64
4.1.7	Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar.....	65
4.1.8	Hasil Analisa Saringan Agregat Halus.....	66
4.1.9	Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar.....	67
4.1.10	Resume Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Halus dan Agregat Kasar	69
4.2	Hasil pemeriksaan kimia Limbah Las Karbit.....	70
4.3	Pembahasan Hasil Pengujian Karakteristik Agregat.....	71
4.2.1	Pembahasan Hasil Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Halus	71
4.2.2	Pembahasan Hasil Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Kasar	72
4.2.3	Pembahasan Hasil Pengujian Kadar Organik Pada Agregat Halus.....	72
4.2.4	Pembahasan Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	72
4.2.5	Pembahasan Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	73

4.2.6	Pembahasan Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus.....	74
4.2.7	Pembahasan Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar.....	75
4.2.8	Pembahasan Hasil Pengujian Analisa Agregat Halus	76
4.2.9	Pembahasan Hasil Pengujian Analisa Agregat Kasar	76
4.2.10	Perhitungan Perencanaan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>).....	76
4.4	Pengukuran Nilai Slump	83
4.4.1	Hasil Pengukuran Nilai <i>Slump</i>	83
4.4.2	Pembahasan Nilai <i>Slump</i>	84
4.5	Pengujian Kuat Tekan	84
4.5.1	Perhitungan Sampel Benda Uji Beton Normal	87
4.5.2	Perhitungan Sampel Benda Uji Dengan Subtitusi Limbah Las Karbit Variasi 5%	89
4.5.3	Perhitungan Sampel Benda Uji Dengan Subtitusi Limbah Las Karbit Variasi 7.5%	90
4.5.4	Perhitungan Sampel Benda Uji Dengan Subtitusi Limbah Las Karbit Variasi 10%	91
4.5.5	Perhitungan Sampel Benda Uji Dengan Subtitusi Limbah Las Karbit Variasi 12.5%	92
4.5.6	Hasil Pembahasan Nilai Pengujian Kuat Tekan Beton	93
BAB V	KESIMPULAN	96
5.1	Kesimpulan.....	96

5.2	Saran	97
	DAFTAR PUSTAKA.....	98
	LAMPIRAN	100

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Faktor Kemudahan Kerja Terhadap Jenis Konstruksi.....	14
Tabel 2. 2	Ukuran Slump Terhadap Jenis Konstruksi.....	15
Tabel 2. 3	Beton menurut kuat tekannya.....	17
Tabel 2. 4	Berat jenis beton.....	19
Tabel 2. 5	Komposisi Senyawa Kimia Portland Semen.....	24
Tabel 2. 6	Batas Gradasi Agregat Kasar.....	29
Tabel 2. 7	Batas Gradasi Agregat Halus.....	30
Tabel 3. 1	Gradasi Standar Agregat Halus.....	41
Tabel 3. 2	Gradasi Standar Agregat Kasar.....	42
Tabel 3. 3	Perkiraan Kuat Tekan (MPa) Beton Dengan Faktor Air Semen.....	43
Tabel 3. 4	Jumlah Semen Minimum dan Faktor Air Semen Maksimum.....	44
Tabel 3. 5	Perkiraan Kadar Air Bebas (Kg/m ³).....	45
Tabel 3. 6	Jumlah Benda Uji Dan Kode Benda Uji.....	53
Tabel 3. 7	Toleransi Waktu Yang Diizinkan.....	57
Tabel 4. 1	Data Kadar Lumpur Agregat Halus.....	60
Tabel 4. 2	Data Kadar Air Agregat Halus.....	61
Tabel 4. 3	Data Kadar Lumpur Agregat Kasar.....	61
Tabel 4. 4	Data Kadar Air Agregat Kasar.....	62
Tabel 4. 5	Data Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	63
Tabel 4. 6	Data Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	63
Tabel 4. 7	Data Berat Isi Agregat Halus.....	64
Tabel 4. 8	Data Berat Isi Agregat Kasar.....	65
Tabel 4. 9	Data Analisa Saringan Agregat Halus.....	66
Tabel 4. 10	Data Analisa Saringan Agregat Kasar.....	68
Tabel 4. 11	Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Halus.....	69
Tabel 4. 12	Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Kasar.....	69
Tabel 4. 13	Hasil Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Halus.....	71
Tabel 4. 14	Hasil Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Kasar.....	72
Tabel 4. 15	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	73
Tabel 4. 16	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	73
Tabel 4. 17	Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus.....	74

Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	75
Tabel 4. 19 Mutu Pelaksanaan Diukur Dengan Deviasi Standar	77
Tabel 4. 20 Perhitungan Mix Design.....	81
Tabel 4. 21 Kebutuhan 1m ³ Beton	82
Tabel 4. 22 Kebutuhan Untuk 1 Benda Uji Beton Silinder (0.0053 m ³).....	82
Tabel 4. 23 Hasil Pengujian Nilai Slump	83
Tabel 4. 24 Kuat tekan rata-rata	85
Tabel 4. 25 perhitungan sampel benda uji beton normal.....	87
Tabel 4. 26 Perhitungan sampel limbah las karbit 5%	89
Tabel 4. 27 Perhitungan sampel limbah las karbit 7.5%	90
Tabel 4. 28 Perhitungan sampel limbah las karbit 10%	91
Tabel 4. 29 Perhitungan sampel limbah las karbit 12.5%	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerucut Abram	14
Gambar 2. 2 Jenis-jenis Slump	15
Gambar 3. 1 Bagan Alir Pelaksanaan Penelitian	36
Gambar 3. 2 Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan Dan Faktor Air Semen	44
Gambar 3. 3 Grafik Batas Gradasi Pasir Kasar	46
Gambar 3. 4 Grafik Batas Gradasi Pasir Sedang.....	46
Gambar 3. 5 Grafik Batas Gradasi Pasir Agak Halus.....	47
Gambar 3. 6 Batas Gradasi Pasir Halus.....	47
Gambar 3. 7 Grafik Batas Gradasi Kerikil Atau Koral Ukuran 10 mm	47
Gambar 3. 8 Grafik Batas Gradasi Kerikil Atau Koral Ukuran 20 mm	48
Gambar 3. 9 Grafik Batas Gradasi Kerikil Atau Koral Ukuran 40 mm	48
Gambar 3. 10 Grafik Persen Pasir Ukuran Butir Maksimum 10 mm.....	49
Gambar 3. 11 Grafik Persen Pasir Ukuran Butir Maksimum 20 mm.....	49
Gambar 3. 12 Grafik Persen Pasir Ukuran Butir Maksimum 40 mm.....	50
Gambar 3. 13 Grafik Hubungan Berat Isi, Kandungan Air Bebas dan BJ SSD...51	
Gambar 3. 14 Rencana Jumlah Uji Beton	53
Gambar 3. 15 Pengukuran Slump.....	55
Gambar 3. 16 Peralatan Bantu Penandaan.....	58
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Analisa Saringan Agregat Halus Gradasi 2.....	67
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar Ukuran 20 mm.....	68
Gambar 4. 3 Hasil pengujian Kandungan Limbah Las Karbit	70
Gambar 4. 4 Hasil Nilai Slump.....	83
Gambar 4. 5 Grafik Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari	85
Gambar 4. 6 Grafik Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari	86
Gambar 4. 7 Grafik Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari	86
Gambar 4. 8 Perbandingan Hasil Kuat Tekan Beton.....	93

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang sedang gencar melakukan pembangunan, dengan semakin banyaknya proyek-proyek besar dalam pembangunan infrastruktur seperti gedung, jalan, jembatan, dan infrastruktur lainnya sebagai penunjang laju perekonomian sebuah bangsa. Pembangunan dibidang struktur pada era ini sudah berkembang dan berkemajuan dengan pesat, berbagai metode dan inovasi yang diciptakan untuk menambah keefektifan dan keefisienannya sebuah struktur.

Infrastruktur yang ada di Indonesia sebagian besar menggunakan beton sebagai bagian dari struktur pembangunannya, beton memiliki kelebihan daripada bahan bangunan lainnya, diantaranya mudah dibuat dalam berbagai bentuk, mempunyai kekuatan yang baik, beton tidak mudah mengalami pembusukan, awet dalam jangka waktu yang panjang dan bahan bakunya mudah didapatkan.

Beton adalah campuran dari beberapa material yang terdiri dari semen, agregat halus, agregat kasar, air, tanpa bahan tambahan lain mapun dengan bahan tambah lain sesuai dengan perbandingan dan sesuai dengan standarisasi yang di tentukan. Karakteristik beton adalah mempunyai tegangan hancur tekan yang tinggi serta tegangan hancur tarik yang rendah. Semen merupakan bahan baku yang digunakan pada pembuatan beton yang berfungsi sebagai perekat pada beton, penggunaan semen dalam proses produksinya menghasilkan gas CO₂ (karbon dioksida) dalam jumlah besar yang bisa mengakibatkan emisi karbondioksida meningkat, maka dari itu diperlukan mencari solusinya untuk bisa menekan angka produksi gas yang dapat mencemari lingkungan.

Pembaruan dengan mencampurkan bahan beton baru dengan mencampurkan bahan Limbah las karbit, bahan ini merupakan limbah hasil dari pengelasan, yang memiliki kandungan yang sama dengan semen, yaitu memiliki kadungan (CaO), SiO₂, Fe₂O₃, Al₂O₃. Beberapa kandungan kimia dari serbuk limbah las karbit mempunyai persamaan dengan semen. (Nugroho, R.F.2013). Selain itu limbah las

karbit sangat melimpah sebagai limbah, ketersediaan limbah las karbit di Indonesia juga mudah untuk di dapatkan.

Indonesia memiliki penduduk yang banyak dan mayoritas menggunakan kendaraan bermotor. Kendaraan bermotor biasanya memerlukan reparasi atau perbaikan berkala, salah satu metode perbaikan kendaraan bermotor di Indonesia yaitu di bidang pengelasan. Pada bidang pengelasan sering kali menghasilkan suatu limbah yaitu limbah las karbit.

Limbah las karbit adalah sisa dari reaksi karbit dengan air yang akan menghasilkan gas asetilin (C_2H_2) dan kemudian dibakar untuk menghasilkan panas yang diperlukan dalam proses pengelasan. Karbit dibuat dengan proses yang sangat sederhana. Dimana terjadi reaksi antara kalsium karbida (CaC_2) dengan air (H_2O) untuk menghasilkan gas asetilena (C_2H_2). Kalsium karbit yang merupakan hasil sampingan pembuatan gas asetilena adalah berupa padatan berwarna putih kehitaman atau keabu-abuan. Banyaknya limbah karbit yang dihasilkan oleh pabrik las akan berdampak buruk bagi lingkungan jika tidak diolah dengan baik seperti polusi udara, meracuni tanah dan air.

Berdasarkan Lampiran Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014 mengenai Pengelolaan Limbah Bahan yang Berbahaya dan Beracun, limbah karbit terdaftar sebagai limbah B3 dari sumber spesifik dengan kode limbah B356-1 dengan kategori bahaya kronis, berpotensi pada pencemaran lingkungan dan dapat mengganggu kesehatan masyarakat sekitar apabila tidak dilakukan pengelolaan yang baik.

Dari penjelasan tersebut maka jika limbah las karbit ditambahkan sebagai bahan campuran beton bisa menjadi opsi pengelolaan limbah las karbit yang efisien, karena ketika limbah las karbit dijadikan bahan campuran beton bisa mengurangi pembuangan limbah las karbit yang sembarangan dan mengurangi pemakaian semen sehingga bisa mengurangi pencemaran lingkungan dan menjadi beton yang ramah lingkungan karena mengurangi pemakaian semen.

Dari kandungan kimia yang terdapat dalam limbah las karbit dapat memicu terjadinya reaksi pozzolanic. Reaksi pozzolanic merupakan reaksi antara kalsium, silika atau aluminat dengan air sehingga membentuk suatu massa yang keras dan kaku yang hampir sama dengan proses hidrasi pada Portland Cement. Limbah las

karbit yang memiliki kandungan CaO seperti semen. Senyawa CaO dalam semen berfungsi sebagai pengontrol kekuatan dan ketahanan material terhadap pelapukan SiO₂ sebagai penambah kekuatan, jika terlalu banyak akan membuat (setting time) lambat. Pengaruh limbah las karbit sebagai bahan tambah terhadap beton yaitu bersifat menyerap air, sehingga diharapkan dengan penambahan dan Limbah Las Karbit dihasilkan beton yang sesuai dengan mutu beton yang direncanakan.

Untuk penelitian campuran Limbah Las Karbit terdahulu dari dari Hendra Taufik (2017) melakukan penelitian dengan judul Pengaruh substitusi limbah las karbit terhadap karakteristik beton, dengan variasi Limbah Las Karbit 5%, 10%, 15%, dan 20% diambil dari berat semen pada beton F'c 20 Mpa. Penelitian Dande Herman Dani (2022) melakukan penelitian dengan penambahan Zat Superplasticizer dan Limbah Las Karbit sebanyak 7,5%, 10%, 12,5% Terhadap Kuat Tekan Beton Fc 35 Mpa. Dari penelitian Pandu mahendra, Penelitian ini dilakukan dengan menambahkan limbah las karbit dengan variasi 0%, 2.5%,5%,7.5%,10%,12.5% dari berat semen dengan limbah karbit. Penelitian yogi rusdianto melakukan penelitian dengan judul Pemanfaatan Limbah Las Karbit sebagai bahan pengganti (substitusi) semen pada pembuatan beton ringan, dengan variasi 0%, 1%, 2%, 3% dan 4% terhadap berat benda uji.

Pada penelitian kali ini semen akan disubstitusi dengan limbah las karbit sebanyak 0% 5%, 7.5%,10% dan 12.5% dari berat semen pada beton dengan mutu Fc 30 Mpa dengan kategori beton normal, dasar penentuan komposisi limbah las karbit ini berdasarkan dari penggunaan limbah las karbit pada penelitian sebelumnya dengan memperkecil *range* persentasi penambahan limbah las karbit untuk meneliti berapa kadar optimum untuk kenaikan kuat tekan beton sebagai bahan pengganti semen.

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka dilakukan penelitian bersifat eksperimental terhadap **“PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH LAS KARBIT SEBAGAI BAHAN PENGGANTI SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON”**

1.2 Rumusan Permasalahan

Rumusan masalah yang akan dikaji pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana pengaruh penambahan limbah las karbit terhadap Kuat tekan Beton ?
2. Berapa persentase penambahan limbah las karbit untuk mendapatkan kuat tekan beton optimum??

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini, yaitu :

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan limbah las karbit terhadap kuat tekan beton.
2. Untuk mengetahui besar persentase penambahan limbah las karbit untuk mendapatkan kuat tekan optimum.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah merupakan perihal yang menetapkan batas – batas lingkup permasalahan, sehingga tidak menimbulkan masalah – masalah diluar lingkup penelitian. Terdapat beberapa batasan dalam penelitian ini, yaitu :

1. Kuat tekan beton yang direncanakan pada penelitian benda uji ini adalah $f'c$ 30 Mpa, dengan perencanaan (*mix design*) merujuk pada SNI 03-2834-2000.
2. Material tambahan adalah limbah las karbit sebanyak 5%, 7.5% , dan 10% dan 12,5% sebagai pengganti semen
3. Semen yang digunakan adalah semen *Portland type I* dengan merk Semen Padang
4. Pengujian Agregat halus yang digunakan yang berasal dari Padang Sawah
5. Pengujian Agregat kasar yang digunakan yang berasal dari Sikabu Pariaman
6. Pengujian kandungan kimia dari Limbah Las Karbit yang di dapatkan dari bengkel las knalpot di Lubuk Buaya, Padang
7. Melakukan pengujian terhadap kuat tekan beton dalam umur 7 hari , 14 hari dan 28 hari
8. Tidak melakukan pengujian terhadap durabilitas
9. Tidak melakukan pengujian terhadap permeabilitas beton

1.5 Manfaat Penelitian

Sesuai dengan latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan maka penulisan ini diharapkan dapat bermanfaat.

1.5.1 Manfaat Bagi Mahasiswa

1. Dapat menjadi landasan dalam pengembangan media pembelajaran tentang beton.
2. Dapat menjadi pengalaman dan pengetahuan baru.

1.5.2 Manfaat Bagi Universitas

1. Penelitian yang mengangkat tentang Pengaruh Penambahan limbah las karbit Terhadap Kuat Tekan Beton Fc 30 Mpa ini dapat dijadikan koreksi bagi jurnal di perpustakaan Universitas Bung Hatta.
2. Sebagai referensi bagi mahasiswa Universitas Bung Hatta untuk penelitian dimasa yang akan datang.

1.5.3 Manfaat Bagi Instansi Terkait

Memberikan pengetahuan dan alternatif baru untuk pembuatan beton.

1.6 Metode Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini, penulis mengambil beberapa referensi kepustakaan dan studi literatur yang hampir sama, cara dan proses pelaksanaan penelitian ini sebagai bahan pendukung dan penunjang agar dapat menghasilkan penelitian yang dapat berguna bagi perkembangan penggunaan beton di masa depan. Adapun sistematika penelitian ini terbagi menjadi dua tahap yaitu :

1. Tahap Pengujian Dasar

Dalam pengujian material dasar yang terdiri dari agregat halus dan agregat kasar meliputi beberapa pemeriksaan seperti pemeriksaan kadar organik pada agregat halus, kadar air dan kadar lumpur, berat jenis dan penyerapan, Analisa saringan dan bobot isi agregat halus dan kasar, pengujian kandungan limbah las karbit. Pada pengujian dasar biasanya dilakukan untuk memeriksa karakteristik dan sifat – sifat material yang menjadi salah satu syarat material yang akan di gunakan sebagai bahan mix design.

2. Tahap Pembuatan Sampel

Untuk pembuatan benda uji atau sampel beton, penulis berpedoman dan mengacu pada hasil data-data pengujian material yang telah dikerjakan

sebelumnya. Setelah diketahui komposisi campuran beton yang sesuai dengan data perhitungan mix design, pengerjaan pembuatan bahan uji bisa dilaksanakan. Benda uji atau sampel dikerjakan dalam bentuk silinder (15 cm x 30 cm) dengan mutu beton $f_c' 30$ MPa. Pengujian sampel dilakukan dengan menganalisa hasil kuat tekan beton dari berbagai umur. Setiap nilai kuat tekan beton untuk keperluan perhitungan dan pemeriksaan mutu beton, biasanya perbandingan nilai kekuatan tekan beton ditentukan pada beton umur 28 hari

1.7 Sistematika penulisan

Sistematika penulisan dalam perancangan pembahasan isi laporan Tugas Akhir ini disusun dengan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang penulisan laporan, maksud dan tujuan perencanaan atau penelitian pada penulisan Tugas Akhir, metodologi penulisan laporan, Batasan masalah yang dikerjakan serta sistematika penulisan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan hal apa saja yang melatar belakangi penelitian ini dilakukan, seperti definisi beton dan bahan – bahan penyusun beton sekaligus maksud dan tujuan yang hendak dicapai. Selain itu, juga menampilkan data – data yang dibutuhkan dalam kelancaran perencanaan, juga dijelaskan beberapa acuan standar peralatan dan bahan yang digunakan selama penelitian dilakukan

BAB III METODOLOGI PERENCANAAN ATAU PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan – tahapan pengerjaan mulai dari pekerjaan persiapan, survey material sampai perolehan data dari hasil uji yang dilakukan.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA

Bab ini menjelaskan tentang pengumpulan data – data yang di dapat kemudian diolah dalam bentuk hasil perhitungan. Setelah itu hasil perhitungan data akan di evaluasi mutu karakteristiknya dan komposisi campuran yang tepat.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan dan saran – saran terhadap kesimpulan yang didapat dalam upaya perbaikan laporan menuji kesempurnaan penulisan Tugas Akhir