

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS KARAKTERISTIK FISIK DAN MEKANIK LIMBAH**  
**PECAHAN KERAMIK SEBAGAI AGREGAT KASAR PADA**  
**CAMPURAN BETON**



**OLEH :**  
**PANDE KETUT MAHENDRA PUTRA**  
**1915113003**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN**  
**TEKNOLOGI**  
**POLITEKNIK NEGERI BALI**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL**  
**2022**



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
**POLITEKNIK NEGERI BALI**  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-80364  
Telp. (0361)701981 (hunting) Fax. 701128  
Laman : [www.pnb.ac.id](http://www.pnb.ac.id) Email: [poltek@pnb.ac.id](mailto:poltek@pnb.ac.id)

**LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS KARAKTERISTIK SIFAT FISIK DAN MEKANIK LIMBAH**  
**PECAHAN KERAMIK SEBAGAI AGREGAT KASAR PADA**  
**CAMPURAN BETON**

Disusun Oleh :

**Pande Ketut Mahendra Putra**  
**1915113003**

Tugas Akhir ini diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program  
Pendidikan Diploma III Teknik Sipil pada Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Bali.

Menyetujui :

Pembimbing I

Ir. I Wayan Intara, MT  
NIP. 196509241993031002

Pembimbing II

Fajar Surya Herlambang, ST., MT.  
NIP. 197206291999031001

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Bali



Ir. I Wayan Sudiasa, MT.  
NIP. 196506241991031002



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
**POLITEKNIK NEGERI BALI**  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-80364  
Telp. (0361)701981 (hunting) Fax. 701128  
Laman : [www.pnb.ac.id](http://www.pnb.ac.id) Email: [poltek@pnb.ac.id](mailto:poltek@pnb.ac.id)

**SURAT KETERANGAN REVISI**  
**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Tugas Akhir Diploma III Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali, menerangkan bahwa:

Nama Mahasiswa : Pande Ketut Mahendra Putra  
NIM : 1915113003  
Jurusan/Prodi : Teknik Sipil/D3 Teknik Sipil  
Tahun Akademik : 2021/2022 Genap  
Judul : Analisis Karakteristik Fisik dan Mekanik Limbah Pecahan Keramik Sebagai Agregat Kasar Pada Campuran Beton

Telah diadakan perbaikan/revisi oleh mahasiswa yang bersangkutan dan dinyatakan dapat diterima untuk melengkapi Laporan Tugas Akhir.

Pembimbing I

(Ir. I Wayan Irtara, MT)  
NIP. 196509241993031002

Bukit Jimbaran, 8 September 2022

Pembimbing II

(Fajar Surya Herlambang, ST., MT)  
NIP. 197206291999031001

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Bali



(Ir. I Wayan Sudiasta, MT.)  
NIP. 196506241991031002



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
**POLITEKNIK NEGERI BALI**  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-80364  
Telp. (0361)701981 (hunting) Fax. 701128  
Laman : [www.pnb.ac.id](http://www.pnb.ac.id) Email: [poltek@pnb.ac.id](mailto:poltek@pnb.ac.id)

**SURAT KETERANGAN**

**TELAH MENYELESAIKAN TUGAS AKHIR**

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Tugas Akhir Program Studi Diploma III Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali, menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Pande Ketut Mahendra Putra  
NIM : 1915113003  
Jurusan/Prodi : Teknik Sipil/D3 Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : Analisis Karakteristik Sifat Fisik dan Mekanik Limbah Pecahan Keramik Sebagai Agregat Kasar Pada Campuran Beton

Telah dinyatakan selesai mengerjakan Tugas Akhir dan dapat diajukan sebagai bahan ujian pendadaran.

Pembimbing I

Ir. I Wayan Intara, MT.  
NIP. 196509241993031002

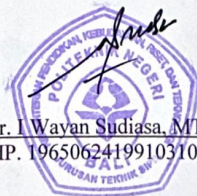
Bukit Jimbaran, 8 Agustus 2022

Pembimbing II

Fajar Surya Herlambang, ST., MT.  
NIP. 197206291999031001

Disahkan Oleh :

Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Bali



Ir. I Wayan Sudiasa, MT.  
NIP. 196506241991031002

**Analisis Karakteristik Fisik dan Mekanik Limbah Pecahan Keramik Sebagai**

**Agregat Kasar Pada Campuran Beton**

**Pande Ketut Mahendra Putra, Ir. I Wayan Intara, M.T., Fajar Surya**

**Herlambang, S.T.,M.T**

**Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali**

**Bukit Jimbaran, P.O Box 1064 Tuban Badung-Bali**

**Phone : 081238286525**

**Email : pandemahendra41@gmail.com**

**ABSTRAK**

Limbah pecahan keramik selama ini tidak dimanfaatkan dan dibuang begitu saja, limbah pecahan keramik ini berasal dari sisa pemasangan dan pembongkaran di suatu proyek. Melihat begitu banyak puing limbah pecahan keramik, penulis tertarik untuk memanfaatkannya sebagai agregat pengganti agregat kerikil pada campuran beton. Dari penelitian terdahulu menyatakan bahwa beton dengan keramik kekuatannya berada di bawah beton normal yang di dalamnya tidak disebutkan sifat – sifat dan karakteristik dari limbah pecahan keramik itu. Oleh karena itu dalam penelitian kali ini, akan diteliti sifat – sifat dan karakteristik dari limbah pecahan keramik. Tujuannya adalah untuk mengetahui mengapa beton dari limbah pecahan keramik kuat tekannya cenderung lebih kecil dibandingkan beton normal.

Dalam pengujian di laboratorium kerikil dan limbah pecahan keramik akan diuji dan diperlakukan dengan sama. Kemudian dibuat total 36 buah sampel benda uji beton berbentuk silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. sampel akan di uji kuat tekan dan kuat tarik belah pada umur 7,14, dan 28 hari.

Hasil pengujian di laboratorium diperoleh nilai kuat tekan beton limbah pecahan keramik pada umur 28 sebesar 16,83 Mpa dan nilai rata – rata kuat tekan beton normal pada umur 28 hari sebesar 25,18 Mpa. Sedangkan nilai rata – rata kuat tarik belah beton limbah pecahan keramik pada umur 28 hari sebesar 2,00 Mpa dan nilai rata- rata kuat tarik belah beton normal sebesar 2,43 Mpa. Jadi kuat tekan dan kuat tarik belah beton limbah pecahan keramik berada di bawah beton normal.

**Kata Kunci :** *Limbah Pecahan Keramik, Kuat Tekan Beton, kuat Tarik belah Beton*

**Analysis of Physical and Mechanical Characteristics of Ceramic Fractional  
Waste as Coarse Aggregates in Concrete Mixture**

**Pande Ketut Mahendra Putra, Ir. I Wayan Intara, M.T., Fajar Surya  
Herlambang, S.T.,M.T**

**Department of Civil Engineering, Bali State Polytechnic  
Bukit Jimbaran, P.O Box 1064 Tuban Badung-Bali**

**Phone: 081238286525**

**Email: [pandemahendra41@gmail.com](mailto:pandemahendra41@gmail.com)**

**ABSTRACT**

Ceramic fragment waste has not been used and simply thrown away, this ceramic fragment waste comes from the rest of the installation and demolition in a project. Seeing so much ceramic shard waste debris, the author was interested in utilizing it as an aggregate instead of gravel aggregate in concrete mixtures. From previous studies, it is stated that concrete with ceramics is strongly below normal concrete in which there is no mention of the properties and characteristics of the ceramic fractional waste. Therefore, in this study, the properties and characteristics of ceramic fractional waste will be studied. The goal is to find out why concrete from ceramic fragments waste has a compressive strength that tends to be smaller than normal concrete.

In the laboratory testing gravel and ceramic shard waste will be tested and treated equally. Then a total of 36 samples of cylindrical concrete test objects with a diameter of 15 cm and a height of 30 cm were made. samples will be tested for compressive strength and tensile strength at the age of 7, 14, and 28 days.

The test results in the laboratory obtained the compressive strength value of ceramic fractional waste concrete at the age of 28 of 16.83 Mpa and the average value of normal concrete compressive strength at the age of 28 days of 25.18 Mpa. Meanwhile, the average tensile value of ceramic fractional waste concrete at the age of 28 days is 2.00 Mpa and the average value of normal concrete tensile strength is 2.43 Mpa. So the compressive strength and tensile strength of the ceramic fractional waste concrete are below the normal concrete.

**Key words :** *Ceramic Fractional Waste, Concrete Compressive Strength, Concrete Tensile Strength*

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberi rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya, dalam rangka penyusunan Tugas Akhir ini yang berjudul **“ANALISIS KARAKTERISTIK FISIK DAN MEKANIK LIMBAH PECAHAN KERAMIK SEBAGAI AGREGAT KASAR PADA CAMPURAN BETON”**. Maka dengan itu pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan rasa terima kasihnya atas segala petunjuk, bimbingan dan bantuannya kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., M.e Com. selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Sudiasa, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Gede Sastra Wibawa, ST., MT. selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak Ir. I Wayan Intara, MT. selaku Dosen Pembimbing I dan bapak Fajar Surya Herlambang, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah senantiasa meluangkan waktu, membimbing, dan membantu penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak I Made Jaya, ST., MT selaku Ketua Laboratorium Material Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali.
6. Bapak I Gusti Bagus Suadnyana, ST. dan Bapak I Ketut Darmaja selaku Staf Laboratorium Material Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali yang telah membantu penulis dalam melaksanakan pengujian material, pembuatan benda uji beton, hingga pengujian benda uji beton.
7. Kedua orang tua yang tiada henti mendukung dan mendoakan setiap langkah yang penulis lewati hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
8. Seluruh teman-teman di Jurusan Teknik Sipil umumnya, dan teman-teman kelas VI C – D3 khususnya yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

9. Teman-teman KE11AN yang selalu men-*support* penulis selama penyusunan hingga selesainya tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga segala kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat diharapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini. Penulis juga sangat berharap bahwasannya tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Bukit Jimbaran, 8 Agustus 2022

Pande Ketut Mahendra Putra



## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat .....	4
1.5 Ruang lingkup .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Keramik .....	7
2.1.1 Klasifikasi Keramik .....	8
2.1.2 Jenis Keramik Bangunan .....	8
2.1.3 Karakteristik Keramik .....	9
2.2 Agregat Kasar/Kerikil .....	10
2.3 Persyaratan Agregat kasar .....	12
2.4 Material Lain Penyusun Beton .....	12
2.4.1 Agregat Halus .....	12
2.4.2 Semen .....	14
2.4.3 Air .....	14
2.5 Analisa Gradasi Agregat .....	15
2.6 Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar .....	16

2.7	Rencana Campuran Beton .....	19
2.8	Kuat Tekan Beton.....	20
2.9	Kuat Tarik Belah Beton.....	21
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN -----</b>		<b>22</b>
3.1	Rancangan Penelitian .....	22
3.1.1	Lokasi dan Waktu Penelitian -----	23
3.1.2	Metode Pengumpulan Data -----	23
3.2	Pelaksanaan Penelitian .....	25
3.2.1	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar (SNI 1969 - 2008) 25	
3.2.2	Analisa Gradasi Agregat Kasar -----	26
3.2.3	Benda Uji Beton-----	26
3.2.4	Perencanaan <i>Mix Design</i> -----	27
3.2.5	Perawatan Benda Uji Beton -----	27
3.3	Analisis Hasil Penelitian .....	27
3.4	Simpulan dan Saran.....	28
3.5	Alur/Flow Chart .....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN-----</b>		<b>30</b>
4.1	Hasil Pengujian Karakteristik Agregat.....	30
4.1.1	Agregat Halus-----	30
4.1.2	Agregat Kasar (Kerikil dan Limbah Pecahan Keramik)-----	35
4.4	Mix Design .....	41
4.3	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton .....	43
4.4	Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah.....	46
4.5	Grafik Kuat Tekan Beton dan Kuat Tarik Belah Beton .....	49
4.6	Data Hasil Pengujian Material Uji Bahan 1 .....	50
4.6.1	Semen-----	50
4.6.2	Berat Volume Agregat Halus-----	50

4.6.3	Berat Volume Agregat Kasar-----	50
<b>BAB V</b>	<b>SIMPULAN DAN SARAN -----</b>	<b>51</b>
5.1	Simpulan.....	51
5.2	Saran.....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>-----</b>	<b>54</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Gradasi Agregat Kasar .....	12
Tabel 2. 2 Syarat Mutu Agregat Halus Menurut SNI 03-2834-2000.....	13
Tabel 3. 1 Jumlah Benda Uji Beton Silinder .....	22
Tabel 3. 2 Syarat Pengujian Agregat .....	24
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus .....	30
Tabel 4.2 Hasil Analisa Ayak Agregat Halus .....	31
Tabel 4. 3 Zona Pasir .....	32
Tabel 4.4 Analisis Butiran Pasir Yang Lolos Saringan 4,75 mm .....	33
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Halus .....	34
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Penyerapan Agregat Halus .....	34
Tabel 4. 7 Analisa Saringan Agregat Kerikil .....	35
Tabel 4. 8 Analisa Saringan Agregat Limbah Pecahan Keramik.....	36
Tabel 4. 9 Tabel Gradasi Agregat Kasar Ukuran 10mm.....	36
Tabel 4. 10 Analisis Butiran Kerikil Yang Tertahan Saringan 4,75 mm .....	38
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Kerikil .....	38
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Penyerapan Agregat Kasar Kerikil .....	39
Tabel 4. 13 Butiran Limbah Pecahan Keramik Yang Tertahan Pada Saringan 4.75 mm .	39
Tabel 4. 14 Berat Jenis Agregat Kasar Limbah pecahan Keramik .....	40
Tabel 4. 15 Penyerapan Agregat Kasar Limbah Pecahan Keramik .....	40
Tabel 4.16 Rencana Campuran Beton.....	42
Tabel 4. 17 Tabel Kebutuhan Bahan 1 Silinder Beton.....	43
Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal Pada Umur 7, 14, dan 28 Hari ..	44
Tabel 4. 19 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton limbah Pecahan Keramik.....	44
Tabel 4. 20 Nilai Kuat Tekan Rata - Rata.....	45
Tabel 4. 21 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Normal.....	46
Tabel 4. 22 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Limbah Pecahan Keramik .....	47
Tabel 4. 23 Kuat Tarik Belah Beton Rata - Rata .....	48

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Limbah pecahan keramik .....	7
Gambar 2. 2 Kerikil.....	10
Gambar 2. 3 Kuat tekan beton.....	20
Gambar 2. 4 Kuat Tarik Belah .....	21
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian .....	23
Gambar 4.1 Grafik Zona Pasir .....	32
Gambar 4. 2 Grafik Analisa Saringan Agregat Kasar.....	37
Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton Normal dengan Limbah Pecahan Keramik .....	45
Gambar 4. 4 Grafik Kuat Tarik Belah Beton .....	48
Gambar 4. 5 Grafik Perbandingan Kuat tekan dan Kuat Tarik Belah .....	49

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran I : Lembar Asistensi Bimbingan
- Lampiran II : Dokumentasi
- Lampiran III : Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton
- Lampiran IV : Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Beton sebagai salah satu bahan konstruksi yang digunakan untuk memikul beban pada bangunan gedung seperti pondasi, kolom, balok, tangga, pelat lantai, juga untuk bangunan air seperti tanggul, bendung dan juga untuk bangunan jembatan misalnya pondasi, abutmen, pier, lantai jembatan, serta untuk bangunan jalan pada pekerjaan perkerasan kaku.

Beton merupakan fungsi dari bahan penyusunnya yang terdiri dari bahan semen hidrolis (*Portland cement*), agregat kasar, agregat halus, air, dan bahan tambah (*admixture atau additive*). Menurut Tri Mulyono 2004 [1], kandungan agregat dalam campuran beton biasanya sangat tinggi berkisar 60% - 70% dari berat campuran beton. Walaupun fungsinya hanya sebagai pengisi, tetapi karena komposisinya yang cukup besar, agregat inipun menjadi penting, karena itu perlu dipelajari karakteristik agregat yang akan menentukan sifat mortar atau beton yang akan dihasilkan. Dengan begitu tingginya kebutuhan beton saat ini membuat harga material seperti kerikil kian naik setiap tahunnya seiring dengan berkurangnya sumber daya alam untuk material penyusun beton khususnya agregat kasar yaitu kerikil.

Seiring berjalannya waktu, perkembangan teknologi di bidang konstruksi saat ini mengalami kemajuan pesat, yang ditandai dengan hadirnya berbagai jenis material penyusun beton yang berbahan dasar limbah seperti, limbah pecahan keramik, genteng, tempurung kelapa, abu sekam dan masih banyak lagi. Dari beberapa penelitian sebelumnya banyak penelitian yang menggunakan limbah keramik sebagai pengganti agregat kasar dalam campuran beton, karena limbah pecahan keramik yang mudah didapatkan dan hampir di setiap proyek terdapat limbah pecahan keramik yang lumayan banyak. Bagaimana jika limbah tersebut tidak dimanfaatkan dan dibuang sembarangan, maka seiring dengan berjalannya waktu limbah tersebut terus menumpuk dan berakibat tidak baik dan dapat mencemari lingkungan.

Agar tidak mencemari lingkungan maka limbah tersebut harus dimanfaatkan, banyak juga yang sudah memanfaatkannya misalnya untuk pengurukan dan dipasang di lantai dengan pola abstrak. Dalam hal ini limbah pecahan keramik akan digunakan sebagai pengganti agregat kasar.

Namun apakah limbah pecahan keramik lebih baik jika digunakan sebagai pengganti agregat kasar dalam campuran beton, maka perlu diketahui sifat dan karakteristik dari masing – masing material yaitu, keramik dan kerikil. Untuk menjadi bahan penyusun beton, maka keramik setidaknya memiliki sifat dan karakteristik seperti kerikil pada umumnya. Pecahan keramik harus sesuai dengan syarat ukuran butir kerikil yaitu, ukuran butir lebih besar dari 5 mm sampai 37,5 mm.

Penelitian tentang kuat tekan beton yang memanfaatkan limbah pecahan keramik sebagai pengganti agregat kasar sudah banyak dilakukan. Demarsen Zalukhu (2021) [2] melakukan penelitian beton keramik yang hasilnya adalah nilai kuat tekan karakteristik Beton Normal sebesar  $f'c = 23,22$  Mpa pada umur 28 hari dan beton dengan menggunakan pecahan keramik sebagai pengganti agregat kasar dengan variasi campuran 10% sebesar  $f'c = 16,44$  Mpa pada umur 28 hari, variasi 20% sebesar  $f'c = 13,3$  Mpa pada umur 28 hari, dan variasi 30% sebesar  $f'c = 11,3$  Mpa pada umur 28 hari. Didapat hasil semakin besar variasi pecahan keramik mutu beton semakin turun. Aziz Muslim (2020) [3] melakukan penelitian kuat tekan beton dengan keramik sebagai pengganti agregat kasar. Direncanakan mutu kuat tekan 20 Mpa, Dimensi beton yang dibuat yaitu memiliki diameter sebesar 15 cm dan tinggi sebesar 30 cm. Pengujian kuat tekan dilakukan pada beton dengan umur beton 7,14 dan 28 hari dengan menggunakan benda uji 3 buah setiap variasi, total benda uji yang digunakan sebanyak 18 buah. Komposisi campuran limbah pecahan keramik 25% dari volume agregat kasar. Dari hasil pengujian kuat tekan dengan penambahan pecahan keramik 25% pada 7 hari dengan rata-rata sebesar 17.64 Mpa, kuat tekan beton normal pada 7 hari dengan rata-rata sebesar 17.95 Mpa. Kuat tekan dengan penambahan pecahan keramik 25% pada 14 hari dengan rata-rata sebesar 20.71 Mpa. Kuat tekan beton normal pada 14 hari dengan rata-rata sebesar 20.91 Mpa. Kuat tekan dengan penambahan pecahan keramik 25% pada 28 hari dengan



rata-rata sebesar 23.26 Mpa. Kuat tekan beton normal pada 28 hari dengan rata-rata sebesar 25.72 Mpa. Penambahan limbah pecahan keramik sebagai agregat kasar pada campuran beton tidak dapat meningkatkan kuat tekan beton.

Dari hasil penelitian Demarsen dan Aziz tidak disebutkan sifat – sifat dan karakteristik dari limbah pecahan keramik. Oleh karena itu dalam penelitian kali ini, akan diteliti sifat – sifat dan karakteristik dari limbah pecahan keramik. Hasil dari penelitian ini akan mengetahui mengapa beton dari limbah pecahan keramik kuat tekannya cenderung lebih kecil dibandingkan beton normal. Dan penelitian ini akan meninjau kuat tekan dan kuat tarik belah beton dari masing – masing agregat untuk mengetahui berapa persentase penurunan kuat tekan beton menggunakan limbah pecahan keramik dengan kuat tekan beton normal.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dari penelitian ini maka didapat permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana sifat – sifat dan karakteristik limbah pecahan keramik dibandingkan dengan agregat kasar?
2. Berapakah selisih persentase nilai kuat tekan beton dan kuat tarik belah beton menggunakan limbah pecahan keramik dengan beton normal?

## **1.3 Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, penelitian ini bertujuan untuk :

1. Untuk mengetahui sifat – sifat dan karakteristik limbah pecahan keramik dengan agregat kasar.
2. Untuk mengetahui penyebab kuat tekan beton keramik lebih rendah daripada beton normal.
3. Untuk mengetahui berapa persentase penurunan kuat tekan beton keramik dengan beton normal.

#### **1.4 Manfaat**

Dari uraian di atas manfaat dari penelitian ini antara lain :

1. Menambah ilmu dan wawasan tentang beton dengan material berbeda.
2. Bisa menjadi pertimbangan di masa depan limbah pecahan keramik sebagai pengganti agregat kasar.
3. Mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah pecahan keramik.

#### **1.5 Ruang lingkup**

Agar permasalahan pada penelitian ini tidak terlalu luas, maka pembahasan akan dibatasi agar lebih terfokus dan terarah sehingga memudahkan dalam segi pemahaman, ruang lingkup untuk penelitian kali ini adalah sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian akan dilaksanakan di Laboratorium Material Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali
2. Limbah pecahan keramik diperoleh dari sisa pemasangan keramik di proyek yang belum dibuang atau tercampur dengan material lain.
3. Keramik yang digunakan memiliki jenis atau merk yang berbeda – beda dengan glasir.
4. Melakukan pengujian pemeriksaan berat jenis, penyerapan agregat, dan analisa gradasi ayakan
5. Perencanaan perhitungan *mix design* SNI 03-2834-1993
6. Penelitian menggunakan benda uji berupa silinder dengan dimensi diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.
7. Membuat 18 benda uji beton silinder dengan agregat kasar kerikil dan 18 benda uji beton silinder dengan agregat kasar limbah pecahan keramik.
8. Pengujian kuat tekan beton dan kuat tarik belah dilakukan pada saat beton berumur 7, 14, dan 28 hari.
9. Perawatan benda uji beton dilakukan dengan merendam beton di dalam bak berisi air selama 7 hari.
10. Bahan pembuat beton :
  - Semen PCC (*Portland Composite Cement*) merk Gresik

- Agregat halus dan agregat kasar yang tersedia di Laboratorium Material Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
- Air PDAM.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan hal – hal sebagai berikut :

1. Pada pengujian dan hasil analisis uji propertis sifat – sifat dan karakteristik agregat kerikil dan limbah pecahan keramik untuk mencari analisa gradasi, berat jenis dan penyerapan agregat seperti di bawah ini :
  - a. Analisa gradasi ayakan agregat kasar kedua jenis agregat memiliki gradasi yang cenderung seragam karena sebagian besar agregat tertahan di saringan 9,5 mm. dimana seharusnya agregat lolos pada saringan 9,5 mm sebesar 50 – 85% dari berat sesuai syarat yang ditetapkan untuk ukuran agregat 10 mm.
  - b. Berat jenis agregat kerikil sebesar 2,288 gr/cm<sup>3</sup> dan berat jenis limbah pecahan keramik sebesar 2,291 gr/cm<sup>3</sup>. Dimana kedua jenis agregat memiliki berat jenis hampir sama, namun kedua agregat tersebut tidak memenuhi syarat minimum berat jenis yaitu 2,5 gr/cm<sup>3</sup>.
  - c. Penyerapan agregat kerikil sebesar 5,060% dan limbah pecahan keramik sebesar 7,771%. Dimana limbah pecahan keramik mampu menyerap air lebih banyak dibandingkan dengan kerikil. Tetapi kedua agregat melebihi syarat maksimum penyerapan agregat kasar yang diijinkan yaitu maks. 3%.
2. Selisih persentase dari kuat tekan beton dan kuat tarik belah beton dengan 2 jenis beton yaitu beton normal dengan beton limbah pecahan keramik. Adapun nilai selisih seperti di bawah ini :
  - a. Kuat tekan beton

- Pada umur 7 hari selisih kuat tekan beton normal dengan beton limbah pecahan keramik sebesar 36%. Dimana beton normal memiliki nilai lebih tinggi.
  - Pada umur 14 hari kuat tekan beton normal memiliki selisih sebesar 43% dengan beton limbah pecahan keramik. Dimana kuat tekan beton normal lebih tinggi.
  - Pada umur 28 hari selisih kuat tekan beton normal dengan beton limbah pecahan keramik sebesar 33%. Dimana kuat tekan beton normal lebih tinggi.
- b. Kuat tarik belah beton
- Pada umur 7 hari selisih kuat tarik belah beton normal dengan tarik belah beton limbah pecahan keramik sebesar 7%. Dimana kuat tarik belah beton normal nilainya lebih tinggi.
  - Pada umur 14 hari selisih kuat tarik belah beton normal dengan tarik belah beton limbah pecahan keramik sebesar 38%. Dimana kuat tarik belah beton normal nilainya lebih tinggi.
  - Pada umur 28 hari selisih kuat tarik belah beton normal dengan tarik belah beton limbah pecahan keramik sebesar 17%. Dimana kuat tarik belah beton normal nilainya lebih tinggi.

## 5.2 Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian yang diperoleh maupun pembasahan pada penelitian ini, maka penulis memberikan saran sebagai berikut :

1. Sebaiknya dalam pengujian agregat menggunakan minimal 2 sampel uji untuk mencari nilai rata – rata.

2. Sebaiknya dalam pembuatan campuran beton tidak menggunakan limbah pecahan keramik sebagai pengganti agregat kasar pada campuran beton.
3. Untuk penelitian selanjutnya, ada baiknya apabila pada saat pengujian propertis hingga pengujian beton, dilakukan dengan baik dan benar serta sesuai dengan prosedur agar mendapatkan hasil yang optimal dalam penelitian

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ansow, C. C. (2018). Kajian eksperimental campuran beton dengan menggunakan campuran abu batu pada mutu beton f'c 25 mpa (doctoral dissertation, politeknik negeri manado).
- [2] Zalukhu, D. (2021). Pengaruh penggunaan pecahan keramik sebagai pengganti agregat kasar pada beton normal.
- [3] Muslim, A. (2020). Perbandingan beton normal dan limbah pecahan keramik pengganti agregat kasar terhadap kuat beton (doctoral dissertation, univesitas komputer indonesia).
- [4] Wicaksono, K.D. dan sudjati, j.j., 2012, pemanfaatan limbah keramik sebagai agregat kasar dalam adukan beton, laporan penelitian konteks 6 – universitas trisakti jakarta, Jakarta.
- [5] Singh, P., & Singla, R. K. (2015). Utilization of waste ceramic tiles as coarse aggregate in concrete. *Journal of multidisciplinary engineering science and technology (jmest)* vol, 2, 3294-3300.
- [6] Daniyal, M., & Ahmad, s. (2015). Application of waste ceramic tile aggregates in concrete. *International journal of innovative research in science, engineering and technology*, 4(12), 12808-12815.
- [7] parhastuti, d. m. (2015). rancangan beton tulangan: job 7. uji abrasi agregat kasar. laporan rekayasa beton politeknik negeri bandung, 60-68.