

**SKRIPSI**

**PENGARUH PEMANFAATAN LIMBAH BETON HASIL  
DAUR ULANG MESIN 3R (REUSE, REDUCE,  
RECYCLE) SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT HALUS  
DALAM PEMBUATAN BATAKO**

Disusun oleh:

JEREMIA EIVERT KAWULUSAN

NIM: 20012071



**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG  
MANADO**

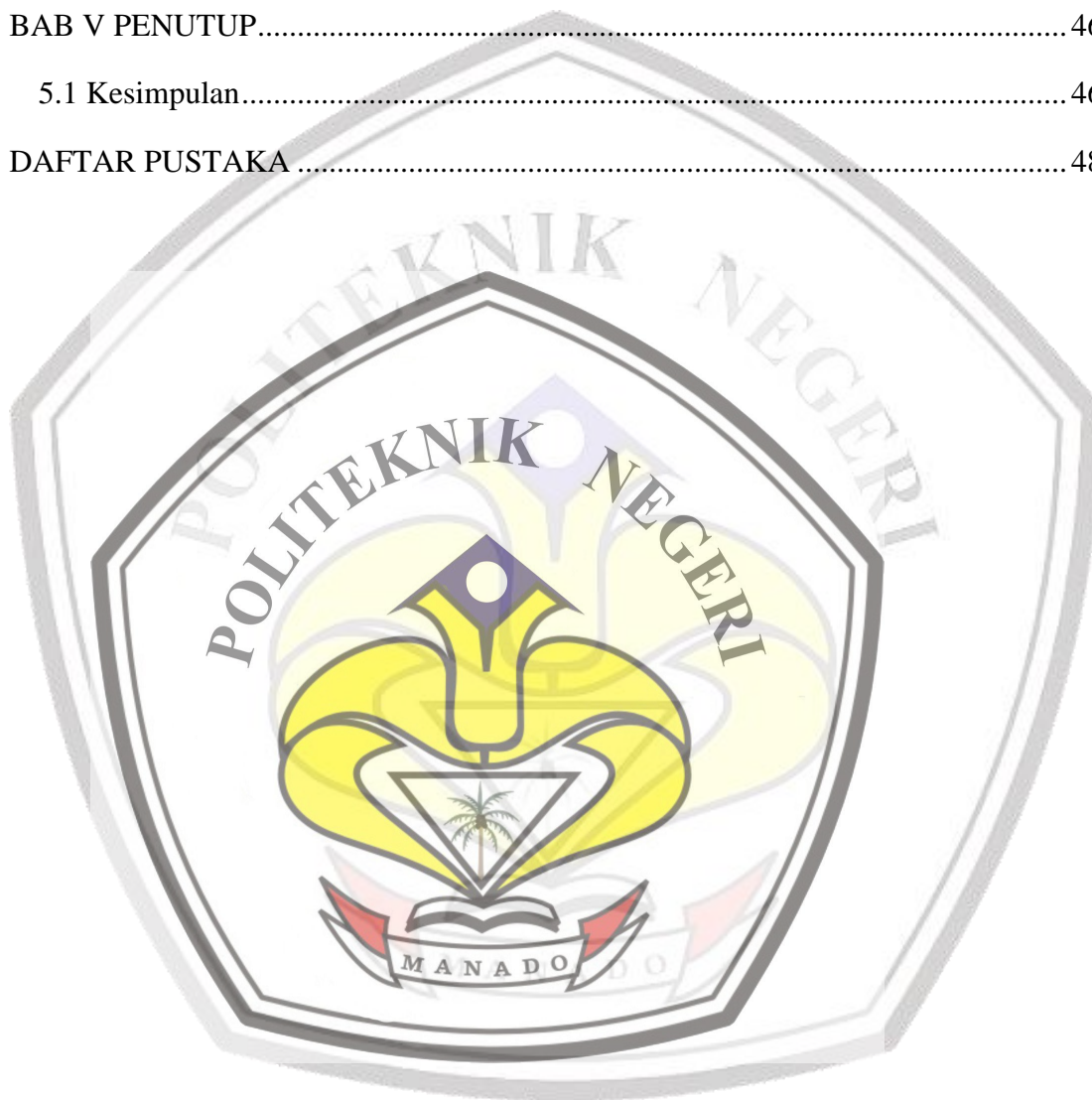
**2024**

## DAFTAR ISI

COVER	
HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	
ABSTRAK .....	ii
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Pembatasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pengertian Batako.....	6
2.2 Material Pembentuk Batako .....	8
2.2.1 Tras .....	8
2.2.2 Air .....	9
2.2.3 Agregat Halus .....	9
2.2.4 Semen <i>Portland</i> .....	9

2.2.5 Beton Daur Ulang .....	10
2.3 Hasil Penelitian Yang Relevan .....	11
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>13</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	13
3.2 Metode dan Jenis Penelitian .....	14
3.3 Populasi dan Sampel .....	14
3.4 Persiapan Material .....	15
3.4.1 Agregat Daur Ulang .....	15
3.4.2 Pemeriksaan Karakteristik Material .....	16
3.4.3 Langkah-langkah Pemeriksaan Karakteristik Agregat.....	17
3.4.4 Perhitungan Komposisi Campuran Batako .....	20
3.5 Alat-alat yang akan digunakan .....	22
3.5.1 Peralatan <i>Mix</i> Batako .....	24
3.5.2 Alat Pengujian Batako .....	25
3.6 Pembuatan Benda Uji .....	28
3.7 Pengujian Batako .....	30
3.7.1 Pengujian Kuat Tekan.....	30
3.7.2 Penyerapan air (absorpsi).....	32
3.7.3 Pengujian Suara .....	34
3.7.4 Pengujian Tahan Api .....	35
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>37</b>
4.1 Data Berat Batako .....	37
4.2 Berat Volume Batako .....	38
4.3 Kuat Tekan Batako .....	39

4.4 Penyerapan air (absorpsi) .....	41
4.5 Pengujian Kedap Suara .....	42
4.6 Pengujian Tahan Api .....	43
4.7 Pengaplikasian Batako .....	44
BAB V PENUTUP.....	46
5.1 Kesimpulan.....	46
DAFTAR PUSTAKA .....	48



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### *1.1 Latar Belakang*

Pencemaran lingkungan akibat konstruksi menjadi salah satu masalah yang dihadapi dalam pembangunan infrastruktur dewasa ini. Menurut (Hamid et al., 2014) limbah beton dan timbunan limbah puing bekas konstruksi cukup besar di Indonesia, hal ini menyebabkan puing bekas konstruksi banyak yang terbuang dan tidak dimanfaatkan dengan baik. Sebagian hanya dibuang begitu saja di lahan yang terbuka, dan ada juga beberapa digunakan sebagai bahan urugan. Dengan ini material limbah beton tersebut sangat banyak, sehingga untuk potensi mendaur ulang sangat besar. Limbah material beton ini bisa dimanfaatkan kembali dan didaur ulang menjadi pengganti agregat di dalam pembuatan beton baru.

Peningkatan industri konstruksi telah membawa penurunan sumber daya alam yang dapat diakses untuk dimanfaatkan dalam konstruksi struktur. Jumlah sumber daya alam yang digunakan dalam industri konstruksi di Inggris adalah lebih dari 165 juta ton setiap tahun. Dan sekitar 190 juta ton pertahun dihasilkan limbah konstruksi dan 60 juta ton diantaranya adalah beton. Sedangkan di Indonesia menurut data dari (Kalimasadan, A. K. Bening, 2022) setiap tahunnya jumlah limbah konstruksi bisa mencapai 29 ton. Hal ini mendasarkan pentingnya inovasi mendaur ulang limbah beton untuk menjaga dan melestarikan sumber daya alam dan mengganti proporsi agregat dengan memanfaatkan agregat dengan bahan daur ulang agar menjadi beton yang berkelanjutan. (Demdelen, 2018) dalam (Iskandar Dadang et al., 2022)

Batako merupakan sebuah bahan bangunan yang umumnya digunakan dalam konstruksi untuk membuat dinding. Batako terbuat dari campuran bahan seperti semen, agregat halus, dan air dan ada juga yang menggunakan bahan tambah lainnya yang dicetak dalam bentuk balok persegi. Dengan menggunakan hasil penghalusan limbah beton sebagai pengganti agregat halus, diharapkan bisa mengurangi dampak

lingkungan akibat sisa buangan konstruksi sekaligus dapat menjadi solusi penggunaan limbah pengganti pasir untuk masyarakat khususnya pelaku pembuatan batako.

Maka dari itu dalam rangka penulisan skripsi ini, penulis melakukan penelitian untuk menghasilkan produk batako ramah lingkungan dengan menggunakan campuran limbah beton hasil limbah padat mesin 3R untuk digunakan sebagai pengganti agregat halus dalam pembuatan batako. Berdasarkan latar belakang di atas, maka diambil judul **“Pengaruh Pemanfaatan Limbah Beton Hasil Daur Ulang Mesin 3R (Reuse, Reduce, Recycle) Sebagai Pengganti Agregat Halus Dalam Pembuatan Batako”**. Dimana mesin 3R merupakan mesin yang dimiliki oleh kontraktor CV. Sinar Abadi yang merupakan hasil penelitian tim peneliti Politeknik Negeri Manado dimana mesin 3R ini menghasilkan material halus dari hasil pengolahan limbah padat konstruksi yang merupakan sisa pembongkaran bangunan yang diambil di beberapa lokasi proyek di kota Manado. Material agregat daur ulang yang sudah dihaluskan ini perlu diujicobakan melalui studi laboratorium untuk mendapatkan potensi pemanfaatannya sebagai pengganti agregat halus dalam pembuatan batako.

### *1.2 Rumusan Masalah*

Dari latar belakang diatas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan karakteristik antara limbah beton hasil daur ulang mesin 3R dan agregat halus normal berdasarkan berat volume dan kuat tekan batako?
2. Bagaimanakah tingkat ketahanan thermal atau ketahanan terhadap api dari batako dengan bahan agregat halus dari limbah daur ulang mesin 3R?
3. Bagaimanakah ketahanan batako terhadap suara dibandingkan dari batako normal dan batako yang menggunakan agregat halus dari limbah beton?
4. Bagaimanakah tingkat penyerapan batako normal dibandingkan dengan batako yang menggunakan agregat halus dari limbah beton?

### *1.3 Tujuan Penelitian*

1. Mengetahui perbandingan antara limbah beton hasil daur ulang mesin 3R dan agregat halus normal terhadap sifat batako berdasarkan, berat volume dan kuat tekan.
2. Menganalisa penyerapan air (absorpsi) batako yang menggunakan agregat halus dari limbah beton.
3. Menganalisa ketahanan batako terhadap suara dibandingkan dari batako normal dan batako yang menggunakan agregat halus dari limbah beton.
4. Menganalisa tingkat ketahanan termal atau ketahanan terhadap api dari batako dengan bahan agregat halus dari limbah daur ulang mesin 3R.

### *1.4 Manfaat Penelitian*

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk menghasilkan bahan bangunan alternatif yang diolah dari limbah padat beton menggunakan mesin 3R.
2. Untuk mengurangi penggalian sumber daya alami, seperti pasir yang dapat merugikan ekosistem dan mengurangi habitat alami.
3. Untuk memberikan inovasi baru kepada pengusaha batako melalui pemanfaatan limbah beton yang didaur ulang sehingga dapat menaikkan keuntungan penjualan produk.
4. Untuk memberikan informasi kepada pemilik mesin 3R tentang potensi pemanfaatan agregat hasil daur ulang limbah beton sisa konstruksi.

### *1.5 Pembatasan Masalah*

Adapun pembatasan masalah penelitian sebagai berikut.

1. Limbah beton yang digunakan untuk agregat halus diambil dari sisa bongkahan pembongkaran rumah yang kemudian diolah menggunakan mesin 3R milik perusahaan kontraktor CV. Sinar Abadi.
2. Jenis limbah beton yang digunakan adalah limbah beton padat hasil pembongkaran kolom, balok, dinding, dan lantai.

3. Pasir diambil dari Desa Lobu Kab. Minahasa Tenggara.
4. Tras diambil dari Desa Molompar Kab. Minahasa Tenggara.
5. Semen yang digunakan adalah semen PCC merek Conch.
6. Cetakan batako yang dipakai adalah tipe 40x9x19 cm dan tidak berlubang.
7. Pencetakan benda uji dilakukan di perusahaan pembuatan batako di Desa Liwutung Kab. Minahasa Tenggara.
8. Pengujian kuat tekan dilakukan saat benda uji berumur 7, 14, 28 hari.
9. Pengujian absorpsi dilakukan saat benda uji berumur 28 hari.
10. Pengujian ketahanan terhadap api dan terhadap kebisingan dilakukan pada umur 28 hari.
11. Agregat daur ulang sebagai substitusi sebagian pasir menggunakan persentase campuran 0%,20%,30%,40%, dari berat pasir yang digunakan.

#### *1.6 Sistematika Penulisan*

Pada penelitian ini, sistematika penulisan dapat diuraikan sebagai berikut:

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini memuat latar belakang, Rumusan masalah, Maksud dan Tujuan, Pembatasan masalah, serta sistematika penulisan.

##### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini mengurangi laporan penelitian yang pernah dilakukan para peneliti sebelum baik berupa skripsi, tesis, disertasi, buku-buku dan artikel yang diterbitkan.

##### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini berisikan metode-metode yang digunakan dalam mengumpulkan data maupun dalam menganalisis data dalam menyelesaikan penelitian ini serta menampilkan bagan alir.

##### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan hasil dan pembahasan mengenai penelitian dilaksanakan.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian penulis yang dilakukan dan saran yang nantinya bisa dijadikan acuan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

Pada bab ini berisi daftar literatur atau referensi dalam melaksanakan penelitian mengenai pengaruh pemanfaatan limbah beton hasil daur ulang sebagai pengganti agregat halus dalam pembuatan batako.

