

**PENGARUH LIMBAH LOGAM  
PADA KUAT TEKAN BETON**

**SKRIPSI**

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Dalam Menempuh Gelar Sarjana Teknik Sipil*

**DEWI SETIAWATI**

**16171030**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS NUSA PUTRA  
SUKABUMI  
2020**

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

---

Sebagai civitas akademik UNIVERSITAS NUSA PUTRA, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dewi Setiawati  
NIM : 16171030  
Program Studi : Teknik Sipil  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra **Hak Bebas Royalti Noneklusif** (*Non-exclusive Royalty- Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“PENGARUH LIMBAH LOGAM TERHADAP KUAT TEKAN BETON”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pecipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Sukabumi  
Pada tanggal : Agustus 2020

Yang menyatakan :

Mahasiswa

Materai

Dewi Setiawati

16171030

**NUSA PUTRA UNIVERSITY**

---

Civil Engineering Program  
Computer Engineering and Design Faculty  
Bachelor of Civil Engineering Thesis  
Even Semester 2019/2020

# THE EFFECTS OF METAL WASTE ON THE COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE

Dewi Setiawati : 16171030

## ABSTRACT

Concrete is one of the most commonly used building materials. Concrete is mixture of aggregates (sand+split, portland cement, water, and in some cases, admittures. There are some factors that must be considered to make high quality concrete: Materials, Mix design, and Concrete compaction. From that three factors, material is natural resource that will eventually running out and can not be renewed. This problem make us trying to find alternative material as substitute. Metal waste is one of alternative material for substitute.

This study aims to determine the effects of nickel slag in the concrete mixture and on its compressive strength value. In this study, cylindrical specimen having 15cm diameter and 30cm height is used. We have used nickel slag as substitute of coarse aggregate in weight ratio of 25%, 50% & 100% respectively of coarse aggregate in sample. The ratio of concrete mixture used in this study is comprised of ratio 1:2:3 of cement, sand & gravel respectively. Compressive strength was used as a parameter for testing the samples in this study.

**Keywords :** *Concrete, Compressive Strength, Coarse Aggregate, Nickel Slag.*

## UNIVERSITAS NUSA PUTRA

---

Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Komputer Teknik dan Desain  
Skripsi Sarjana Teknik Sipil  
Semester Genap 2019/2020

## PENGARUH LIMBAH LOGAM PADA KUAT TEKAN BETON

Dewi Setiawati : 16171030

## ABSTRAK

Beton adalah salah satu bahan bangunan yang sering digunakan. Beton tersusun dari agregat (pasir+batu), semen dan air lalu bisa ditambah bahan lain seperti zat additive atau admixture. Untuk membuat beton bermutu tinggi ada beberapa faktor yang harus diperhatikan yaitu: Material, Proporsi Campuran dan Pengerjaan. Dari ketiga faktor itulah material merupakan sumber daya alam yang kelamaan akan habis dan tidak dapat diperbaharui, permasalahan inilah yang akan dicarikan alternatif penggantinya. Salah satu alternatif pengganti material dapat menggunakan limbah logam.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan limbah logam *Nickel slag* dalam campuran beton terhadap nilai kuat tekan. Penelitian ini menggunakan benda uji berbentuk silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, komposisi campuran *Nickel slag* digunakan sebagai pengganti agregat kasar yaitu 25%, 50%, dan 100% dan perbandingan 1 : 2 : 3 terhadap semen, pasir, kerikil. Parameter yang diuji dalam penelitian ini yaitu uji kuat tekan menggunakan *Compression Test*.

**Kata Kunci :** Beton, Kuat Tekan, Agregat kasar, Nickel Slag.

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Beton merupakan material konstruksi bangunan yang sering digunakan karena mempunyai kelebihan dalam mendukung tegangan tekan, mudah pada waktu pelaksanaan konstruksi, perawatan yang murah, dan dapat memanfaatkan bahan-bahan lokal.

Dalam buku Paul, N, Antoni (2007) Secara volumentris beton diisi oleh agregat sebanyak 61-76%. Jadi agregat mempunyai peranan penting sebagai material pengisi beton. Seiring dengan semakin banyaknya pemakaian beton di dalam industri konstruksi maka semakin banyak dilakukan perubahan atau penggantian material campuran beton atau modifikasi beton yang diharapkan dapat meningkatkan mutu beton dan mereduksi permasalahan lingkungan.

Dari permasalahan inilah banyak alternatif yang dilakukan dalam penggantian material penyusun beton. Salah satunya adalah dengan mengganti sebagian agregat kasar (kerikil) yang biasa digunakan sebagai bahan pengisi beton dengan menggunakan salah satu limbah industry logam yang berpotensi sebagai pengganti sebagian agregat kasar. Inovasi ini diharapkan berguna dan bernilai ekonomis tinggi. Salah satu limbah industry logam yang digunakan sebagai alternative pengganti agregat kasar adalah terak nikel (*Nickel Slag*).

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) memperkirakan limbah logam (*slag*) yang berasal dari pabrik pengolahan dan pemurnian (*smelter*) berpotensi mencapai 35 juta ton per tahun pada 2021, naik 75% dari saat ini 20 juta ton per tahun. Maka dari itu saat ini Pemerintah tengah mengupayakan mengeluarkan *slag* dari kategori limbah B3 dengan merevisi Peraturan Pemerintah No. 101 tahun 2014, agar *slag* dapat dimanfaatkan oleh industri.

Definisi *slag* atau terak dalam ASTM. C.989 adalah, “*Standard specification for ground granulated Blast-Furnace Slag for use in concrete and mortar*” (ASTM, A995:494) adalah produk *non metal* yang merupakan material berbentuk

halus, granular hasil pembakaran yang kemudin didinginkan. Munculnya *slag* yang memiliki bentuk menyerupai kerikil diharapkan dapat digunakan untuk bahan pengganti dari kerikil sebagai campuran beton.

Berdasarkan pembahasan di atas penulis meyakini bahwa limbah logam (*Nickel slag*) dapat digunakan sebagai agregat kasar pada beton. Dengan menggunakan limbah logam (*Nickel slag*) dapat mengurangi berat volume beton dan dapat meningkatkan mutu beton serta dapat mereduksi permasalahan lingkungan.

Untuk membuktikan keyakinan tersebut, maka penulis akan melakukan penelitian dengan judul “PENGARUH LIMBAH LOGAM PADA KUAT TEKAN BETON”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, penulis dapat merumuskan masalah yang dijadikan sebagai fokus penelitian pembelajaran ini, yaitu sebagai berikut :

1. Pengaruh Limbah logam (*Nickel Slag*) sebagai pengganti agregat kasar pada beton.
2. Presentase limbah logam terhadap agregat kasar untuk menghasilkan kuat tekan beton maksimal.
3. Penambahan nilai kuat tekan beton pada 3, 7 dan 28 hari

Dari Rumusan masalah diatas diharapkan penelitian ini dapat menjawab pertanyaan sebagai berikut :

1. Apakah limbah logam (*Nickel slag*) dapat digunakan sebagai agregat kasar pada campuran beton?
2. Berapa besar pengaruh limbah logam (*Nickel slag*) sebagai agregat kasar pada beton dengan bahan tambah *Admixture* (Retarder) Ex. Consol Retard 600D terhadap kuat tekan beton?

1. Pada komposisi berapakah variasi jumlah limbah logam (*Nickel slag*) sebagai agregat kasar yang menghasilkan kuat tekan beton maksimum?

### 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijabarkan di atas, serta mengingat keterbatasan waktu dan kemampuan untuk melakukan penelitian secara keseluruhan tidak memungkinkan. Agar peneliti terfokus dalam penelitiannya, maka penulis membatasi:

- a. Penelitian hanya fokus pada merubah volume agregat kasar dan dideduksi menggunakan limbah logam yaitu *Nickel Slag* dari PT. Century Metalindo.
- b. Ukuran *Nickel slag* sebagai agregat kasar yang digunakan adalah agregat kasar yang lolos saringan  $\frac{3}{4}$  inch dan tertahan pada saringan  $\frac{1}{2}$  inch, serta agregat kasar yang lolos saringan  $\frac{3}{8}$  inch dan tertahan pada saringan no. 4 (ukuran. 4,75 mm).
- c. Menggunakan Semen Ordinary Portland Cement.
- d. Umur Pengujian benda uji adalah 3 hari, 7 hari, dan 28 hari. Mutu yang ingin dicapai yaitu beton K-300.
- e. Pengujian ini menggunakan varian 25%, 50% dan 75% untuk mengganti massa agregat kasar dengan menggunakan limbah logam *Nickel slag*.

**Tabel 1.1** Presentase Campuran Limbah Logam

No.	Presentase	Keterangan
1	25%	Mewakili minoritas
2	50%	Perbandingan 50 : 50
3	75%	Mewakili mayoritas

- a. Menggunakan *Admixture* (Retarder) Ex. Consol Retard 600D sebagai bahan tambahan beton.

#### 1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan utama dari penelitian yang ingin dicapai berdasarkan latar belakang, permasalahan dan maksud diatas adalah:

1. Untuk mengetahui berapa besar pengaruh limbah logam (*Nickel slag*) sebagai agregat kasar pada beton dengan bahan tambah *Admixture* (Retarder) Ex. *Consol Retard 600D* terhadap kuat tekan beton.
2. Untuk mengetahui jumlah limbah logam (*Nickel slag*) sebagai agregat kasar pada beton yang menghasilkan kuat tekan beton maksimum.
3. Untuk mengetahui perubahan pada berat beton yang terjadi melalui nilai berat volume beton dari masing-masing kelompok variasi.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

##### 1. Untuk Penulis

Penelitian ini dilakukan untuk menerapkan Ilmu Pengetahuan yang diperoleh dalam perkuliahan dan menambah pengalaman serta wawasan dalam bidang penelitian ilmiah.

##### 2. Untuk Akademis

Hasil penelitian ini dapat menambah pembendaharaan perpustakaan sehingga dapat memperluas ilmu pengetahuan khususnya di bidang teknologi bahan bangunan sekaligus sebagai bahan acuan untuk diteliti lebih lanjut.

##### 3. Untuk Industri

Memberikan alternative penggunaan limbah logam *Nickel slag* sebagai agregat kasar pada pembuatan beton.

##### 4. Untuk Masyarakat

Mengurangi dampak buruk terhadap lingkungan akibat dari bertambahnya limbah *Nickel slag* dan mengurangi emisi CO<sub>2</sub> pada beton.



## **1.5 Sistematika Penulisan**

Penulisan tugas akhir ini penulis susun dalam beberapa bab sehingga pembaca bisa memahami isi dari laporan tugas akhir ini. Secara garis besar tugas akhir ini di susun sebagai berikut :

### **BAB I. PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika penulisan perihal Tugas Akhir ini.

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

Bab ini menguraikan tentang pengertian beton, Limbah logam *Nickel slag*, mutu beton, campuran beton, penelitian terdahulu, kerangka berpikir, dan hipotesa.

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

Bab ini berisikan metode penelitian dan teknik pengumpulan data serta perhitungan yang digunakan dalam menganalisa, eksperimen, dan evaluasi dalam penulisan Tugas Akhir ini.

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

Bab ini berisikan pengumpulan data dan analisis data pembahasan dari temuan penelitian yang didapat dari pengujian kuat tekan beton.

### **BAB V. PENUTUP**

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dalam analisis pemanfaatan limbah logam (*Nickel slag*) sebagai agregat kasar dalam pembuatan beton.

## DAFTAR PUSTAKA

- Mulyono, Tri, Ir. 2004. *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Andi.
- Dipohusodo, Istimawan. (1999). *Srtuktur Beton Bertulang*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Herlina, Riana, L. 1996. *Pedoman Praktikum Beton*. Serpong: Institut Teknologi Indonesia.
- Astanto, T.B. 2001. *Konstruksi Beton Bertulang*. Yogyakarta: Kanisius.
- Tjokrodimulyo, K. 1996. *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Nafiri.
- A.S.T.M, 1969, Concrete and Mineral Agregates, Standar Specification for Concrete Aggregates, Part 10.
- A.C.I (*American Concrete Institute*), Detroit, Tahun 1976.
- Badan Standarisasi Nasional. 2002. SNI03-6821-2002: *Persyaratan Agregat Halus yang Baik Sebagai Bahan Bangunan*.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. SNI03-2847-2013: *Tatacara Perencanaan Struktur Beton Untuk Bngunan Gedung*.
- Badan Standarisasi Nasional. 2004. SNI15-2049-2004: *Semen Portland*.
- Aziz, Robi. 2018. *Analisis Kekuatan dan Biaya Material Beton fc' 30 dengan Pasir dari beberapa sumber*. Serpong: Institut Teknologi Indonesia.
- A. Harlia. 2016. *Studi Pemanfaatan Limbah Ampas Nikel PT. ANTAM Pomala Untuk Kontruksi Beton*. Makassar : UIN Alauddin Makassar.
- Wayan Mustika, I. M. Alit K. Salain, I K. Sudarsana. 2016. *Penggunaan Terak Nikel sebagai Agregat dalam Campuran Beton*. Denpasar : Universitas Udayana.
- Achmadi, Ali. 2009. *Kajian Beton Mutu Tinggi Menggunakan Slag Sebagai Agregat Halus dan Agregat Kasar dengan Aplikasi Superplasticizer dan Silicafume*. Semarang : Universitas Diponegoro.
- Angga. 2019. *Analisis Pengaruh Limbah Batubara (Fly Ash) sebagai bahan tambah pengganti sebagian massa semen terhadap mutu beton*. Sukabumi : Politeknik Sukabumi.