

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pabrik pengolahan nikel P.T. INCO mempunyai kapasitas produksi 45.000 ton nikel setahun. Pabrik ini menerima 5.5 juta ton basah bijih yang sudah disaring distasiun penyaringan. Pengolahan dimulai diunit pengeringan dan sekaligus memisahkan batuan untuk menghasilkan bijih nikel kering berkadar 2% untuk diolah selanjutnya di tanur reduksi. Setelah direduksi, bijih nikel dilebur dalam tungku listrik dimana nikel dalam bentuk matte dipisahkan dan sisanya disebut *slag* dibuang

Limbah padat yang awalnya berbentuk serupa lahar pada gunung berapi ini kemudian dibuang pada lokasi pembuangan dan berubah bentuk menjadi keras dan padat ketika telah dingin.

Pemanfaatan limbah sebagai bahan bangunan merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan sebagai alternatif pencegahan sekaligus mengurangi efek negatif yang ditimbulkannya. Hal ini sesuai dengan hirarkhi kedua konsep pengelolaan limbah yaitu *reuse* dan *recovery*, dimana limbah didaur ulang untuk dijadikan produk baru yang bermanfaat.

Salah satu penelitian tentang pemanfaatan limbah nikel (*slag*) sebagai bahan bangunan yang telah dilakukan adalah penelitian oleh Oskar Patriawan R dan Faisal Hafid, 2003, UII, Yogyakarta, dengan tujuan mengetahui pengaruh

slag terhadap mutu beton jika digunakan sebagai bahan pengganti agregat kasar pada campuran beton. Kuat desak beton yang dihasilkan meningkat tetapi berat volume beton yang dihasilkan juga meningkat tajam seiring dengan bertambahnya kandungan *slag* sehingga beton yang dihasilkan tergolong jenis beton berat dengan berat volume beton diatas beton normal. Nilai berat volume beton yang tinggi ini akibat berat jenis *slag* yang tinggi.

Peningkatan kuat desak pada beton merupakan pengaruh positif penggunaan *slag* sebagai agregat kasar pada campuran beton, tetapi pengaruh negatifnya terhadap beton yang selama ini membuat limbah tersebut terbatas penggunaannya sebagai bahan campuran beton adalah tingginya nilai berat volume beton yang terjadi. Nilainya melebihi nilai berat volume beton normal, sehingga berat beton yang dihasilkan juga lebih tinggi jika dibandingkan dengan berat beton yang menggunakan agregat normal batu pecah atau split. Oleh karena itu beton beragregat limbah *slag* ini digolongkan sebagai beton berat jika seluruh agregatnya menggunakan *slag*.

Berat beton berhubungan dengan perencanaan struktur beton pada bangunan sipil. Perencanaan balok, kolom dan pelat didasarkan atas beban-beban yang bekerja pada struktur tersebut. Salah satu dari beberapa jenis beban tersebut adalah beban mati. Berat sendiri struktur beton digolongkan sebagai beban mati yang bobotnya juga dipengaruhi oleh berat beton, sehingga struktur beton yang menggunakan agregat *slag* tentunya akan lebih berat jika dibandingkan dengan struktur beton yang umum sehingga ada tuntutan peningkatan kekuatan struktur akibat bertambahnya bobot beban mati (berat sendiri struktur). Hal ini dapat

membuat biaya pembangunan, khususnya untuk pengadaan besi tulangan lebih mahal.

Secara logika penulis berpendapat bahwa, untuk mengatasi masalah yang berhubungan dengan berat beton ini dapat dicoba beberapa cara sebagai berikut :

1. Dengan membatasi bobot penggunaan limbah pada campuran beton demi mengurangi nilai berat volumenya atau,
2. Mengganti penggunaan material biasa dengan jenis agregat yang lebih ringan untuk dipakai bersama-sama dengan *slag* guna mendapatkan berat volume beton yang setara dengan beton normal.

Penggantian sebagian agregat halus yang proporsi volumenya pada campuran beton lebih sedikit dari agregat kasar dengan *slag* diyakini oleh penulis dapat mengurangi nilai berat volume beton yang dihasilkan jika dibandingkan pada penelitian sebelumnya, tetapi memiliki pengaruh terhadap kuat desak beton. Sehingga oleh penulis dirasakan perlu dilakukan suatu penelitian dengan judul "PENGARUH LIMBAH NIKEL (*SLAG*) SEBAGAI BAHAN PENGGANTI AGREGAT HALUS PADA CAMPURAN BETON TERHADAP KUAT DESAK BETON" untuk mengetahui pengaruh limbah padat (*slag*) tersebut sebagai bahan pengganti agregat halus pada campuran beton terhadap kekuatan desak dan berat volume beton yang dihasilkan.

Diharapkan dengan substitusi ini tetap dapat meningkatkan nilai kuat tekan beton tetapi diikuti dengan peningkatan nilai berat volume beton yang tidak terlalu tinggi jika dibandingkan dengan nilai berat volume beton pada penelitian sebelumnya.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini limbah nikel (*slag*) dimanfaatkan sebagai material pengganti agregat halus dengan berbagai variasi jumlah kandungan slag pada campuran beton Berdasarkan latar belakang yang ada, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Apakah ada pengaruh penggantian agregat halus pada campuran beton menggunakan limbah nikel (*slag*) terhadap kuat desak beton.
2. Pada persentase berapakah variasi jumlah *Slag* sebagai bahan pengganti agregat halus menghasilkan kuat desak beton maksimum.
3. Berapakah nilai berat volume beton yang terjadi pada masing-masing kelompok variasi.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh penggantian agregat halus pada campuran beton menggunakan limbah nikel (*slag*) terhadap kuat desak beton.
2. Mengetahui jumlah *Slag* sebagai bahan pengganti agregat halus pada campuran beton yang menghasilkan kuat desak beton maksimum.
3. Mengetahui perubahan pada berat beton yang terjadi melalui nilai berat volume beton dari masing-masing kelompok variasi.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Dapat diketahui kandungan limbah nikel (*slag*) yang efektif sebagai bahan pengganti agregat halus pada campuran beton sehingga informasi tersebut dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk keperluan perencanaan beton struktur bagi yang ingin memanfaatkan limbah tersebut sebagai agregat halus pada campuran beton.
2. Memberikan informasi kepada pembaca pada umumnya dan masyarakat di sekitar pabrik pada khususnya mengenai penggunaan limbah nikel (*slag*) sebagai salah satu alternatif agregat halus pada campuran beton.
3. Melengkapi informasi penelitian-penelitian terdahulu yang juga membahas masalah penggunaan limbah nikel (*slag*) sebagai agregat alternatif pada campuran beton.

1.5 Batasan Masalah

Lingkup penelitian ini terbatas pada hal-hal sebagai berikut :

1. Disain campuran beton menggunakan metode ACI (*American Concrete Institute*)
2. Semen yang digunakan adalah semen Portland type I merk Semen Nusantara kapasitas 50 kg..
3. Campuran adukan beton terdiri dari semen portland, agregat halus (*pasir*), agregat kasar (*batu pecah*), air dan limbah nikel (*slag*) sebagai bahan pengganti agregat halus dengan berbagai variasi.

4. Limbah nikel (*slag*) yang digunakan pada penelitian ini berasal dari lokasi pembuangan limbah PT. International Nickel Indonesia (*PT.INCO. Tbk*), Sorowako, Kab. Luwu Timur, Propinsi. Sulawesi Selatan.
5. Diameter butir agregat halus (*pasir alami dan slag*) maksimal 4,8mm.(*menurut diameter saringan*).
6. Agregat kasar yang digunakan adalah batu pecah dengan diameter butir maksimal 20mm.
7. Air yang digunakan berasal dari Lab. Bahan Kontruksi Teknik, UII, Yogyakarta.
8. Benda uji berbentuk silinder dengan dimensi ; tinggi 300, diameter150mm.
9. Jumlah benda uji sebanyak 60 buah (masing-masing kelompok variasi berjumlah 10 buah).
10. Persentase *slag* : 0%,20%,40%,60%,80% dan 100% terhadap proporsi berat agregat halus campuran.
11. Perawatan benda uji dilakukan dengan cara merendamnya dalam air.
12. Pengujian kuat desak beton dan Pemeriksaan berat volume beton dilakukan pada saat beton berusia 28 hari.
13. Parameter utama yang dibahas pada penelitian ini adalah kuat desak beton dan berat volume beton dengan berbagai variasi kandungan limbah nikel (*slag*).