

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tinjauan Umum

- Variabel bebas yaitu variasi prosentase *slag* 0%, 40%, dan 80%.
- Variabel terikat yaitu berat jenis beton, kuat tekan, kuat tarik, dan workabilitas
- Mutu beton rencana yaitu $f'c$ 50 MPa dan diuji pada umur 28 hari.
- Penelitian terdiri dari tiga tipe prosentase substitusi, yaitu *slag* halus dan *slag* kasar; *slag* halus (dicuci) dan *slag* kasar; dan *slag* halus (dicuci).
- *Slag* diambil dari lapangan secara acak (random).
- Metode pengolahan *slag* yang digunakan adalah solidifikasi (sementasi).

3.2. Bahan dan Alat

3.2.1. Bahan

Bahan yang menjadi objek penelitian ini adalah *slag* PT. Inti General Yaja Steel, Semarang. Bahan lain yang digunakan adalah semen, agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), dan air.

3.2.2. Alat

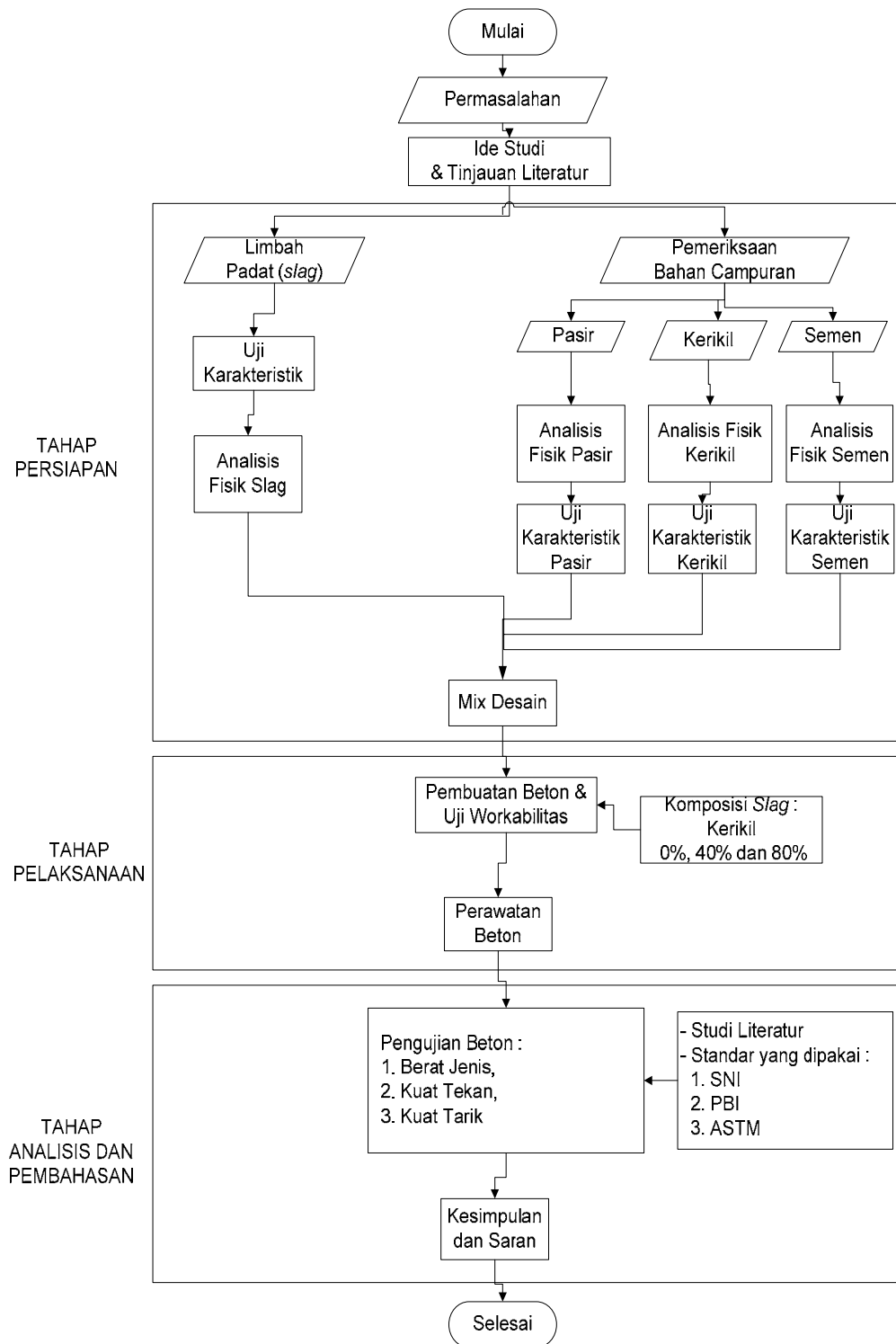
Peralatan yang digunakan dalam penelitian berasal dari Laboratorium Bahan dan Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro Semarang.

3.2.3. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dimulai pada bulan Desember 2007. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bahan dan Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro Semarang.

3.3. Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, serta tahap analisis dan pembahasan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar diagram alir tahap penelitian di bawah ini.



Gambar 3.2 Diagram alir tahapan penelitian

3.3.1 Permasalahan

Dalam perkembangannya, limbah padat (*slag*) yang dihasilkan oleh industri peleburan baja ini (PT. Inti General Yaja Steel, Semarang) semakin menumpuk hingga mencapai 10 – 15 ton per hari dan perlu dilakukan penanganan yang serius karena dapat merusak lingkungan. Berdasarkan hal tersebut perlu adanya suatu penelitian untuk pemanfaatan limbah industri peleburan baja, dari barang yang dapat merusak lingkungan, menjadi sesuatu yang dapat dimanfaatkan, sebagai komoditi bahkan bahan unggulan.

3.3.2. Ide Studi dan Tinjauan Literatur

Seiring dengan perkembangan teknologi di bidang beton, tuntutan untuk mendapatkan beton dengan kualitas tinggi dalam hal ini beton dengan kuat tekan dan kuat tarik tinggi sangat mendesak. Dalam penelitian sebelumnya, *slag* (limbah padat pada proses peleburan baja) yang dihasilkan dari proses peleburan logam oleh PT. Inti General Yaja Steel, Semarang dapat dimanfaatkan sebagai pengganti agregat kasar pada pembuatan campuran beton. (Vena-Zuni, Pemanfaatan Limbah Padat pada Proses Peleburan Baja sebagai Agregat Kasar pada Beton).

3.3.3 Tahap Persiapan

Untuk mencapai mutu beton $f'c$ 50 MPa, dilakukan usaha-usaha sebagai berikut :

a. Persiapan material.

Salah satu upaya yang dilakukan yaitu dengan mencuci material yang akan digunakan untuk mengurangi dan atau menghilangkan kadar lumpur dan kandungan organis yang terdapat pada material. Setelah material dicuci, kemudian disimpan dalam tempat yang terlindung agar tetap terjaga kadar airnya.

b. Pengujian material yang akan digunakan.

Sebelum dilakukan *mix design*, harus dilakukan pengujian *properties* bahan terlebih dahulu. Data hasil pengujian *properties* bahan kemudian digunakan dalam pembuatan *mix design*. Pengujian yang dilakukan yaitu :

1. Analisis campuran *slag* dan agregat halus (Pasir)

Analisis yang dilakukan pada pasir sesuai SK SNI yaitu analisa saringan, kadar air asli, kadar air *Saturated Surface Dry* (SSD), kadar lumpur, berat isi asli dan SSD, berat jenis asli dan SSD.

2. Agregat campuran *slag* dan agregat kasar (Kerikil)

Analisis yang dilakukan sesuai SK SNI yaitu analisa saringan, kadar air asli, kadar air *Saturated Surface Dry* (SSD), kadar lumpur, berat isi asli dan SSD, berat jenis asli dan SSD, *Impact test*, analisa keausan.

3. Analisis semen portland

Analisis yang dilakukan terhadap semen portland sesuai SK SNI yaitu analisis berat jenis semen, konsistensi normal, dan pengikatan awal.

c. Pembuatan *mix design*.

Pada penelitian ini dilakukan *mix design* dengan metode *DOE* setelah semua data yang diperlukan pada pemeriksaan bahan campuran diperoleh. Tahap-tahap perhitungan dengan metode *DOE* dapat dilihat pada lampiran.

3.3.4 Tahap Pelaksanaan Penelitian

Tahap pelaksanaan penelitian yaitu :

1. Pembuatan beton dan pengujian workabilitas

Pembuatan adukan beton dilakukan sesuai SK SNI T – 28 – 1991 – 03 dan harus memperhatikan hal – hal sebagai berikut :

- a. Menakar seluruh campuran yang dibutuhkan, baik semen, pasir, *slag*, kerikil dan air sesuai dengan *mix design*.
- b. Pembuatan adukan harus memperhatikan waktu, karena suhu panas di siang hari dapat mempengaruhi hasil adukan.

- c. Sebelum membuat sampel, perlu dilakukan pengukuran nilai *slump* untuk mengetahui workabilitas beton.

2. Perawatan (*curing*)

Perawatan benda uji dilakukan dengan cara perendaman. Perawatan beton ini bertujuan untuk menjamin proses hidrasi semen dapat berlangsung dengan sempurna, sehingga retak-retak pada permukaan beton dapat dihindari serta mutu beton yang diinginkan dapat tercapai.

3. Pengujian Sampel Beton

Pengujian yang dilakukan antara lain :

- Pengujian Berat Jenis
- Pengujian Kuat Tekan Beton
- Pengujian Kuat Tarik Beton

Prosedur pengujian dapat dilihat pada lampiran.

3.3.5 Tahap Analisis dan Pembahasan

Pada tahap ini hal-hal yang dibahas yaitu :

1. Hasil dan analisis material
2. Hasil pengujian sampel
3. Pengolahan dan analisis data
4. Pengamatan Benda Uji
5. Penarikan Kesimpulan & saran

Tahap selanjutnya setelah analisis dan pembahasan maka dari keseluruhan penelitian ditarik kesimpulan serta saran yang dapat diberikan.