Dari kesimpulan hasil penelitian Netty Intansari dan Iwan Irawan, diperoleh dengan kandungan *fly ash* Merapi sebesar 10% dari berat semen pada umur 28 hari terjadi peningkatan sebesar 23, 426% atau menjadi sebesar 31,086 Mpa.

Dengan adanya penambahan *fly ash* yang fungsinya dapat menambah workability dan mengurangi jumlah air maka penggunaannya dapat mengurangi penggunaan semen type I.

dikandungnya. Ketahanannya terhadap agresi sulfat mirip dengan semen portland tahan sulfat.

Tjokrodimulyo (1992)

Beberapa garam seperti sodium iodate, sodium posphate, sodium arsenat, dan sodium borat mengurangi kuat awal beton menjadi sangat rendah. Sodium karbonat dan postasium dapat menyebabkan ikatan sangat cepat dan dalam konsentrasi yang besar akan mengurangi kekuatan beton. Adanya kalsium khlorida mempercepat ikatan dan pengerasan. Air laut umumnya mengandung 3,5 persen larutan garam. Adanyan garam-garam dalam air laut dapat mengurangi kekuatan beton sampai 20 persen.

Hubungan antara modulus halus butir pasir, modulus halus kerikil dan kerikil halus butir campurannya dapat dinyatakan dengan rumus sebagai berikut :

$$W = \frac{K - C}{C - P} \times 100\% \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 3.3$$

Keterangan : W = persentase berat pasir terhadap berat kerikil

K = modulus halus butir kerikil

P = modulus halus butir pasir

C = modulus halus butir campuran

3.1.3 Air

Air sebagai bahan beton diperlukan untuk pembuatan pasta semen yang akan mempengaruhi sifat adukan beton, kekuatan, kembang susut dan keawetan beton. Air juga berfungsi sebagai penjamin kelangsungan reaksi dengan semen portland hingga menghasilkan kekerasan pada selang waktu tertentu. Air yang digunakan diambil dari Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik Universitas Islam Indonesia.

Air yang diperlukan untuk bereaksi dengan semen hanya sekitar 30% terhadap berat semennya. Dalam kenyataannya nilai fas yang dipakai jarang sekali kurang dari 30%. Kelebihan air yang dipakai dapat digunakan sebagai pelumas, namun air yang berfungsi sebagai pelumas secara berlebihan akan mengakibatkan penurunan kuat desak beton, *porous*, *bleeding*, *segresi*, dan akan membentuk lapisan tipis pada permukaan beton yang disebut *laintenance*.

4. Tetapkan jumlah air yang diperlukan, berdasarkan ukuran maksimum agregat dan nilai slump yang diinginkan (lihat tabel 3.12).
5. Hitung semen yang diperlukan, berdasarkan hasil langkah 2 dan 4 di atas.
6. Tetapkan volume agregat kasar yang diperlukan persamaan volume beton, berdasarkan ukuran maksimum agregat dan modulus kehalusan agregat halusnya (lihat tabel 3.13).
7. Hitung volume agregat halus yang diperlukan, berdasarkan jumlah air, semen, dan agregat kasar yang diperlukan, serta udara yang terperangkap dalam adukan dengan cara hitungan volume absolut (lihat tabel 3.12).

Tabel 3.12. Perkiraan kebutuhan air berdasarkan nilai slump dan ukuran agregat (liter).

Slump (mm)	Ukuran maksimum agregat (mm)		
	10	20	40
25 – 50	206	182	162
75 - 100	226	203	177
150 – 175	240	212	188
Udara terperangkap	3%	2%	1%

Tabel 3.13. Perkiraan agregat dan modulus halus butir

Ukuran maksimum agregat (mm)	Modulus halus butir			
	2,4	2,6	2,8	3,0
10	0,46	0,44	0,42	0,40
20	0,64	0,63	0,63	0,40
40	0,76	0,74	0,72	0,70
80	0,84	0,82	0,80	0,78
150	0,90	0,88	0,86	0,80

BAB V

PELAKSANAAN PENELITIAN

Penelitian tugas akhir ini merupakan suatu percobaan laboratorium yang dilaksanakan di laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Sebelum percobaan dilaksanakan, terlebih dahulu dilakukan analisis dan pemeriksaan mengenai material dan langkah-langkah yang akan dipakai, yang antara lain meliputi persiapan material, pemeriksaan agregat kasar (kerikil), pemeriksaan agregat halus (pasir), perancangan campuran adukan beton, pengujian *slump* dan pembuatan benda uji.

5.1 Persiapan Material

Persiapan material dilaksanakan guna mendukung validitas penelitian agar sesuai dengan batasan masalah yang telah diuraikan di depan, sehingga pada akhir analisis hasil percobaan didapatkan kesimpulan yang mendekati kebenaran. Adapun persiapan material ini meliputi: penyediaan material, pencucian agregat, dan pemeriksaan SSD agregat.

5.1.1 Penyediaan material

Material yang digunakan meliputi pasir, kerikil, semen, air laut, air, dan *fly ash*. Pasir berasal dari Kali Boyong, Kaliurang, kerikil berasal dari Clereng,