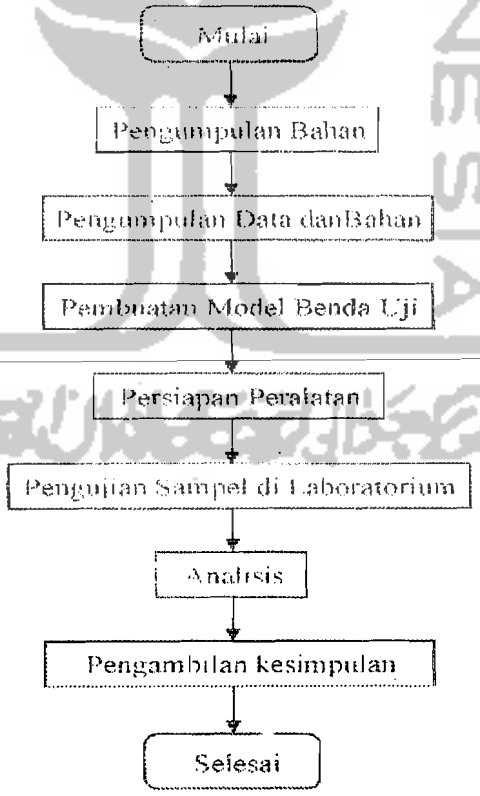
BAB IV
METODOLOGI PENELITIAN

Langkah dan tahapan penelitian dimulai dari pengujian material penyususun dinding bata yang dilanjutakan dengan pemodelan struktur dijelaskan dalam bab ini.

4.1 Metode Penelitian

Metode penelitian adalah suatu cara pelaksanaan penelitian dalam rangka mencari jawaban atas permasalahan penelitian yang dilakukan dalam penulisan tugas akhir. Jalannya penelitian dapat dilihat pada *flowchart* pada **Gambar 4.1**



Gambar. 4.1. Bagan alir prosedur penelitian

4.2 Perencanaan campuran mortar

Perencanaan campuran mortar didasarkan pada campuran mortar yang biasa dilakukan dilakukan dilapangan, mempunyai perbandingan campuran antara semen, kapur dan pasir adalah 1:1:3, 1:1:6, 1:1:9, 1:1:12, 1:-:3, 1:-:5, 1:-:7. Dari campuran mortar tersebut akan didapat campuran mortar mana yang mempunyai kuat tekan paling besar.

4.3 Persiapan bahan dan alat

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah batu bata, pasir, kapur, semen dan air. Tahap persiapan yang paling awal adalah pengadaan bahan-bahan (**Tabel 4.1**) dan persiapan alat (**Tabel 4.2**)

Tabel 4.1 Material yang dipakai

No	Bahan	Asal
1.	Pasir	Sungai Krasak dan Sungai Boyong
2.	Batu bata	Godean dan Pleret
3.	Semen	Type I Nusantara
4.	Kapur	Toko bahan bangunan
5.	Air	Laboratorium bahan bangunan Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesi

Tabel 4.2 Peralatan yang digunakan dalam penelitian

No	Alat	Fungsi
1.	Mesin pengaduk mortar	Pengaduk mortar/spesi
2.	Mesin uji tekan	Pengujian tekan batu bata dan mortar
3.	Gelas ukur	Menakar volume air
4.	Ember	Menakar bahan adukan
5.	Timbangan	Menimbang bahan dan alat uji
6.	Mistar dan kaliper	Mengukur benda uji
7.	Cetok	Mencampur dan menempelkan mortar

4.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium bahan bangunan Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, dipandu oleh karyawan laboaratorium yang berpengalaman dalam bidang penelitian.

4.4.1 Persiapan Bahan

Setelah mengetahui karakteristik dan persyaratan, bahan-bahan yang diperlukan adalah :

1. portland cement produksi Nusantara,
2. pasir dari sungai Krasak,
3. batu bata merah dari Godean dan Pleret, dan
4. kapur.

4.4.2 Pembuatan Campuran Mortar.

Pada penelitian ini menggunakan campuran mortar/spesi yang terdiri dari semen, pasir dan kapur, dengan perbandingan: 1:1:3, 1:1:6, 1:1:9, 1:1:12, 1:-:3, 1:-:5, 1:-:7 urutan pekerjaan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Menyiapkan bahan dan rencana campuran spesi/mortar, langkah selanjutnya melakukan penakaran bahan-bahan untuk memperoleh porsi yang telah ditentukan sesuai dengan perbandingan campuran (*mix design*).
2. Takaran bahan antara semen, pasir dan kapur telah diperoleh, dicampur dan diaduk dengan menggunakan alat pengaduk, dengan menambahkan air secukupnya.
3. Memasukkan adukan mortar kedalam cetakan kubus yang telah diolesi pelumas.
4. Pengisian adukan mortar pada cetakan dilakukan secara berlapis dan setiap lapis ditumbuk sampai padat. Kemudian setelah pemadatan sisicetakan digetarkan dengan dengan cara dipukul perlahan menggunakan palu kayu agar terjadi pemadatan yang sempurna dan gelembung udara yang terperangkap akan keluar.
5. Cetakan pada benda uji kubus dibuka satu hari setelah pembuatan, kemudian dilakukan rawatan benda uji tersebut.

4.4.3 Pembuatan Campuran Beton

Pada penelian ini, kolom praktis menggunakan campuran yang terdiri dari semen, pasir dan kerikir dengan perbandingan 1:2:3 dengan urutan pekerjaan sebagai berikut.

1 Menyiapkan bahan dan rencana campuran beton, kerikil yang akan digunakan terlebih dahulu dicuci untuk menghilangkan kotoran dan debu. Pencucian agregat ini dimaksutkan untuk memperoleh agregat dalam keadaan jenuh air kering permukaan.

2. Mencampur semen, agregat halus dan agregat kasar kemudian memasukkan air sesuai denagn takaran. Mesin pengaduk beton diputar sampai diperoleh campuran yang benar-benar homogen.
3. Untuk mengetahui kelecakan beton, maka diperlukan pengukuran nilai *slump* dengan menggunakan kerucut *Abrams* yang mempunyai diameter atas 10 cm dan memiliki diameter bawah 20 cm serta tinggi 30 cm yang dilengkapi tongkat penumbuk dari baja berdiameter 16 mm.
4. Adukan beton yang dimasukkan dalam kerucut dibuat 3 lapis dan setiap lapis ditumbuk sebanyak 25 kali, pada bagian atas kerucut adukan beton diratakan dan didiamkan selama setengah menit. Kemudian kerucut Abrams diangkat secara perlahan-lahan dan tegak lurus lalu diletakkan disamping adukan beton yang runtuh, selanjutnya diukur jarak antara puncak kerucut dan puncak adukan beton yang runtuh. Selisih jarak penurunan adukan tersebut disebut nilai *slump*.
5. Memasukkan adukan beton yang telah dibuat kedalam cetakan bekesting, pengisian adukan beton dilakukan secara berlapis dan setiap lapis ditumbuk sampai padat. Setelah pemadatan sisi cetakan digetarkan dengan cara dipukul perlahan menggunakan palu kayu agar terjadi pemadatan yang sempurna. Kemudian setelah pengerasan berlangsung sekirar 14 hari cetakan dilepas. Rawatan beton dilakukan sampai umur 28 hari pada saat pengujian.

4.5 Pengujian Mortar, Batu Bata dan Kolom.

Pengujian benda uji dilakukan setelah mortar dan kolom praktis beton berumur 28 hari. Pengujian kuat tekan dilaksanakan di laboratorium yang telah tersedia.

4.5.1 Pengujian Kuat Tekan Batu Bata.

Batu bata mempunyai ukuran panjang 200 mm, lebar 100 mm dan tebal 50 mm. Langkah pengujian kuat tekan batu bata adalah:

1. batu bata direndam kedalam air selama 24 jam, diamplas sampai rata kemudian dikeringkan,
2. benda uji diletakkan pada mesin uji tekan, kemudian diberi pembebanan secara berangsur angsur sampai benda uji runtuh pada beban maksimum,
3. besar beban yang terjadi ditunjukkan pada jarum penunjuk yang ada pada mesin uji,
4. pembebanan dilakukan dengan 3 arah pembebanan (**Gambar 4.1**), dan jumlah *sample* benda uji pada **Tabel 4.4.**

4.5.2 Pengujian Kuat Tekan Mortar.

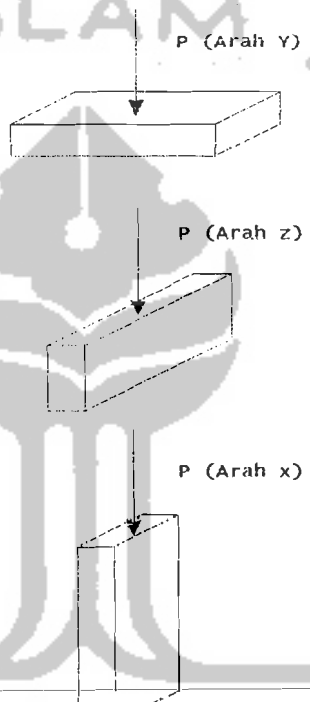
Benda uji berupa kubus dengan ukuran sisi 5 cm, langkah pengujian kuat tekan mortar adalah :

1. benda uji diletakkan dalam posisi tegak lurus dengan bidang rata pada mesin uji,
2. mesin uji tekan dihidupkan dan akan terjadi pembebanan secara berangsur-angsur, sampai benda uji hancur pada beban maksimum dan besar beban yang terjadi ditunjukkan pada jarum penunjuk pada mesin uji (**Gambar 4.2**) dan jumlah sample benda uji pada **Tabel 4.3.**

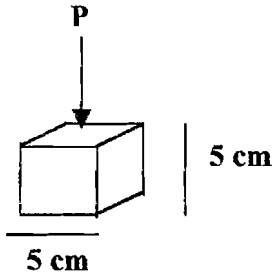
4.5.3 Pengujian Kuat Tekan Beton

Benda uji berupa cetakan silinder yang memiliki ukuran diameter 150 mm dengan tinggi 300 mm. Langkah pengujian kuat tekan kolom praktis adalah:

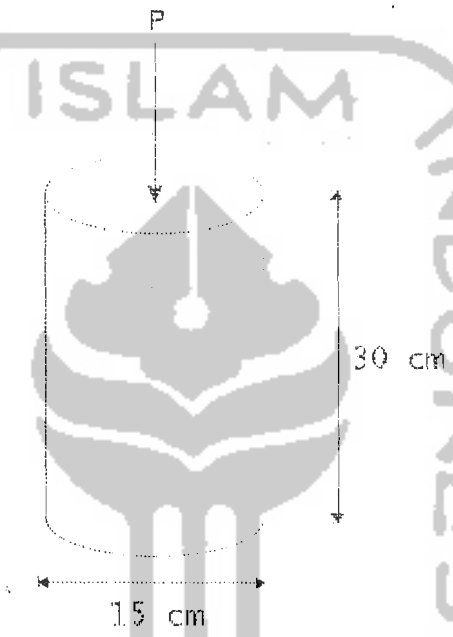
1. benda uji diletakkan pada arah memanjang diatas bidang rata pada mesin uji tekan beton,
2. mesin uji dihidupkan dan akan terjadi pembebanan berangsur-angsur, sampai benda uji runtuh pada beban maksimum dan beban yang terjadi ditunjukkan pada jarum penunjuk pada mesin uji,
3. pembebanan dilakukan dengan 2 arah pembebanan (**Gambar 4.3**) dan jumlah benda uji pada **Tabel 4.5.**



Gambar 4.1 Pengujian batu bata



Gambar 4.2 Pengujian Mortar



Gambar 4.3 Pengujian Kolom Praktis

Tabel 4.3 Jumlah benda uji kuat tekan mortar.

Campuran mortar (Pc : kapur : Pasir)	Jumlah *sample* benda uji setiap campuran	Kode
1 : 1 : 3	20	A
1 : 1 : 6	20	B
1 : 1 : 9	20	C
1: 1 : 12	20	D
1 : - : 3	20	E
1 : - : 5	20	F
1: - : 7	20	G

Tabel 4.4 Jumlah benda uji kuat tekan batu bata.

Asal batu bata	Pengujian arah X	Kode Arah X	Pengujian arah Y	Kode Arah Y	Pengujian Arah Z	Kode Arah Z
Godean	10	GX	10	GY	10	GZ
Pleret	10	GP	10	GY	10	GZ

Tabel 4.5 Jumlah benda uji kuat tekan beton (kolom plastis).

Campuran Beton Pc : pasir : kerikil	Pengujian arah Y	Kode
1 : 2 : 3	5	KY

4.6 Hipotesis

Setelah dilakukan penelitian bahan maka dapat diambil hipotesis awal pemrograman, antara lain:

1. perilaku pasangan bata Pleret akan lebih baik dibamdingkan bata Godean,
2. dinding pasangan bata dengan menggunakan mortar campuran **E (1:-:3)** akan memiliki kemampuan lebih baik dibandingkan dinding dengan menggunakan kualitas mortar yang lebih rendah.