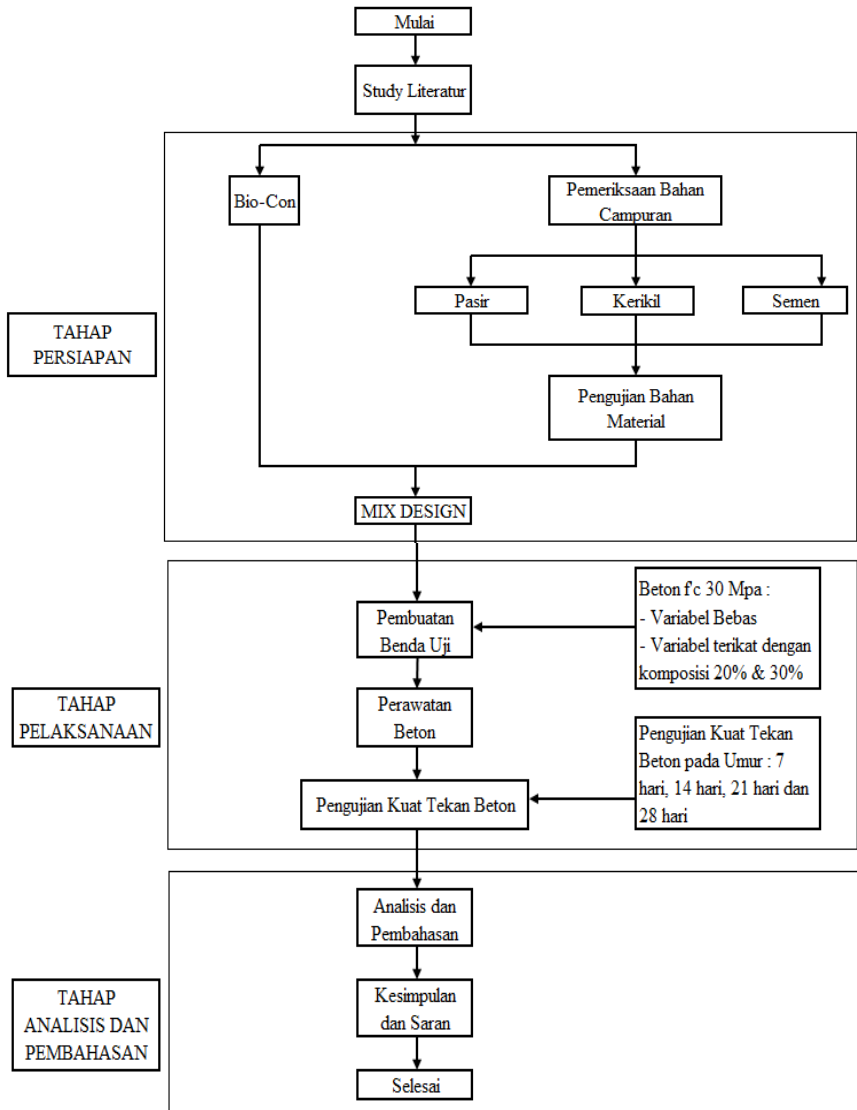


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tinjauan Umum

Secara umum, pada penelitian beton yang dilakukan dapat dibagi menjadi 3 tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, tahap analisis dan pembahasan. Dalam penelitian ini variabel yang digunakan adalah variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu beton dengan campuran variasi persentase *Bioconc* penambahan 20% dan 30% dari jumlah semen yang dibutuhkan. Sementara variabel terikat dalam penelitian ini yaitu beton tanpa campuran. Berikut disajikan bagan alir yang menjelaskan urutan-urutan langkah yang diperlukan untuk prosedur pembuatan benda uji variabel bebas dan variabel terikat:



Gambar 3.1 Bagan Alir Tahapan Penelitian

Keterangan bagan alir tahapan penelitian:

✓ Tahap Persiapan

Pada tahap ini dilakukan persiapan baik bahan maupun peralatan yang akan digunakan dalam pengujian material. Pengujian material bertujuan untuk mengetahui karakteristik material dan menentukan apakah material tersebut memenuhi syarat sebagai bahan campuran beton. Selain itu juga untuk membuat mix design, untuk mengetahui proporsi semen, agregat halus, agregat kasar dan air yang diperlukan dalam campuran beton agar diperoleh kuat tekan yang direncanakan.

✓ Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini dilakukan pembuatan campuran beton (*mixing*) sesuai dengan mix design. Selanjutnya dilakukan perawatan beton normal dan beton dengan penambahan Bio-Con dengan masing-masing komposisi. Selanjutnya dilakukan pengujian kuat tekan beton sesuai umur yang telah ditentukan pada tiap benda uji. Hasil kuat tekannya sebagai data tambahan.

✓ Tahap Analisis dan Pembahasan

Pada tahap ini dilakukan analisa data dari hasil pengujian kuat tekan beton, sehingga diperoleh perbandingan kuat tekan beton normal dengan kuat tekan beton penambahan *Bioconc* pada masing-masing benda uji.

3.2 Variabel Penelitian

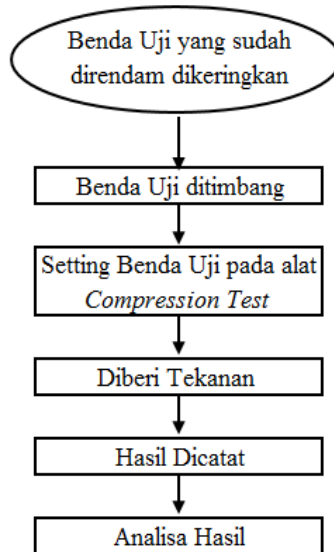
Dalam penelitian ini terdapat 2 variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Dimana variabel bebas terdapat campuran penambahan *Bioconc* sedangkan variabel terikat tanpa campuran penambahan *Bioconc*. Dengan rincian:

1. Variabel bebas terdiri dari 24 buah benda uji yang menggunakan campuran penambahan *Bioconc*.
2. Variabel tergantung terdiri dari 12 buah benda uji yang tanpa menggunakan campuran penambahan *Bioconc*.

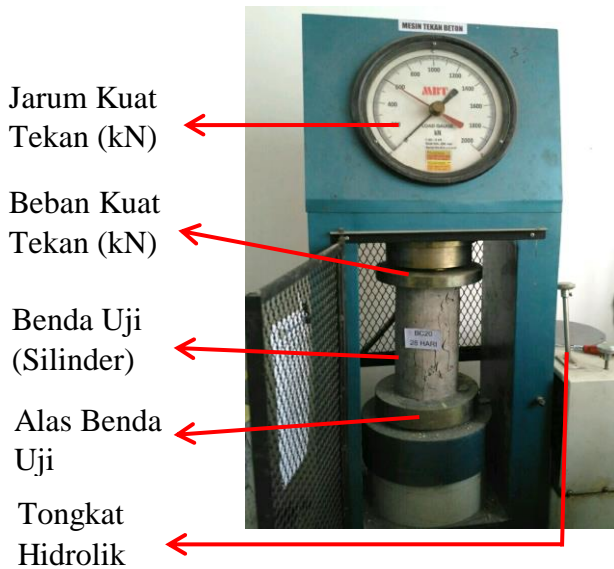
3.3 Teknik Pengujian Benda Uji

Evaluasi ini bertujuan untuk menguji apakah kekuatan beton. Pengujian dilakukan dengan benda uji berbentuk silinder berukuran diameter 150 mm tinggi 300 mm. Standar Nasional Indonesia telah memberikan

langkah-langkah untuk melakukan evaluasi beton keras ini. Dalam Konsep Tata Cara Perancangan dan Pelaksanaan Konstruksi Beton-1989 5.6.2.3 atau dalam Pedoman Beton 1989. Langkah – langkah pengujiannya:



Gambar 3.2 Diagram Alir Pengujian Benda Uji



Gambar 3.3 Alat Pengujian Kuat Tekan Beton

$$\sigma = PA \dots \dots \dots (3.1)$$

Dengan : σ : Kuat tekan benda uji beton (N/mm^2)

P : Besarnya beban maksimum (N)

A : Luas penampang benda uji (mm^2)

3.4 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Semen

Semen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu semen Portland type 1 produksi PT. Semen Gresik kemasan 40 kg.

b. Air

Air yang digunakan dalam penelitian ini yaitu air bersih yang tidak mengandung minyak, asam, alkali, garam-garam, bahan-bahan organik atau bahan lain yang merusak beton yang terdapat dalam Laboratorium Beton Universitas Muhammadiyah Surabaya.

c. Agregat Halus

Agregat halus yang digunakan yaitu pasir yang berasal dari Brantas, dimana sebelum dilaksanakan pembuatan beton dilakukan analisis dan pengujian terlebih dahulu.

d. Agregat Kasar

Agregat kasar yang digunakan yaitu batu belah dengan ukuran 20 mm yang berasal dari daerah Brantas.

e. *Bioconc* dari PT. Bangun Mukti Abadi

Alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Timbangan kapasitas 1000 gram
2. Timbangan kapasitas 5000 gram
3. Gelas ukur 1000 cc
4. Tempat adukan dan pengaduk
5. Satu set ayakan (ASTM C 136-76)
6. Nampan
7. Takaran air
8. Ember
9. Cetok
10. Molen
11. Cetakan Silinder Ukuran Diameter 15 cm Tinggi 30 cm
12. Bak tempat adonan
13. Tabung kerucut besi (tabung Abraham)
14. Alat perojok diameter 16 mm panjang 60 cm

3.5 Teknik Pengambilan Benda Uji

Dalam penelitian ini dilakukan pengambilan benda uji sebanyak 36 buah silinder beton. Pengambilan benda uji untuk dilakukan pengujian kuat tekan beton pada umur 7 hari, umur 14 hari, umur 21 hari dan umur 28 hari.

Tabel 3.1 Rincian jumlah dan kode benda uji untuk masing-masing umur.

Varian		Kode	Jumlah Benda Uji Silinder Ø15 cm				Jenis Pengujian
			7 Hari	14 Hari	21 Hari	28 Hari	
Beton Normal		BN	3 Buah	3 Buah	3 Buah	3 Buah	Kuat Tekan
Bioconc (%)	20	BC20	3 Buah	3 Buah	3 Buah	3 Buah	Kuat Tekan
	30	BC30	3 Buah	3 Buah	3 Buah	3 Buah	Kuat Tekan
Jumlah			9 Buah	9 Buah	9 Buah	9 Buah	

Dalam penelitian digunakan benda uji yang berbentuk silinder dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi silinder 30 cm. Gambar cetakan beton dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Cetakan Beton

3.6 Langkah – Langkah Pengerjaan

3.6.1 Pengujian Agregat

1. Pasir

✓ Analisa Saringan Pasir (ASTM C 136 – 01)

a. Tujuan percobaan

Menentukan distribusi ukuran butir/ gradasi pasir.

b. Peralatan yang digunakan

- Timbangan analisis kapasitas 2600 gram
- Satu set ayakan seperti berikut:

No. Ayakan	Ukuran diameter lubang
4	4,76 mm
8	2,38 mm
16	1,19 mm
30	0,50 mm
50	0,30 mm
100	0,15 mm
Pan	

- Alat pengantar
- Sikat kuningan
- Nampan

c. Bahan yang diperlukan

Pasir dalam keadaan kering oven.

d. Prosedur percobaan:

1. Timbang pasir sebanyak 1000 gram.
2. Bersihkan saringan dengan kuas atau sikat kemudian disusun.

3. Masukkan pasir ke dalam ayakan dengan ukuran saringan paling besar ditempatkan di atas dan digetarkan dengan mesin penggetar selama 10 menit.
4. Pasir yang tertinggal pada tiap-tiap ayakan ditimbang.
5. Perlu untuk kontrol berat pasir keseluruhan = 1000 gram.
6. Timbang pasir yang tertinggal pada tiap-tiap ayakan dengan namanpan.

$$\text{Prosentase pasir yang tertahan} = \frac{\text{Berat Pasir Tertahan}}{\text{Berat Pasir Mula-mula}} \times 100\%$$

✓ **Test Kelembaban Pasir (ASTM C 566 – 97)**

a. Tujuan percobaan

Untuk mengetahui/menentukan kandungan air dari pasir asli.

b. Peralatan yang digunakan

- Timbangan analisis kapasitas 2600 gram
- Oven
- Pan

c. Bahan yang diperlukan

Pasir dalam keadaan asli

d. Prosedur percobaan:

1. Pasir dalam keadaan asli ditimbang sebanyak 500 gram.
2. Pasir dimasukkan ke dalam oven selama 24 jam dengan temperatur $(110^{\circ} \pm 5^{\circ})$.
3. Keluarkan pasir dari oven, setelah dingin pasir ditimbang beratnya.

$$\text{Perhitungan} = \frac{\text{Berat pasir asli} - \text{Berat pasir asli oven}}{\text{Berat pasir asli oven}} \times 100 \%$$

e. Catatan

- Untuk membuat pasir dalam keadaan Saturated Surface Dry (SSD) / kering permukaan jenuh.
- Rendam pasir asli kira-kira seberat 4 kg selama ± 24 jam
- Keluarkan pasir tersebut kemudian di jemur sambil di bolak-balik dan ditipiskan supaya mempercepat penguapan airnya.
- Setelah terlihat sudah agak kering/ mamel saudara coba dengan alat kerucut yang telah disediakan.

- Cara mengetahui pasir dalam keadaan SSD:
 1. Isi kerucut $\frac{1}{3}$ bagian dengan pasir tersebut dan ditumbuk 25 kali. Sampai kerucut tersebut penuh. (diisi 3 lapis masing-masing lapisan ditumbuk 25 kali setelah penuh ratakan).
 2. Angkat kerucut tersebut apabila pasir bagian luar longsor tetapi bagian dalam masih berbentuk kerucut maka itulah kondisi pasir SSD.
 3. Apabila kerucut diangkat pasir tidak ada yang runtuh maka harus dikeringkan lagi, sebaiknya apabila waktu kerucut diangkat pasirnya runtuh semua berarti kondisi SSD telah dilewati harus membuat dari awal lagi.



✓ **Test Berat Jenis Pasir (ASTM C 128 – 93)**

a. Tujuan percobaan

Menentukan berat jenis pasir dalam keadaan SSD.

b. Peralatan yang digunakan

- Timbangan analisis kapasitas 2600 gram
- Labu takar 1000cc
- Oven
- Nampan
- Kerucut untuk mengecek kondisi SSD

c. Bahan yang diperlukan

Pasir dalam keadaan SSD

d. Prosedur percobaan:

1. Timbang labu takar 1000 cc. (W1)
2. Timbang pasir kondisi SSD sebanyak 500 gram, dan masukkan pasir kedalam labu takar dan timbang. (W2)
3. Isi labu takar yang berisi pasir dengan air bersih hingga penuh. (W3)
4. Pegang labu takar yang sudah berisi air dan pasir posisi miring, putar kiri dan kanan hingga gelembung-gelembung udara dalam pasir keluar.
5. Sesudah gelembung-gelembung keluar tambahkan air kedalam labu takar hingga batas kapasitas dan timbang. (W4)
6. Keluarkan pasir dan air dalam labu takar kemudian labu takar bersihkan,lalu isi labu takar dengan air sampai batas kapasitas dan timbang. (W5)

$$\text{Perhitungan} = \frac{W3 - W1}{(W5 + W2) - W4}$$

✓ **Test Kadar Air Resapan (ASTM C 128 -93)**

a. Tujuan percobaan

Menentukan kadar air resapan pasir yaitu pasir pada kondisi SSD berapa persen kandungan airnya.

b. Peralatan yang digunakan

- Timbangan analisis kapasitas 2600 gram
- Oven
- Nampan

c. Bahan yang diperlukan

Pasir dalam keadaan SSD

d. Prosedur percobaan:

1. Timbang Loyang dalam keadaan kosong.
2. Timbang pasir SSD pada loyang sebanyak 500 gr (tidak termasuk berat loyang).
3. Masukkan pasir dan loyang kedalam oven selama 24 jam ($110^{\circ} \pm 5^{\circ} \text{ c}$).
4. Setelah 24 jam pasir dikeluarkan dan didinginkan lalu ditimbang.

$$\text{Perhitungan} = \frac{\text{Berat Pasir SSD} - \text{Berat Pasir SSD Oven}}{\text{Berat Pasir SSD Oven}} \times 100\%$$

✓ **Menentukan Berat Volume Pasir (ASTM C 29/C 29M – 97)**

a. Tujuan percobaan

Menentukan berat volume pasir baik dalam keadaan lepas maupun padat.

b. Peralatan yang digunakan

- Timbangan
- Takaran berbentuk silinder dengan volume 3 liter
- Alat perojok dari besi dengan diameter 16 mm, panjang 60 cm
- Wadah

c. Bahan yang diperlukan

Pasir kering oven.

d. Prosedur percobaan:

1. Tanpa rojokan atau lepas.

- a) Silinder dalam keadaan kosong ditimbang.
- b) Silinder diisi dengan pasir sampai penuh dan angkat setinggi 1 cm jatuhkan ke lantai sebanyak 3 kali, kemudian ratakan permukaannya.

- c) Timbang silinder yang sudah terisi pasir penuh.
2. Dengan rojokan.
- a) Silinder dalam keadaan kosong ditimbang.
- b) Silinder diisi dengan pasir 1/3 bagian, kemudian dirojok sebanyak 25 kali demikian hingga penuh dan tiap bagian dirojok 25 kali.
- c) Permukaannya diratakan.
- d) Timbang silinder yang sudah terisi pasir penuh.

$$\text{Perhitungan} = \frac{(\text{Berat Silinder} + \text{Pasir}) - \text{Berat Silinder}}{\text{Volume Silinder}}$$

✓ **Kebersihan Pasir terhadap Lumpur (Pengendapan) – (ASTM C 117 – 95)**

- a. Tujuan percobaan
Menentukan banyaknya kadar lumpur dalam pasir.
- b. Peralatan yang digunakan
- Botol / gelas ukur yang bening 500 cc

- Penggaris
- c. Bahan yang diperlukan
 - Pasir asli
 - Air
- d. Prosedur percobaan:
 1. Botol bening diisi pasir dengan tinggi ± 6 cm.
 2. Isikan air ke dalam botol hingga hampir penuh dan tutup rapat kemudian dikocok.
 3. Diamkan selama 24 jam.
 4. Endapan lumpur dan pasir masing-masing diukur tingginya.

$$\text{Perhitungan} = \frac{\text{Tinggi Endapan Lumpur}}{\text{Tinggi Pasir}} \times 100 \%$$

✓ **Kebersihan Pasir terhadap Bahan Organik (ASTM C 40-92)**

- a. Tujuan percobaan
Penentuan kadar zat organik di dalam agregat yang digunakan di dalam adukan beton.
- b. Peralatan yang digunakan
Botol bening

c. Bahan yang diperlukan

- Pasir
- Larutan NaOH 3%

d. Prosedur percobaan:

1. Isikan agregat halus yang diuji ke dalam botol sampai ± 130 ml.
2. Tambahkan larutan NaOH 3% sampai 200 ml dan tutup rapat dan kocok botol ± 10 menit.
3. Diamkan selama 24 jam.
4. Selanjutnya amati warna cairan di atas permukaan agregat halus yang ada dalam botol, kemudian bandingkan warnanya.
5. Jika warna cairan dalam botol berisi agregat lebih tua warnanya dari pembanding, berarti data agregat berkadar zat organik yang terlalu tinggi.

2. Kerikil

✓ **Tes Analisa Saringan Kerikil / Batu Pecah (ASTM C 136 -95)**

- a. Tujuan percobaan

Menentukan distribusi ukuran butir/gradasi kerikil

b. Peralatan yang digunakan

- Timbangan kapasitas 25kg.
- Satu set ayakan ASTM

c. Bahan yang diperlukan

Kerikil oven

d. Prosedur percobaan:

1. Timbang kerikil sebanyak 16 kg
2. Masukkan ke dalam susunan saringan:
1½"; ¾"; 3/8".
3. Getarkan ayakan / saringan dengan tangan selama beberapa menit lalu timbang berat kerikil yang tertinggal pada masing-masing saringan.
4. Masing-masing yang tertinggal pada saringan ditimbang dan dicatat.

$$\text{Perhitungan} = \frac{\text{Berat Kerikil Tertahan}}{\text{Berat Kerikil Mula-mula}} \times 100 \%$$

✓ **Tes Kelembaban Kerikil / Batu Pecah (ASTM C 566 – 97)**

a. Tujuan percobaan

Untuk mengetahui/menentukan kandungan air dari kerikil asli.

b. Peralatan yang digunakan

- Timbangan analisis kapasitas 2600gr.
- Oven.
- Nampan.

c. Bahan yang diperlukan

Kerikil dalam keadaan asli.

d. Prosedur percobaan

1. Batu pecah dalam keadaan asli ditimbang sebanyak 500 gram.
2. Pasir dimasukkan ke dalam oven selama 24 jam dengan temperatur $(100^{\circ} \pm 5^{\circ})$.
3. Keluarkan pasir dari oven, setelah dingin batu pecah ditimbang beratnya.

$$\text{Perhitungan} = \frac{\text{Berat Kerikil asli} - \text{Berat Kerikil Oven}}{\text{Berat Kerikil Oven}} \times 100 \%$$

- ✓ **Tes Berat Jenis Kerikil / Batu Pecah (ASTM C 127-88-93)**
- a. Tujuan percobaan
Menentukan berat jenis dalam kondisi SSD.
 - b. Peralatan yang digunakan
 - Timbangan kapasitas 20kg yang dilengkapi dengan alat penggantung keranjang.
 - Kain lap.
 - Keranjang kawat.
 - Nampan.
 - Tempat air dengan kapasitas dan bentuk yang sesuai untuk pemeriksaan. Tempat air harus dilengkapi dengan pipa sehingga permukaan air selalu tetap.
 - c. Bahan yang diperlukan
Kerikil kondisi SSD.
 - d. Prosedur percobaan
 1. Kerikil di rendam di dalam bak selama 24 jam.
 2. Setelah melewati 24 jam kemudian kerikil diangkat dan dilap satu per satu.

3. Kemudian timbang kerikil sebanyak 3000 gram.
4. Timbang keranjang kawat di dalam air dengan cara menggantungkan ditempat gantungan tempat air. (W2)
5. Masukkan kerikil SSD (3000gr) ke dalam keranjang kawat, timbang keranjang + kerikil dengan cara menggantungkan keranjang di tempat gantungan tempat air. (W1)

$$\text{Perhitungan} = \frac{3000}{3000 - (W1-W2)}$$

✓ **Tes Kadar Air Resapan Kerikil / Batu Pecah (ASTM C 127 – 88)**

- a. Tujuan percobaan
Menentukan kadar air resapan kerikil.
- b. Peralatan yang digunakan
 - Timbangan kapasitas 20kg.
 - Oven.
 - Nampan.
- c. Bahan yang diperlukan

Kerikil kondisi SSD.

- d. Prosedur percobaan
 - Timbang kerikil kondisi SSD sebanyak 3000 gram.
 - Masukkan kerikil tersebut ke dalam oven dengan temperatur $110^{\circ} + 5^{\circ}$ C selama 24 jam.
 - Keluarkan kerikil dari oven setelah dingin ditimbang.

$$\text{Perhitungan} = \frac{\text{Berat Kerikil SSD} - \text{Berat Kerikil SSD oven}}{\text{Berat Kerikil SSD oven}} \times 100 \%$$

✓ **Tes Berat Volume Kerikil / Batu Pecah (ASTM C 29/C 29M – 91a)**

- a. Tujuan percobaan

Menentukan berat volume kerikil baik dalam keadaan lepas maupun padat.
- b. Peralatan yang digunakan
 - Timbangan
 - Takaran berbentuk silinder dengan volume 10 liter

- Alat perojok dari besi dengan diameter 16 mm, panjang 60 cm
 - Wadah
- c. Bahan yang diperlukan
- Kerikil/ batu pecah dalam keadaan kering oven
- d. Prosedur percobaan
1. Tanpa rojokan atau lepas
 - a) Silinder dalam keadaan kosong ditimbang.
 - b) Silinder diisi dengan batu pecah sampai penuh dan diangkat setinggi 1 cm jatuhkan ke lantai sebanyak 3 kali, kemudian ratakan permukaannya.
 - c) Timbang silinder yang sudah terisi batu pecah penuh.
 2. Dengan rojokan
 - a) Silinder dalam keadaan kosong ditimbang.
 - b) Silinder diisi dengan batu pecah $\frac{1}{3}$ bagian, kemudian dirojok 25 kali.
 - c) Permukaannya diratakan.
 - d) Timbang silinder yang sudah terisi batu pecah penuh.

$$\text{Perhitungan} = \frac{(\text{Berat Silinder} + \text{Pasir}) - \text{Berat Silinder}}{\text{Volume Silinder}}$$

3.6.2 Pembuatan Campuran Beton (Mix Design)

a. Tujuan

Membuat campuran beton berdasarkan analisa agregat dan semen dari data yang diperoleh.

b. Peralatan

1. Timbangan kapasitas 100kg.
2. Takaran air.
3. Ember.
4. Cetok.
5. Molen.
6. Bak tempat adonan.

c. Bahan

1. Semen portland (semen gresik).
2. Pasir.
3. Kerikil.
4. *Bioconc*
5. Air.

d. Prosedur Beton Normal:

1. Siapkan semua bahan yang diperlukan.

2. Molen diisi air secukupnya (sekedar membasahi molen tersebut).
3. Masukkan seluruh kerikil dan masukkan 3/4 bagian dari jumlah airnya.
4. Setelah semua kerikil sudah terbasahi dengan rata masukkan semen.
5. Setelah semennya sudah menempel rata pada kerikil masukkan pasir.
6. Adonan beton dalam molen harap diperiksa apakah airnya sudah cukup atau kurang, apabila kurang masukkan sisa airnya.
7. Setelah campuran beton sudah homogen (3-5 menit) campuran beton tersebut dapat dikeluarkan dari molen dan ditampung di bak tempat adonan.

A. Standar Prosedur untuk menerapkan *Bioconc*

1. Siapkan campuran desain Reguler Mix Beton, terdiri dari β_1 Semen; β_2 Kerikil; β_3 Pasir; β_4 Air
2. Memodifikasi campuran desain dengan *Bioconc* & mengurangi 20% dari setiap kebutuhan material sekali pembuatan sebagai berikut:

- a. Semen = $80\% \times \beta_1$
 - b. Kerikil = $(\beta_2 + (20\% (\beta_4 + \beta_1 (\beta_2 / (\beta_2 + \beta_3))))$
 - c. Pasir = $(\beta_3 + 20\% (\beta_4 + \beta_1 (\beta_3 / (\beta_2 + \beta_3))))$
 - d. Air = $(\beta_4 - 20\% \beta_1)$ Air
 - e. 400cc Bioconc / m³ Beton
3. Memodifikasi campuran desain dengan Bioconc & mengurangi 30% dari setiap kebutuhan material sekali pembuatan sebagai berikut:
 - a. Semen = $70\% \times \beta_1$
 - b. Kerikil = $(\beta_2 + (30\% (\beta_4 + \beta_1 (\beta_2 / (\beta_2 + \beta_3))))$
 - c. Pasir = $(\beta_3 + 30\% (\beta_4 + \beta_1 (\beta_3 / (\beta_2 + \beta_3))))$
 - d. Air = $(\beta_4 - 30\% \beta_1)$ Air
 - e. 400cc Bioconc / m³ Beton

Prosedur Beton Campuran:

1. Siapkan semua bahan yang diperlukan.
2. Molen diisi air secukupnya (sekedar membasahi molen tersebut).

3. Campur air dan *Bioconc* aduk setidaknya 10 menit.
4. Masukkan seluruh kerikil dan masukkan 3/4 bagian dari jumlah airnya.
5. Setelah semua kerikil sudah terbasahi dengan rata masukkan semen.
6. Setelah semennya sudah menempel rata pada kerikil masukkan pasir (campur dalam waktu setidaknya 45 menit).
7. Catatan : Kerangka waktu pencampuran yang cukup penting, karena tahap ini ditujukan untuk proses microba dalam mengobati proses kualitas beton. Tahap ini harus hati-hati untuk mencapai laju penambahan kualitas beton.

3.6.3 Percobaan Slump Test

a. Tujuan

Untuk mengukur *workability* (kemampuan dikerjakan) dari campuran beton dan memperoleh keseragaman pemakaian air.

b. Peralatan

1. Tabung kerucut besi (tabung Abraham).

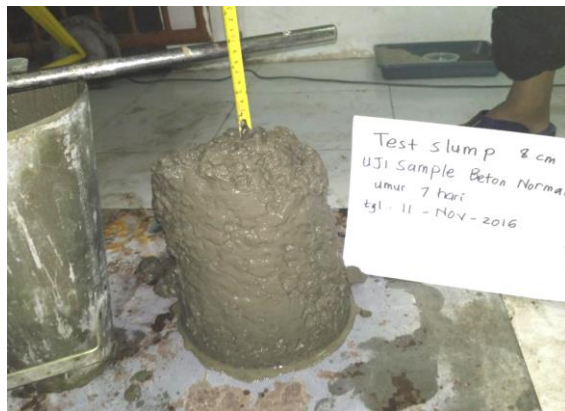
2. Alat perojok diameter 16mm panjang 60cm.
 3. Mistar.
 4. Plat baja.
- c. Bahan
- Beton Segar
- d. Prosedur Percobaan:
1. Kerucut dibasahi dengan air bagian dalamnya disiapkan di atas plat baja.
 2. Beton dimasukkan dalam kerucut secara bertahap, $\frac{1}{3}$ bagian I, $\frac{1}{3}$ bagian II, $\frac{1}{3}$ bagian III setiap lapis dirojok 25 kali, khusus lapis pertama perojokannya jangan sampai menembus dasar plat baja.



Gambar 3.6 Proses Perojokan Slump Test

3. Setelah penuh beton diratakan dengan permukaan kerucut tersebut.
4. Ukur tinggi kerucut sebagai tinggi awal dari beton.
5. Angkat kerucut pelan-pelan secara vertikal tanpa gaya horisontal dan torsi, kita biarkan selama 30 detik.
6. Ukur tinggi beton setelah diambil kerucutnya sebagai tinggi akhir .
7. Perhitungan:

Nilai slump = tinggi awal – tinggi akhir



Gambar 3.7 Percobaan Slump Test

3.6.4 Percobaan Mencetak Beton

a. Tujuan

Membuat kubus/silinder benda uji yang selanjutnya untuk mengevaluasi mutu beton yang telah direncanakan.

b. Peralatan

1. Cetakan beton berbentuk kubus/silinder.
2. Alat perojok diameter 16mm panjang 60cm.
3. Cetok.
4. Sikat baja.
5. Kunci pas.
6. Kapi.
7. Kuas + solar/oli.

c. Bahan

Beton segar hasil campuran yang direncanakan

d. Prosedur Percobaan:

1. Cetakan dibersihkan dan baut penguncinya dikerasi supaya air semen tidak keluar.
2. Cetakan bagian dalam diolesi oli/solar sampai merata agar memudahkan waktu pelepasannya.
3. Isilah cetakan dengan adukan beton dalam 3 lapis, tiap-tiap lapis dipadatkan dengan 25 kali

rojokan secara merata. Pada saat melakukan perojokan lapis pertama, tongkat perojok tidak boleh sampai mengenai dasar cetakan.

4. Setelah selesai melakukan perojokan ketuk-ketuklah sisi cetakan perlahan-lahan sampai rongga bekas tusukan tertutup.
5. Ratakan permukaan beton dengan permukaan cetakan.
6. Tarulah cetakan yang sudah berisi beton tersebut ditempat yang betul-betul rata dan bebas dari getaran.
7. Tutuplah dengan karung yang lembab dan diamkan beton tersebut di dalam cetakan selama 24 jam.
8. Setelah 24 jam, bukalah cetakan dan keluarkan benda ujinya.
9. Berilah tanda agar tidak keliru dengan benda uji lainnya.
10. Rendamlah benda uji tersebut dalam bak perendaman berisi air yang tersedia untuk pematangan (curing), selama waktu dikehendaki.

3.6.5 Percobaan Test Kekuatan Tekan Hancur

a. Tujuan

Membuat kubus/silinder benda uji yang selanjutnya untuk mengevaluasi mutu beton yang telah direncanakan.

b. Peralatan

1. Timbangan.
2. Mesin test tekan.

c. Bahan

Beton segar hasil campuran yang direncanakan

d. Prosedur Percobaan:

1. Timbang masing-masing benda uji.
2. Letakkan benda uji pada alat tekan dan pilih permukaan yang rata sebagai bidang yang akan dibebani (khusus kubus).
3. Gerakkan handle ke kanan dan tekan tombol penggerak (selama pengetesan tombol tidak boleh dilepas).
4. Jika benda uji sudah terlihat cacat dan jarum manometer sudah berhenti dalam keadaan tekan maka hentikan pengetesan.

5. Catat jarum manometer diatas yang lebih dahulu terpenuhi.

$$\text{Perhitungan} = \frac{\text{Beban Maksimum (Kg/cm}^2\text{)}}{\text{Luas permukaan benda uji (cm}^2\text{)}}$$