

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

3.1.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan dimulai dari tanggal 25 februari 2024 dengan 3 tahapan meliputi :

A. Tahap Persiapan

Peneliti melakukan persiapan bahan penelitian dengan mempelajari berbagai desain dan memahami cara kerja dari roster itu sendiri kemudian menyiapkan alat dan bahan pembuatan roster. Tahap persiapan dilaksanakan pada bulan maret.

B. Tahap Pelaksanaan

Peneliti melaksanakan perancangan desain dengan memanfaatkan teknologi berbasis BIM (*Building Information Modelling*). lalu peneliti juga membuat benda uji dengan skala 1:1. Tahap ini dilaksanakan pada bulan april.

C. Tahap Pengolahan Data dan Penyusunan Tugas Akhir

Pengolahan dan analisis data dari hasil pengujian akan dilakukan oleh peneliti, yang juga akan berkonsultasi dengan dosen pembimbing untuk menyusun tugas akhir.

3.1.2 Tempat Penelitian

Rumah industri pembuatan roster beton terletak di Desa Tanjung, Kecamatan Juwiring, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah, dengan pertimbangan memiliki tempat yang cukup luas serta jauh dari keramaian sehingga dapat mengurangi resiko *human error* pada saat pengeringan roster beton. Untuk tempat pengujian roster beton dilakukan di laboratorium Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro karena memiliki alat yang lengkap dan memadai.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

3.2.1 Alat

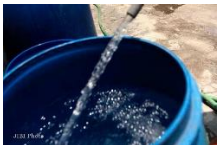
Tabel 3. 1 Peralatan Penelitian

No	Alat	Fungsi
1.	Ember 	Menampung material yang akan digunakan.
2.	Sekop kecil / Cetok 	Sekop kecil / Cetok digunakan untuk mencampurkan material.
3.	Cetakan roster 20 cm x 20 cm x 10 cm 	Benda uji berukuran 20 cm x 20 cm x 10 cm dicetak dengan bekisting.

5	Kuas 	Kuas digunakan untuk membantu proses pelumasan cetakan roster.
4.	Ayakan Pasir 	Alat ini berguna untuk menyaring pasir agar mendapatkan pasir yang halus.
5.	Pengunci Cetakan Roster 	Alat ini berfungsi untuk mengunci atau menguatkan cetakan agar pada saat penuangan campuran beton kecetakan tidak lepas atau bergeser.

3.2.2 Bahan

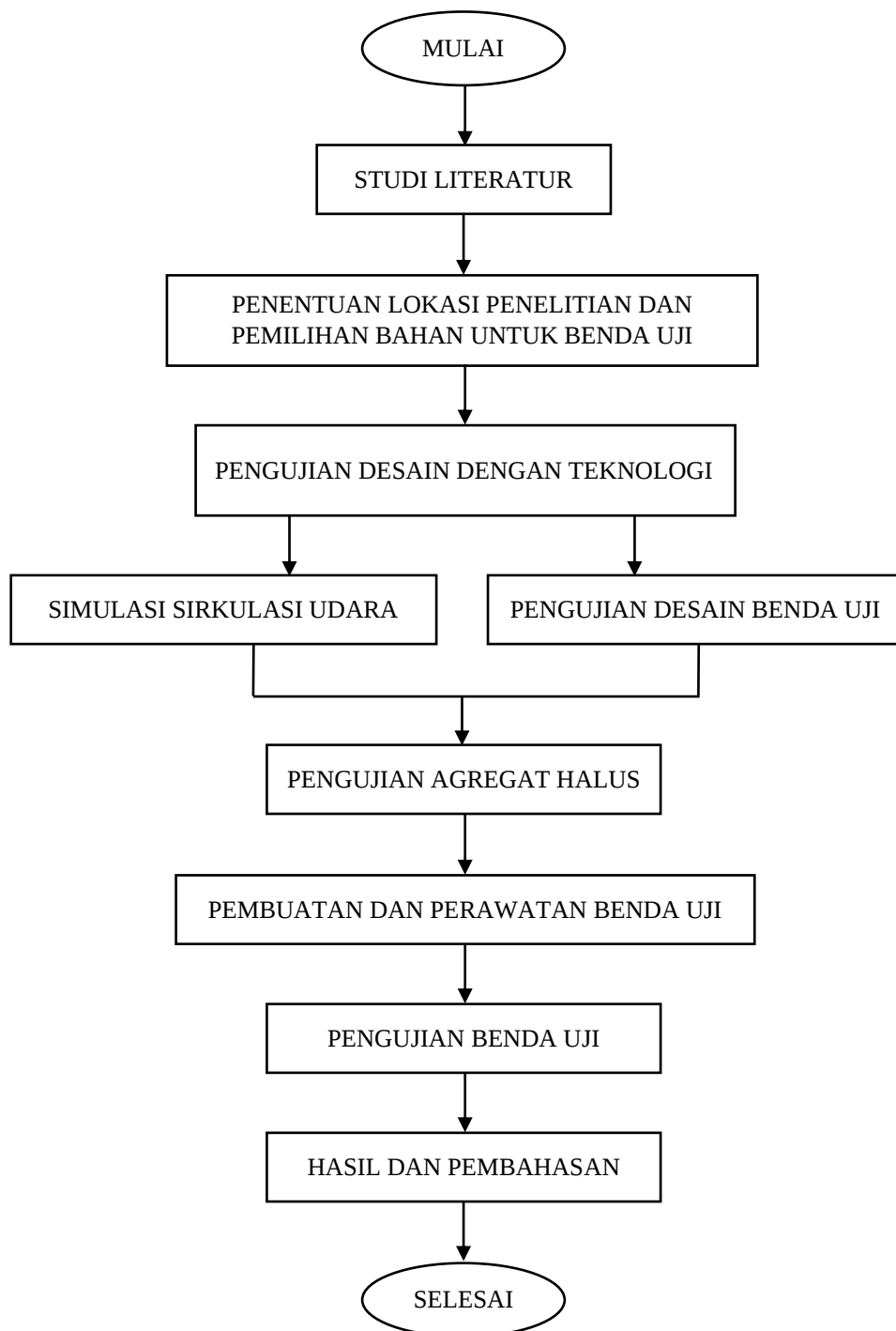
Tabel 3. 2 Bahan Penelitian

No	Bahan	Fungsi
1.	Pasir 	Pada pembuatan roster, pasir digunakan sebagai bahan campuran utama.
2.	Kerikil 	Kerikil digunakan untuk bahan tambahan pembuatan roster guna mencegah terjadinya retakan.
3.	Air 	Air digunakan untuk mencampur semua bahan untuk membuat benda uji.

4.	Semen Portland 	Semen Portland berfungsi sebagai bahan pengikat antar material dan sebagai pengisi rongga dalam membuat adonan beton pada benda uji.
5.	Pelumas (oil) 	Minyak bekisting dioleskan pada bekisting sebelum benda uji dicetak, agar cetakan benda uji mudah dilepas dan tidak menempel.

3.3 Metode Penelitian

Metode eksperimen digunakan dalam penelitian ini. Salah satu cara untuk menentukan pengaruh dua variabel berbeda adalah dengan menggunakan metode eksperimen, menurut Arikunto (2006:3). Eksperimen yang merupakan pembuatan roster beton dengan desain yang artistik serta tidak meninggalkan fungsi utamanya yaitu sirkulasi udara yang optimal juga mengutamakan sifat privasi yang terjaga. Untuk eksperimen ini pembuatan desain dari benda uji menggunakan *software* berbasis BIM (*Building Information Modelling*), dan sebagai *prototype* benda uji roster beton menggunakan campuran beton dengan kategori kelas I atau B 0 yang umumnya digunakan sebagai campuran untuk beton non struktural dengan kekuatan kuat tekan mengacu pada SNI 03-1570-1989 dan kedalam kelas BBK (Bata Beton Karawang) 10 yaitu minimal memiliki kuat tekan rata – rata sebesar $0,8 \text{ N/mm}^2$.

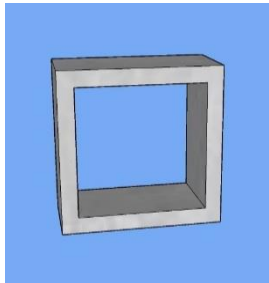


Bagan 1. 1 Diagram Alir Penelitian

3.4 Pengujian Desain Roster Beton

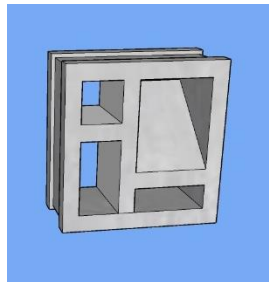
Pengujian desain roster beton ini untuk mengetahui nilai tingkat penghalang visual dengan variabel yang di ujikan yaitu sirkulasi udara dan unsur privasi desain roster beton yang mengacu pada penelitian terdahulu yang berjudul “ PENGARUH DESAIN DAN POLA ROSTER TERHADAP SIMULASI PENGHAWAAN ALAMI PADA FASAD BANGUNAN ” Dalam pengujian ini terdapat 3 motif roster beton dengan penghalang visual yang berbeda yaitu :

1. Tipe 1, memiliki motif yang tidak terhalang atau polos



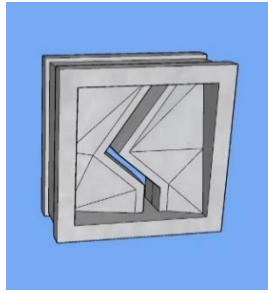
Gambar 3. 1 Desain Roster 1
Sumber : Dokumentasi Pribadi

2. Tipe 2, memiliki motif yang tingkat penghalang visualnya bernilai sekitar 30% hingga 40%



Gambar 3. 2 Desain Roster 2
Sumber : Dokumentasi Pribadi

3. Tipe 3, memiliki tingkat penghalang visual yang bernilai sekitar 70% hingga 80%



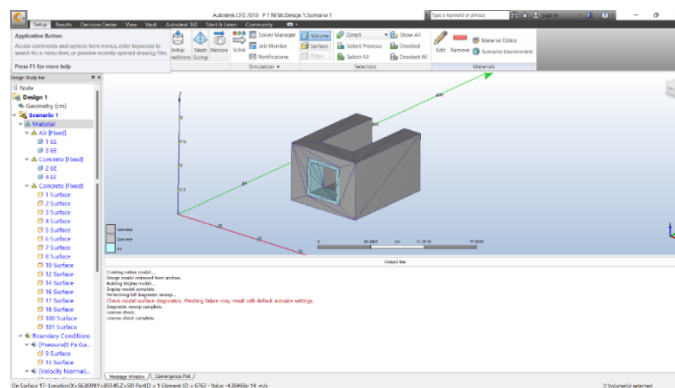
Gambar 3. 3 Desain Roster 3
Sumber : Dokumentasi Pribadi

3.4.1 Pengujian Sirkulasi Udara

Pengujian ini dilakukan menggunakan BIM (*Building Information Modeling*) dengan *software* Autodesk CFD dikarenakan penggunaan *software* tersebut cukup mudah dipahami dan dipelajari sebagai alat untuk simulasi secara digital. .

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui nilai sirkulasi udara pada ke-3 tipe roster yang menjadi *sample*. Dengan acuan kecepatan angin rata – rata kota Semarang di bulan maret tahun 2020, menurut website resmi BPK (Badan Pusat Statistik) Kota Semarang dengan kecepatan angin rata – rata pada bulan tersebut adalah 1.77 m/s dengan kecepatan maksimal 10.29 m/s, yang akan di ujikan pada perangkat lunak dimulai dari sumbu X mengarah ke sumbu Y.

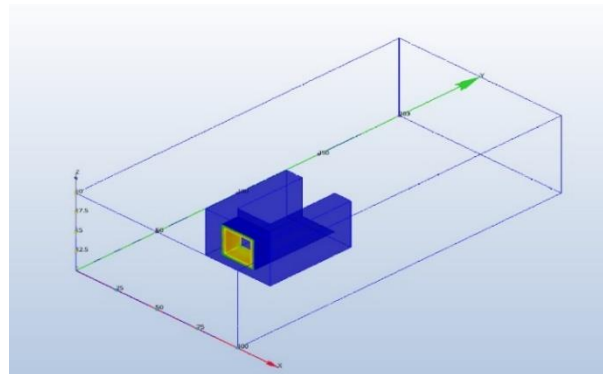
Dalam pengujian ini angka kecepatan angin ditempatkan hanya sebagai parameter untuk memungkinkan simulasi perangkat lunak berjalan. Pengujian yang lebih lanjut dapat dilakukan dengan menggunakan koordinat lokasi bangunan yang akan diuji, yang akan membantu menemukan kecepatan bangunan.



Gambar 3. 4 Autodesk CFD
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pada pengujian ini model bangunan yang di simulasikan merupakan bangunan tanpa atap agar dapat dilihat untuk pergerakan angin pada pengujian digunakan 3 *tools* untuk melihat hasil pergerakan angin dari simulasi pada *software* AutoDesk CFD yaitu secara global, planar dan secara isometri, berikut adalah contoh :

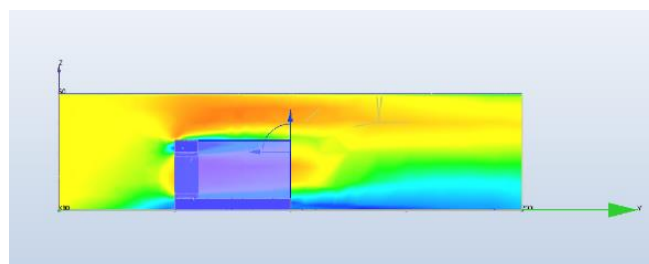
1. Secara Global

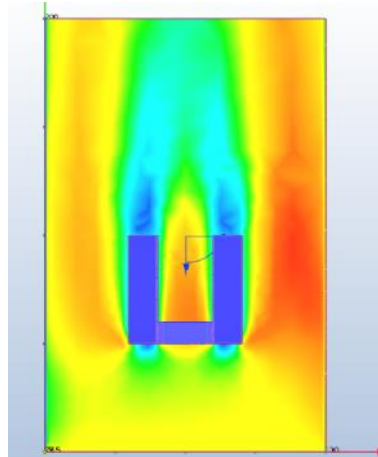


Gambar 3. 5 Perspektif Global
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Tools ini memungkinkan untuk melihat hasil keseluruhan dengan cepat tetapi memiliki kekurangan kurang spesifik pada saat menampilkan hasil. Dikarenakan pada benda uji yang terlalu kecil sehingga memungkinkan warna yang di tampilkan juga sulit unduh dipahami.

2. Secara Planar

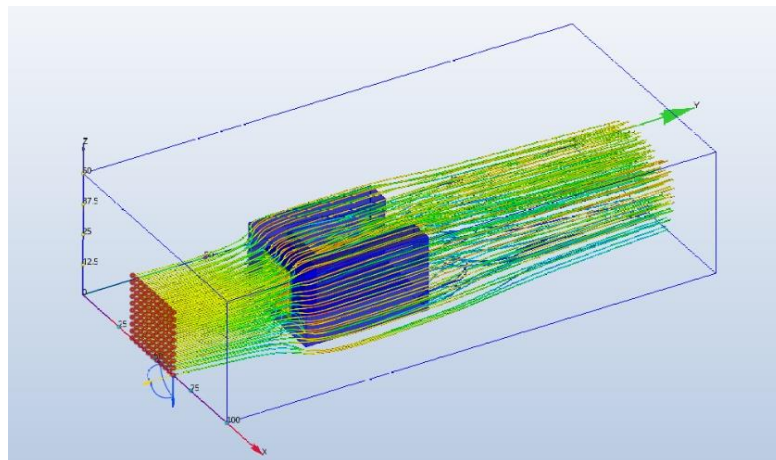




Gambar 3. 6 Perspektif Planar
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Untuk *tools* berfungsi untuk menampilkan result atau *hasil* dari pengujian yang telah dilakukan pada roster beton dengan tampilan potongan datar yang dapat disesuaikan pada bidang atau benda yang akan di uji.

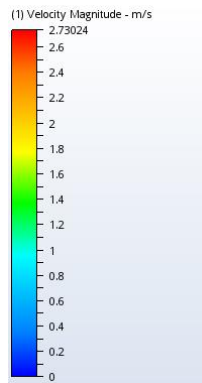
3. Secara Isometri



Gambar 3. 7 Perspektif Isometri
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pada *tools* isometri dapat menampilkan hasil yang berbentuk garis sesuai dengan penempatan arah angin yang masuk sesuai dengan kebutuhan dari penelitian.

4. Tabel Warna



Gambar 3. 8 Tabel Warna
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Hasil pada pengujian ini dapat dilihat langsung melalui diagram warna sebagai acuan angka hasil dari penelitian. Sebelum menggunakan diagram warna ini *units* atau satuan harus di sesuaikan terlebih dahulu agar tidak ada salah saat membaca hasil dari angka pengujian. Dilihat pada gambar diatas.

3.4.2 Pengujian Desain dan Sistem Privasi

Pengujian desain ini dilakukan dengan cara membagikan kuisioner secara online sebagai sarana untuk mendapatkan respon dari masyarakat dengan maksud memberikan penilaian atau *polling* dari hasil desain roster yang telah dilakukan penelitian. Pengujian ini dilakukan dengan cara melihat desain secara visual atau dengan gambar desain, hal tersebut dilakukan oleh peneliti dan masyarakat umum.

Dengan *variable* pertanyaan yang akan di cantumkan yaitu :

1. Apa yang anda ketahui tentang Roster beton ?
2. Apa yang anda tentang fungsi Roster beton ?
3. Dilihat dari desain Roster beton berikut, manakah yang menurut anda minim terhadap hama serangga masuk ?
4. Roster beton manakah yang memiliki desain paling artistik menurut anda ?
5. Jika anda memiliki faktor privasi, desain Roster beton manakah yang menurut anda cocok untuk di pilih ?
6. Jika anda ingin membeli roster beton, manakah yang ingin anda beli ?

3.5 Pembuatan Agregat Halus

Proses berikut digunakan untuk menguji agregat halus menggunakan metode uji saringan :

- a) Siapkan agregat halus dan oven selama 8 jam.



Gambar 3. 9 Oven

Sumber : Dokumentasi Pribadi

- b) Setelah 8 jam, agregat halus dimasukkan ke dalam saringan yang telah disusun sebelumnya. Saringan dengan diameter 0,00 mm hingga 9,50 mm digunakan untuk menguji agregat.
- c) Selanjutnya, agregat diayak selama sepuluh menit menggunakan mesin pengaduk.



Gambar 3. 10 Pengujian Sieve Shaker

Sumber : Dokumentasi Pribadi

- d) Langkah selanjutnya adalah menghitung hasil total yang tertahan pada setiap saringan.



Gambar 3. 11 Menimbang Agregat Halus
Sumber : Dokumentasi Pribadi

- e) Kemudian melakukan analisis perhitungan uji agregat halus.

3.6 Uji Kadar Lumpur (Sistem Kocokan)

Uji kadar lumpur dilakukan untuk mengetahui berapa banyak lumpur yang ada pada agregat halus. Berikut adalah proses uji kadar lumpur sistem kocokan :

- a) Siapkan pasir kering, kemudian masukkan pasir ke dalam gelas ukur setinggi 130 cc.
- b) Tuang air ke dalam gelas ukur hingga ketinggian 250 cc, tunggu hingga air meresap, lalu tambahkan air hingga menunjukkan 250 cc.
- c) Gunakan plastik sebagai tutup gelas ukur dan ikat karet agar pasir dan air tidak tumpah ketika dikocok.
- d) Kocok gelas ukur selama 30 menit hingga pasir dan air tercampur, kemudian diamkan selama 5 jam.
- e) Setelah 5 jam, catat tinggi lapisan lumpur dan pasir, lalu lakukan analisis untuk menghitung kadar lumpur.



Gambar 3. 12 Uji Kadar Lumpur
Sumber : Dokumentasi Pribadi

3.7 Prosedur Pembuatan Benda Uji

3.7.1 Pembuatan Benda Uji

Tempat pembuatan benda uji roster beton ini terletak di Desa Tanjung, Kecamatan Juwiring, Kota Klaten, Jawa Tengah. Benda uji dibuat berdasarkan aturan yang ada yaitu SNI 03-0349-1989, dengan cara pembuatan sebagai berikut :

1. Menyiapkan alat berupa cetakan, ember, cetok / sendok semen, ayakan pasir, dan pengunci cetakan. Kemudian menyiapkan bahan yang terdiri atas agregat halus dengan, semen portland, air, dan minyak.
2. Menyiapkan agregat halus berupa pasir hitam (pasir kasar), pasir hitam disiapkan kemudian di ayak dengan ayakan pasir sampai menemukan pasir yang lolos pada ukuran ayakan 2.5 mm.
3. Membuat campuran beton kering (nilai *slump* kecil) yang bertujuan untuk memudahkan proses produksi dengan cara mempersingkat waktu produksi dan mencapai hasil yang maksimal. Terdapat 2 bahan utama dalam pembuatan roster beton yaitu semen portland dan pasir hitam (pasir kasar), dalam tahap ini menggunakan takaran komposisi 1 semen, 2 pasir, dan air secukupnya.
4. Menyiapkan cetakan roster dengan cara mengoleskan minyak kedalam cetakan, kemudian menyatukan cetakan roster dan diberi pengunci agar tidak terjadi lepas pada saat proses penuangan ke dalam cetakan. Tahap selanjutnya proses penuangan campuran beton pada cetakan roster yang telah disiapkan, penuangan campuran sampai *full* kedalam cetakan roster beton dan melakukan tahap pengeluaran gelembung udara di dalam cetakan roster beton dengan cara memukul – mukul cetakan roster beton tersebut.
5. Selanjutnya merupakan tahapan pengeringan. Roster yang masih menempel pada cetakan dibawa ke tempat pengeringan, setelah menempatkan pada posisi pengeringan cetakan dapat dilepas setelah 1 hari pengeringan. Kemudian dikeringkan kembali tanpa cetakan sampai umur beton mencapai 21 hari.

Untuk *Quality control* (QC) benda uji dilakukan secara visual dengan cara melihat cetakan benda uji pada sudut - sudut di pastikan menyatu dengan sempurna agar tidak ada kesusakan desain yang diakibatkan oleh kebocoran cetakan.

3.7.2 Perawatan Benda Uji

Perawatan dilakukan dengan cara *curing* / menyiramkan air ke benda uji. Perawatan ini dilakukan setelah 1 hari masa pengeringan atau setelah cetakan roster dapat dilepas.

3.8 Pengujian Benda Uji

A. Pengujian Kuat Tekan

Bata beton berlubang diklasifikasikan sesuai dengan pemakaian, menurut SK SNI S-04-1989-F:

1. Bata beton berlubang mutu I digunakan untuk konstruksi yang memikul beban dan juga dapat digunakan untuk konstruksi di luar atap.
2. Bata beton berlubang mutu II digunakan untuk konstruksi yang memikul beban; namun, hanya digunakan untuk bangunan di luar yang terlindung dari cuaca.
3. Untuk konstruksi seperti yang tersebut dalam mutu IV, bata berlubang mutu III digunakan; namun, permukaan dinding atau konstruksi mungkin tidak diplesir.
4. Bata beton berlubang mutu IV digunakan untuk dinding penyekat, konstruksi yang tidak memikul beban, dan konstruksi lainnya yang harus dilindungi dari hujan dan sinar matahari.

Berdasarkan SNI 03-0349-1989, yang berkaitan dengan tingkat mutu bata beton berlubang, dijelaskan bahwa roster tidak dapat dimasukkan dalam kategori mutu IV kecuali kuat tekan bruto rata-rata minimal 20 kg/cm^2 . Namun, memiliki kuat tekan rata-rata $0,8 \text{ N/mm}^2$ atau lebih, menurut SNI 03-1570-1989 dan dalam kelas BBK (Bata Beton Karawang) 10.

Pengujian ini dilakukan dengan cara meletakkan benda uji ke mesin *Compression Testing Machine* kemudian pemberian beban uji harus dilakukan bertahap dengan penambahan beban uji yang konstan berkisar antara $0,2 \text{ N/mm}^2$

sampai 0,4 N/mm² per detik hingga benda uji hancur, kemudian lakukan analisis data hasil uji kuat tekan beton dengan rumus sebagai berikut :

$$f'c = \frac{P}{A}$$

Dengan :

F'c = Kuat Tekan (Mpa)

P = Beban Maksimum (Kg)

A = Luas Permukaan (cm²)

B. Pengujian Daya Serap Air

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui daya serap air dari benda uji. Tata cara melakukan pengujian daya serap air pada roster :

1. Membersihkan roster menggunakan kain lap
2. Masukkan roster ke dalam oven



Gambar 3. 13 Memasukkan Roster Kedalam Oven

Sumber : Dokumentasi Pribadi

3. Atur temperatur pada suhu 110 derajat celcius dan lama waktu pengovenan roster selama 24 jam



Gambar 3. 14 Pengaturan Temperatur Pada Oven

Sumber : Dokumentasi Pribadi

4. Tunggu sampai proses pengovenan selesai

5. Keluarkan roster dari oven kemudian ditimbang agar mengetahui berat kering roster



Gambar 3. 15 Penimbangan Roster Setelah di Oven
Sumber : Dokumentasi Pribadi

6. Lalu siapkan ember atau wadah yang berisi air untuk proses perendaman roster, pastikan roster dalam keadaan terendam air sepenuhnya



Gambar 3. 16 Proses Perendaman Roster
Sumber : Dokumentasi Pribadi

7. Tunggu selama 24 jam agar proses perendaman bisa maksimal
8. Tiriskan roster lalu timbang agar mengetahui berat basah pada roster



Gambar 3. 17 Penimbangan Roster Setelah Proses Perendaman
Sumber : Dokumentasi Pribadi

9. Hitung nilai prosentase daya serap air pada roster

$$\text{Penyerapan (\%)} = \frac{m_b - m_k}{m_k} \times 100\%$$

Dengan :

m_b = Massa basah sampel (gr)

m_k = Massa Kering sampel (gr)

3.9 Perhitungan Biaya Pembuatan Roster Beton

Perhitungan biaya roster beton mengacu pada harga bahan di wilayah kabupaten klaten dan sukoharjo, untuk perhitungan biaya roster beton memiliki perbedaan pada roster beton inovasi dengan roster beton konvensional atau roster beton yang ada di pasaran. Dikarenakan roster beton yang ada di pasaran memiliki bahan tambah berupa casting yang bertujuan untuk mempercepat produksi, sedangkan pada roster beton inovasi memiliki penambahan berupa kerikil yang bertujuan untuk memperkuat roster beton inovasi itu sendiri. Hal tersebut juga berbanding lurus dengan kualitas roster beton.