

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 *Paving Block Interlock*

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif *experimental research* sebagai dasar metodenya. Percobaan pembuatan dan pengujian dilakukan pada Pabrik *Paving block* Rumahan, Meteseh, Semarang dan Laboratorium Bahan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro, mutu *paving* mengacu pada *paving* mutu B, SNI-1996. Menggunakan perbandingan 1:2 dengan bentuk *Paving block Interlock* inovasi yang akan dianalisis lebih lanjut.

3.1.1 Alat dan Bahan

- Semen PCC, menggunakan Semen Gresik, satu karung 40 kg.



Gambar 3. 1 Semen PCC, Semen Gresik

- Pasir Muntilan, tiga karung 60 kg.



Gambar 3. 2 Pasir Muntilan

- Air, bersumber dari laboratorium bahan SV Undip.

- Timbangan, guna penimbangan berat bahan dan pengujian berat jenis sebelum dan sesudah pengujian resapan air.



Gambar 3. 3 Timbangan Digital Kapasitas 15 kg



Gambar 3. 4 Timbangan Manual, Koreksi 0,1 gr

- Satu set saringan, untuk penyaringan pasir dan semen.



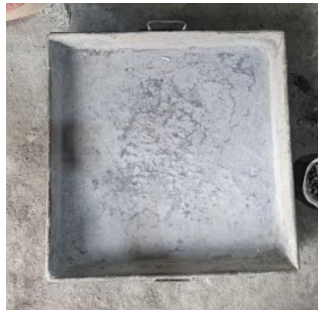
Gambar 3. 5 Satu Set Saringan

- Mesin kuat tekan hidrolik (*Compression Strength Test*)



Gambar 3. 6 Mesin Kuat Tekan

- Wadah, untuk campuran *Paving block*



Gambar 3. 7 Wadah Adukan Campuran *Paving block*

- Cetok semen



Gambar 3. 8 Cetok Semen

- Bekisting (*Mold*), dari kayu sesuai bentuk dan dimensi *paving Interlock* yang diciptakan



Gambar 3. 9 Cetakan *Paving Interlock*

3.1.2 Ketentuan dan Pengujian Bahan

- Pengujian Agregat Halus

Pengujian pasir dilakukan mengacu sesuai dengan SNI 1737-1989-F yang mengatur kelayakan material agregat halus.

- Pengujian Gradasi Agregat Halus (SNI 03-1968-1990)

Analisa gradasi agregat halus dilakukan untuk tujuan mengetahui ukuran butir pasir menggunakan analisis saringan. Dengan Langkah pengujian sebagai berikut:

1. Pasir kering oven dengan berat tetap, diambil sampel sebanyak ± 1000 gram.



Gambar 3. 10 Penimbangan Sampel Gradasi Pasir

2. Pasir dimasukkan kedalam saringan yang sudah disusunurut dari ukuran terkecil, yaitu 9,50 mm; 4,75 mm; 2,36 mm; 1,18 mm; 0,60 mm; 0,30 mm; 0,15 mm; 0,075 mm; pan.
3. Saringan di getarkan dengan alat *sieve shaker* selama 15 menit.



Gambar 3. 11 Penggetaran Shieve Shaker

4. Hitung presentase pasir yang tertahan pada setiap saringan terhadap berat total pasir yang di uji.



Gambar 3. 12 Penimbangan Berat Tertahan Saringan

▪ Pengujian Kadar Lumpur (Sistem Cucian)

1. Memasukkan benda uji seberat 200 gram pada gelas ukur.



Gambar 3. 13 Penimbangan Benda Uji Kadar Lumpur

- Gelas ukur diisi oleh air hingga ketinggian 12 cm dari muka pasir.

- Pengocokan dilakukan hingga air dan pasir homogen, diamkan 1 menit agar agregat mengendap.



Gambar 3. 14 Pengocokan Benda Uji Kadar Lumpur

- Buang kembali air hasil kocokan, ulangi hingga air menjadi bersih.



Gambar 3. 15 Hasil Cucian Bersih Pasir

- Masukkan pasir yang sudah bersih pada wadah, oven hingga kering.



Gambar 3. 16 Pengovenan Benda Uji Kadar Lumpur

- Timbang kembali hasil oven pasir, hitung kadar lumpur pada masing masing sampel.

3.1.3 Campuran *Paving block*

Mengacu pada pada syarat fisik *Paving block* mutu B, penulis menggunakan *job mix design* dengan perbandingan semen:agregat halus:air = 1:2:0,3.

Volume total isi *mold*: 4.800 cm³

Tabel 3. 1 Rancangan Campuran *Paving block*

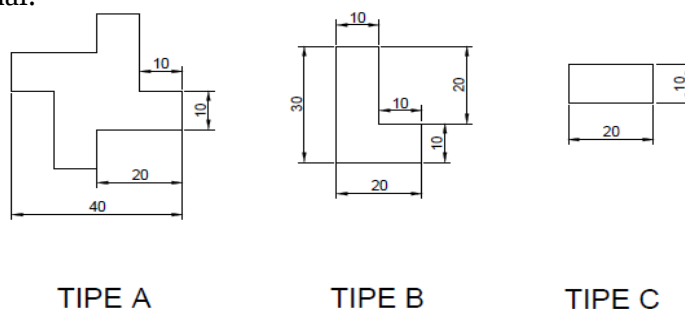
Tipe Paving	Rancangan Campuran <i>Paving block</i>
<i>Paving A</i>	5,040 gr : 4,480 gr : 1,4 liter air
<i>Paving B</i>	2520 gr : 2240 gr : 700 ml air
<i>Paving C</i>	1260 gr : 1120 gr : 350 ml air

Sumber: Hasil Analisis (2023)

Campuran yang digunakan mengacu pada mutu B *Paving block* SNI 1996, kriteria kuat tekan minimal 17 MPa dengan rata rata 20 MPa, dan resapan air maksimal 6%

3.1.4 Bentuk dan Sampel

Bentuk yang digunakan dalam penelitian *Paving block Interlock* dimodifikasi dengan tujuan untuk menambah kekuatan kuncian antar *paving* sehingga terbentuk ruang saling mecengkram dan mengurangi kemungkinan geser *paving*. Menggunakan bentuk kedua *dragon curve* sumbu x dan y yang menghasilkan bentuk *paving* baru, *paving* ini akan dibentuk dengan cara manual dengan campuran perbandingan 1:2:0,3 dan dikeringkan dengan cara manual.



Gambar 3. 17 Gambar Rencana *Paving block*

Sampel pengujian akan menggunakan data sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Sampel Pengujian Kuat Tekan *Paving block*

Hari	Sampel Paving
Hari ke-28	5 buah

Sumber: Hasil Analisis (2023)

Total keseluruhan benda uji kuat tekan akan dibuat sebanyak 5 buah sampel. *Paving* dengan bentuk *Interlock* akan dibuat dengan total 18 buah sampel untuk diuji terhadap efisinesi pemasangan *Paving block* pola *herringbone* 45 derajat, seluas 1x1 meter.

3.2 Pembuatan Benda Uji

Pembuatan benda uji dilakukan pada pabrik rumahan *Paving block* daerah Meteseh, Semarang, Jawa Tengah dan Laboratorium Bahan Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro, benda uji dibuat berdasarkan bentuk dan kegunaan mengacu pada SNI dan inovasi yang dilakukan oleh penulis.

3.2.1 Benda Uji Kuat Tekan

1. Campuran menggunakan perbandingan 12 dengan campuran bahan pasir seberat 595 gr; semen 630 gr; air 190 ml disiapkan sebagai campuran *Paving block*.
2. Pasir dan semen diaduk hingga homogen.
3. Air dimasukan kedalam campuran pasir dan semen dan akan diaduk hingga rata.



Gambar 3. 18 Campuran *Paving block* (Pabrik Rumahan)



Gambar 3. 19 Air dalam Campuran *Paving block*

4. Campuran yang telah disiapkan akan dimasukkan dalam cetakan dan akan dipukul manual hingga padat.



Gambar 3. 20 Pemadatan *Paving block* dengan Cara Manual

5. Lepas campuran yang telah padat dari cetakan, keringkan 28 hari.

3.2.2 Benda Uji Pemasangan

1. Cetakan akan disiapkan, menggunakan dimensi yang telah ditentukan dengan panjang total 40 cm untuk *paving A*, 30 cm untuk *paving B*, dan 20 cm untuk *paving C*.



Gambar 3. 21 Cetakan *Paving Interlock*

2. Pasir seberat 4480 gr, semen 5040 gr, dan air 1400 ml disiapkan sebagai campuran *Paving block Interlock*.



Gambar 3. 22 Penimbangan Pasir Campuran *Paving block*



Gambar 3. 23 Penimbangan Semen Campuran *Paving block*

3. Pasir dan semen diaduk hingga homogen.



Gambar 3. 24 Pengadukan Semen dan Pasir

4. Air dimasukkan kedalam campuran pasir dan semen dan akan diaduk hingga rata.



Gambar 3. 25 Penambahan Air dalam Campuran

5. Cetakan diolesi menggunakan minyak bekisting untuk menghindari adanya lengket atau lekat adonan pada cetakan kayu yang disiapkan.



Gambar 3. 26 Pengolesan Minyak Bekisting pada Cetakan

6. Campuran yang telah disiapkan akan dimasukkan dalam cetakan dan akan dipukul manual hingga padat.
7. Lepas campuran yang telah padat dari cetakan dengan bantuan pemukul.
8. Keringkan selama minimal 3 hari untuk dilakukan pengujian pemasangan.



Gambar 3. 27 Hasil Benda Uji *Paving Interlock*

3.3 Pengujian *Paving block*

Dari sampel *paving* yang telah dibuat, akan dilakukan tahap pengujian pada laboratorium bahan SV Universitas Diponegoro, pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 28 hari, dan pengujian pemasangan akan dilakukan pada saat *Paving block* sudah cukup keras.

3.3.1 Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur *Paving block* 28 hari dengan dimensi sesuai dengan SNI-1996. Tahap pengujian sebagai berikut:

1. *Paving* akan ditimbang menggunakan timbangan digital.



Gambar 3. 28 Penimbangan Benda Uji

2. Untuk mencegah adanya tidak rata pada muka paving, penampang *Paving block* yang akan menerima beban dihaluskan.



Gambar 3. 29 *Grinding* Permukaan Benda Uji

3. Benda uji akan dimasukkan dalam mesin kuat tekan.



Gambar 3. 30 Benda Uji dalam Mesin Kuat Tekan

4. Mesin kuat tekan dijalankan, lihat dial pembacaan pada alat.



Gambar 3. 31 Pembacaan Dial Kuat Tekan

5. Jika angka telah berhenti atau benda uji telah pecah, catat hasil kuat tekan, keluarkan *Paving block* dari mesin.
6. Mengkonfersikan dan menghitung kuat tekan *Paving block* 1:2 yang telah diuji.

3.3.2 Pengujian Resapan Air

1. Benda uji resapan air merupakan *Paving block* utuh
2. Benda uji akan direndam dalam air selama 24 jam.



Gambar 3. 32 Perendaman *Paving block* Dalam Air

3. Benda uji hasil rendaman akan ditimbang menggunakan timbangan digital, catat hasil timbangan.



Gambar 3. 33 Penimbangan *Paving* Setelah Perendaman

4. Selanjutnya benda uji akan dimasukkan kedalam oven dengan suhu 105 derajat untuk dilakukan pemanggangan selama 24 jam.



Gambar 3. 34 Pengovenan Benda Uji

5. Setelahnya, akan ditimbang kembali hasil pemanggangan benda uji selama 24 jam.



Gambar 3. 35 Penimbangan Benda Uji Setelah Dioven

6. Hitung resapan air sesuai dengan cara selisih penimbangan dibagi berat uji perendaman.

3.3.3 Pengujian Pemasangan

Pengujian pemasangan dilakukan dengan membandingkan *paving Interlock* design baru yang telah dibuat dengan *paving* konvensional dengan pola *herringbone* 45 derajat. Pemasangan dilakukan dengan ukuran 1x1 meter dan akan diamati lamanya waktu pemasangan antara kedua *Paving block* tersebut. Pemasangan dilakukan dengan cara berikut:

1. Tempat atau area pemasangan disiapkan pada halaman depan Laboratorium Bahan, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro.



Gambar 3. 36 Tempat Pengujian Pemasangan *Paving block*

2. Area pemasangan diberi tanda menggunakan kayu dengan ukuran total 1x1 meter.



Gambar 3. 37 Pemasangan Penanda Pada Area Pemasangan

3. Tanah dasar dipastikan rata, dicek menggunakan *waterpass*.
4. Pasir akan dihampar di atas tanah dasar setelah 2 cm, dicek kembali menggunakan *waterpass* untuk memastikan kedataran area pemasangan.



Gambar 3. 38 Pemberian Alas Pasir Pada Lokasi Pemasangan



Gambar 3. 39 Penghamparan Pasir



Gambar 3. 40 Pengecekan Kedataran Hamparan Pasir

5. Pemasangan *Paving block* dilakukan secara bergantian, menggunakan *paving* konvensional dimensi 20x10x6 cm dengan *paving* inovasi *Interlock*.

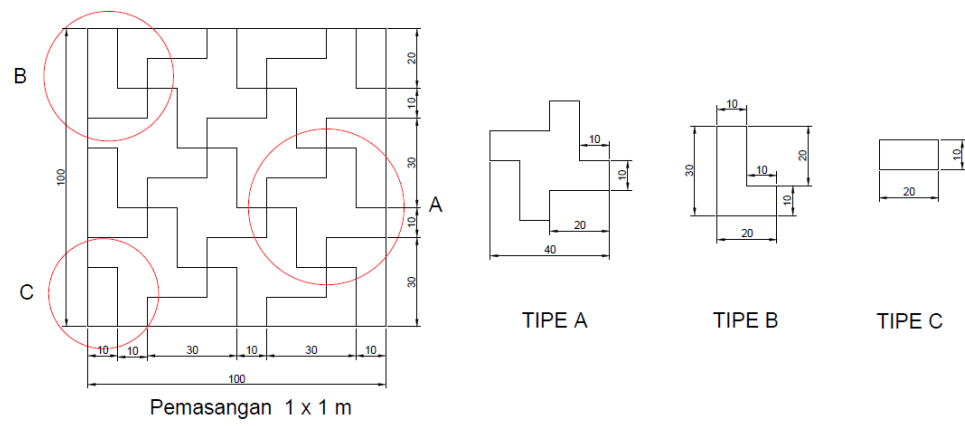


Gambar 3. 41 Hasil Pemasangan *Paving block*

6. Pemasangan dilakukan oleh 6 orang berbeda, masing masing individu memasang paving 3 kali setiap jenisnya.
7. Setiap pemasangan akan direkam dan akan diupload pada *youtube*, perbandingan pemasangan akan dilakukan setelah semua data diperoleh.

3.4 Rancangan Output Penelitian

Harapan luaran dari penelitian ini adalah terbentuknya model *paving block Interlock* baru yang saling mengait antar pavingnya, dengan syarat *paving block* mutu B memiliki kuat tekan minimal 17 MPa dan resapan air maksimal 6% yang dapat digunakan untuk lalu lintas rendah dan bisa mempercepat waktu pemasangan dibandingkan dengan pemasangan *Interlocking paving* konvensional. Pemasangan *paving Interlock* yang didesain dengan bentuk *paving* dalam pemasangan 1x1 meter adalah sebagai berikut:



Gambar 3. 42 Pemasangan *Paving Interlock* 1x1 m