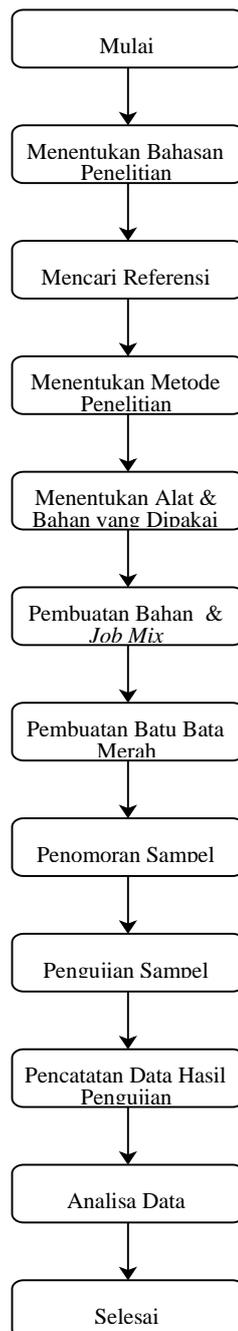


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

Tahap-tahap yang digunakan tertera pada diagram alir di bawah ini:



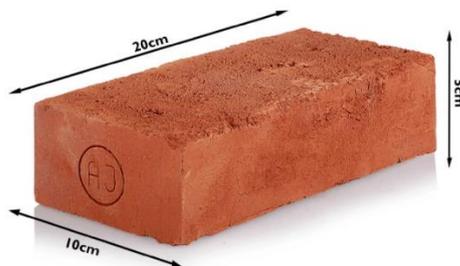
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan cara bereksperimen, dengan membandingkan output yang dihasilkan. Proses tersebut beberapa metode pengujian yaitu melaksanakan uji kuat tekan dan kapasitas penyerapan air. Tidak hanya itu, Juga dilakukan analisis proporsi campuran optimal dan *cost* produksi yang dibutuhkan untuk menghasilkan batu bata merah ramah lingkungan dari batu bata merah tradisional. Selain metode eksperimen, selain itu juga dilakukan pengumpulan data penelitian dari studi perpustakaan (*library research*), yangmana mengumpulkan berbagai informasi dari jurnal dan literatur terkait. Pelaksanaan produksi dilaksanakan di daerah Blangir, kecamatan Pedurungan, Semarang, Jawa tengah pada tahun 2024 yang memiliki estimasi pembuatan selama ± 14 hari.

3.3 Design dan Variasi

Direncanakan akan membuat 5 jenis variasi, dan terdapat 3 benda uji pada tiap variasi berukuran 20x10x5cm. Tertera pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Ilustrasi Ukuran Batu Bata Merah

Sumber: Gita Mahardhika & Naufal Dzaky Firnas, 2023

3.4 Persiapan Alat dan Bahan

3.4.1 Alat Yang Diperlukan

1. Ember, untuk wadah penyimpanan air.
2. Multiplek, untuk bekisting dalam pengujian kuat tekan batu bata merah.
3. Gerinda, untuk memotong batu bata merah.

4. Kaleng oli dan kuas, untuk melapisi bagian dalam bekisting.
5. Molding batu bata ukuran 20x10x5cm.
6. Gelas ukur, untuk mengukur jumlah air.
7. Cetok, untuk alat pencampur bahan.
8. *Neraca*, untuk menimbang berat batu bata.
9. Nampan besi, sebagai tempat pencampuran bahan.
10. *Compression Testing Machine* batu bata merah, untuk melakukan uji kuat tekan bata merah.

3.4.2 Bahan Penelitian

Bahan penyusun utama merupakan tanah liat, abu serbuk kayu, serbuk kaca, dan air. Pada tahap pra-produksi, abu serbuk kayu harus dalam kondisi kering terlebih dahulu kemudian limbah kaca harus digiling dan diayak dengan gradasi khusus yang lolos dan tertahan di saringan no 100-200 dengan menggunakan limbah kaca berjenis *Lime Glass*, kemudian untuk penggunaan limbah abu serbuk kayu persentase optimal yang digunakan sejumlah 2,5% berdasarkan pada tabel 2.4 penelitian terdahulu pada halaman 11.

Perbandingan komposisi bahan yang dilakukan pada penelitian batu bata merah ramah lingkungan terdapat pada table berikut:

Tabel 3. 1 Perbandingan Variasi Benda Uji

No	Variasi	Bahan Campuran				
		Tanah Liat	Sekam Padi	Abu Serbuk Kayu	Serbuk Kaca	Air
1	Jenis 1	95%	5%	-	-	0,3 L
2	Jenis 2	97,50%	-	2,50%	-	0,3 L
3	Jenis 3	95%	-	2,50%	2,50%	0,3 L
4	jenis 4	92,50%	-	2,50%	5%	0,3 L

No	Variasi	Bahan Campuran				
		Tanah Liat	Sekam Padi	Abu Serbuk Kayu	Serbuk Kaca	Air
5	Jenis 5	90%	-	2,50%	7,50%	0,3 L

3.5 Prosedur Pembuatan Batu Bata Merah Campuran Abu Serbuk Kayu & Serbuk Kaca

Tahap awal dilakukan penentuan komposisi tanah liat, abu serbuk kayu dan serbuk kaca. Serta melakukan analisa komposisi bahan. Untuk bata merah tradisional, perbandingannya 95% tanah liat, 5% sekam padi dan air 0,3 liter. Perbandingan komposisi bahan tanah liat, abu serbuk kayu dan serbuk kaca yang diaplikasikan untuk inovasi bata merah adalah : 97%:2,5%:0, 95%:2,5%:2,5%, 92,5%:2,5%:5%, 90%:2,5%:7,5%, dan setiap variasi menggunakan 0,3 L air.

Setelah direncanakan perkomposisi bahan-bahan tersebut dimasukkan wadah lalu dicampur hingga merata. Lalu masuk tahap pencetakan menggunakan *molding* ukuran 20x10x5cm. Bahan-bahan yang sudah dimasukkan kedalam *molding* diratakan dan ditekan dingga memadat pada tiap sisinya supaya tidak berrongga.

Kemudian masuk ke tahap pengeringan. dalam tahap ini memerlukan waktu ± 4 hari. Lalu tahap akhir yaitu tahap pemanggangan yang memerlukan waktu $\pm 3,5 \times 24$ jam untuk melekatkan abu serbuk kayu, serbuk kaca dengan tanah liat serta mengeringkan kadar air pada bata.



Gambar 3. 3 Proses Penimbangan Bahan

Sumber : Dokumentasi Pribadi, (2024)



Gambar 3. 4 Proses Pengambilan Tanah Liat

Sumber : Dokumentasi Pribadi, (2024)



Gambar 3. 5 Proses Pencampuran Bahan

Sumber : Dokumentasi Pribadi, (2024)



Gambar 3. 6 Proses Pencetakan Batu Bata Merah

Sumber : Dokumentasi Pribadi, (2024)



Gambar 3. 7 Proses Penjemuran Batu Bata Merah

Sumber : Dokumentasi Pribadi, (2024)



Gambar 3. 8 Proses Pengeringan Bata Sebelum Pembakaran

Sumber : Dokumentasi Pribadi, (2024)



Gambar 3. 9 Proses Pembakaran Batu Bata Merah

Sumber : Dokumentasi Pribadi, (2024)

3.6 Pengujian Data Laboratorium

Pengujian-pengujian akan dilaksanakan di laboratorium, antara lain merupakan pengujian kuat tekan dan daya resap air batu bata merah substitusi abu serbuk kayu serta serbuk kaca.

SNI 15-2094-2000 “Bata merah kokoh sebagai pasangan dinding” menjelaskan tata cara uji kuat tekan bata merah. Untuk pengujian tersebut, sebuah bata merah berukuran 20cm x 10cm x 5cm dipotong jadi dua bagian, direndam dalam air hingga jenuh dan ditutup dengan mortar setebal 5 mm di tengahnya. Pada proses pengujian perubahan diukur memakai mesin uji kuat tekan menggunakan laju 2 kg/cm²/detik. Ditekan hingga hancur. Hasil pengujian dapat ditentukan menggunakan menggunakan persamaan:

$$F = \frac{P}{A}$$

Keterangan:

F = kuat tekan (N/M² atau MPa)

P = beban maksimum (N)

A = luas rata-rata permukaan benda uji (M^2)

Tahap-tahap yang dilaksanakan pada uji kuat tekan batu bata merah sebagai berikut:



Gambar 3. 10 Memotong Bata Jadi Dua Bagian

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2024



Gambar 3. 11 Perendaman Benda Uji

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2024



Gambar 3. 12 Pengolesan *Plywood* Dengan Oli

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2024



Gambar 3. 13 pengaplikasian Mortar ke permukaan *plywood*

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024



Gambar 3. 14 Pengaplikasian lapisan bata pertama pada mortar

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024



Gambar 3. 15 Pengaplikasian Permukaan Ke Dua Mortar Dan Bata

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024



Gambar 3. 16 Pelapisan *Capping* Atas Benda Uji Menggunakan Mortar Dan Proses Pengeringan

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024



Gambar 3. 17 Proses Pengujian Kuat Tekan

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024

Dalam SNI 15-2094-2000 tata cara pengujian daya serap air:

1. Variasi direndam dalam air sampai jenuh, kemudian dilakukan penimbangan.
2. Variasi dikeringkan dengan suhu 100 hingga 110°C dalam waktu 24 jam, lalu ditiriskan hingga memiliki suhu ruangan lalu dilakukan penimbangan kembali.

Output pengujian daya serap air bata merah bisa dihasilkan menggunakan persamaan:

$$\frac{(A-B)}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

A = berat variasi setelah perendaman

B = berat variasi setelah pengeringan dan ditiriskan sampai memiliki suhu ruangan

Tahap-tahap uji daya serap air seperti pada gambar berikut:



Gambar 3. 18 Tahap Pengeringan Benda Uji

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2024



Gambar 3. 19 Penimbangan Berat Kering Benda Uji Setelah Di Oven

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024



Gambar 3. 20 Tahap Perendaman Benda Uji

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2024



Gambar 3. 21 Penimbangan Berat Basah Setelah Direndam

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2024

3.7 Analisis Data

Dari *output* yang dikumpulkan kemudian peneliti melakukan analisa hasil yang akan didapatkan dalam penelitian. Analisa yang peneliti lakukan adalah menentukan komposisi optimal pada perbandingan inovasi bata merah ramah lingkungan dengan batu bata merah konvensional. Selain itu juga dilakukan analisa kuat tekan dan daya serap air terkait inovasi bata merah ramah lingkungan terhadap bata merah konvensional. Diharapkan, yang mana hasilnya adalah bata merah memiliki mutu yang lebih baik dalam hal kuat tekan serta daya serap bata <20%. Pemanfaatan abu serbuk kayu dan serbuk kaca dapat meminimalisir limbah industri juga dapat memanfaatkan limbah tersebut.

Rencana hasil yang diuji akan didaftarkan hak cipta dan memiliki hak eksklusif yang terakui oleh negara untuk penemuan dalam hal inovasi batu bata merah ramah lingkungan menggunakan campuran abu serbuk kayu serta serbuk kaca.