**Kerangka Paper**

**Abstract**

|  |  |
| --- | --- |
| **Komponen** | **Isi** |
| **Latar belakang penelitian** | Penelitian ini dilaksanakan dengan memperhatikan kenyataan di lapangan bahwa banyak ditemukan praktik penambahan sebuk kapur mill pada pekerjaan mortar untuk spesi pemasangan bata maupun plasteran dengan alasan kemudahan pekerjaan. Selain untuk bangunan baru, mortar juga diperlukan untuk perbaikan dalam rehabilitasi dan rekonstruksi bangunan. Kajian kualitas mortar yang dapat dilakukan dengan uji merusak dan tidak merusak namun hingga saat ini belum banyak penelitian yang memberikan penjelasan korelasi antara karakteristik fisik dan mekanik yang diuji dengan metode merusak dibandingkan dengan hasil uji non-destructive test (NDT), khususnya UPV test. |
| **Tujuan** | Memberikan usulan formula korelasi antara karakteristik fisik dan mekanik yang diuji dengan metode merusak dibandingkan dengan hasil uji non-destructive, khususnya UPV test untuk material mortar terutama pada kasus evaluasi bangunan yang sudah berdiri, termasuk cagar budaya. |
| **Metodologi** | Pengujian dilakukan secara eksperimental terhadap 60 kubus mortar untuk pengujian kuat tekan dan cepat rambat gelombang ultrasonic, dan 15 kubus mortar untuk uji porositas. Selanjutnya dilakukan analisis statistic desktiptif kuantitatif untuk memperoleh korelasi antara karakteristik fisik, mekanik dan uji NDT. |
| **Hasil Utama** | Grafik dan Persamaan yang dapat digunakan untuk memperkirakan kuat tekan dan porositas mortar berdasarkan pengujian UPV. |
| **Kesimpulan Utama** | Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa penambahan kapur cenderung meningkatkan porositas mortar dan menurunkan kuat tekannya. Pengujian dengan metode non-destructive test dapat memberikan gambaran yang baik untuk memprediksi porositas dan kuat tekan mortar. Kuat tekan mortar dapat diprediksi dengan metode ultrasonic pulse velocity, di mana nilai kecepatan gelombang ultrasonic berbanding lurus dengan kuat tekan mortar. Semakin tinggi kuat tekan mortar semakin besar kecepatan gelombang yang terbaca. Di lain pihak, porositas mortar juga dapat diprediksi dengan metode ultrasonic pulse velocity, di mana nilai kecepatan gelombang ultrasonic berbanding terbalik dengan porositas mortar. Semakin tinggi porositas mortar maka semakin kecil kecepatan gelombang yang terbaca. Grafik yang dihasilkan dapat digunakan untuk evaluasi kondisi bangunan yang sudah berdiri, termasuk cagar budaya. |
| **Kontribusi di lapangan** | Memberikan grafik dan persamaan UPV test untuk memprediksi kekuatan tekan dan porositas material mortar terutama pada kasus evaluasi bangunan yang sudah berdiri, termasuk cagar budaya. |

**Body of Paper**

|  |  |
| --- | --- |
| Komponen | Isi |
| Pengantar   1. Apa yang Diketahui? (Pemahaman kita tentang objek) | Belum diketahui efek penambahan kapur dalam campuran mortar terhadap korelasi antara porositas, kuat tekan dan kecepatan gelombang ultrasonic. |
| 1. Apa yang Tidak Diketahui? (Kelemahan mengenai objek, Apa celah yang ingin diisi?) | Memberikan grafik dan persamaan UPV test untuk memprediksi kekuatan tekan dan porositas material mortar terutama pada kasus evaluasi bangunan yang sudah berdiri, termasuk bangunan cagar budaya. |
| 3. Bagaimana dan mengapa? haruskah kita mengisi celah itu?  (Alasan dan tujuan/hipotesis Anda) | Banyak kasus di lapangan uang tidak memungkinkan dilakukan uji destructive terhadap bangunan yang harus dievaluasi. Dalam kenyataannya, banyak bangunan cagar budaya yang dibuat dengan material campuran kapur sehingga perlu didapatkan persamaan UPV test untuk memprediksi kekuatan tekan dan porositas material mortar yang terpasang. |
| 4. Metode penelitian, Desain penelitian, Populasi dan sampel, Instrumen, Prosedur | Penelitian dilaksanakan dengan metode eksperimental. Pengujian kuat tekan dan UPV dilakukan terhadap 60 kubus mortar dan pengujian porositas dilakukan terhadap 15 benda uji. Instrumen yang digunakan adalah UTM, UPV dan timbangan yang terkalibrasi secara berkala. |
| 5. Hasil : Apa hasil yang kamu dapatkan? | Tabel 1 dan Gambar 5 menunjukkan bahwa semakin bertambah umur mortar maka akan semakin meningkat kuat tekannya. Hal ini dapat dijelaskan dengan baik karena pasta semen memerlukan waktu hingga 28 hari untuk menyelesaikan reaksi secara sempurna. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa semakin banyak kandungan kapur dalam campuran mortar akan mengakibatkan berkurangnya kuat tekan beton. Hal ini diakibatkan karena sebuk kapur tidak dapat bereaksi untuk menyumbangkan massa padat mortar. Semakin banyak kandungan kapur berakibat semakin banyaknya butiran yang harus diikat oleh pasta semen. Hal ini berdampak langsung pada pengurangan kuat tekan beton.  Tabel 1 dan Gambar 6 menunjukkan bahwa semakin bertambah kuat tekan mortar maka akan semakin berkurang porositasnya. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa semakin banyak kandungan kapur dalam campuran mortar akan mengakibatkan berkurangnya kuat tekan beton dan semakin meningkatkan porositas mortar. Hal ini dapat dipahami karena semakin tinggi kuat tekan mengindikasikan semakin padatnya massa benda uji sehingga hasil pengujian porositas mortar juga semakin berkurang. Hal ini diakibatkan karena sebuk kapur tidak dapat bereaksi untuk menyumbangkan massa padat mortar. Semakin banyak kandungan kapur berakibat semakin banyaknya butiran yang harus diikat oleh pasta semen. Hal ini berdampak langsung pada pengurangan kuat tekan beton.  Tabel 2 dan Gambar 7 menunjukkan bahwa semakin bertambah umur mortar maka akan semakin meningkat kecepatan rambat gelombang ultrasonic yang terukur dalam pengujian. Hal ini dapat dipahami karena semakin tinggi umur mortar maka akan semakin sempurna proses hidrasi semen yang terjadi sehingga benda uji semakin padat. Seiring dengan meningkatnya kepadatan benda uji maka media rambatan gelombang ultrasonic semakin rapat dan kecepatan gelombang yang terukur menjadi semakin tinggi.  Hal ini dapat dijelaskan dengan baik karena pasta semen memerlukan waktu hingga 28 hari untuk menyelesaikan reaksi secara sempurna. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa semakin banyak kandungan kapur dalam campuran mortar akan mengakibatkan berkurangnya kuat tekan beton. Hal ini diakibatkan karena sebuk kapur tidak dapat bereaksi untuk menyumbangkan massa padat mortar. Semakin banyak kandungan kapur berakibat semakin banyaknya butiran yang harus diikat oleh pasta semen. Hal ini berdampak langsung pada pengurangan kuat tekan beton.  Gambar 8 menunjukkan bahwa kecepatan rambat gelombang ultrasonic berbanding terbalik dengan porositas beton yang terukur pada setiap varian dalam pengujian. Semakin tinggi porositas mortar mengindikasikan semakin banyaknya rongga di dalam benda uji. Kondisi ini mengakibatkan rambatan gelombang ultrasonic menjadi tidak terkoneksi dengan baik sehingga kecepatan rambat gelombang ultrasonic menjadi berkurang.  Gambar 9 menunjukkan bahwa kecepatan rambat gelombang ultrasonic berbanding lurus dengan kuat tekan beton yang terukur pada setiap varian dalam pengujian. Semakin tinggi tinggi kuat tekan mortar mengindikasikan semakin sedikitnya rongga di dalam benda uji. Kondisi ini mengakibatkan rambatan gelombang ultrasonic menjadi terkoneksi dengan lebih baik sehingga kecepatan rambat gelombang ultrasonic menjadi meningkat. |
| 6. Diskusi: Pembahasan apa yang diperoleh dari hasil yang didapatkan? | Hasil pengujian di atas mengindikasikan bahwa pengujian dengan metode non-destructive test dapat memberikan hasil yang cukup baik untuk memprediksi porositas dan kuat tekan mortar. Cepat rambat gelombang ultrasonic berbanding terbalik dengan porositas mortar yang memenuhi persamaan y = 108.57e-6E-04x dan berbanding lurus dengan kuat tekan mortar dan dapat dinyatakan dalam persamaan y = 0.0542e0.0015x. |
| 7. Kesimpulan: Kontribusi apa yang diperoleh dari hasil penelitian terkait permasalahan yang ada di lapangan? | Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa penambahan kapur cenderung meningkatkan porositas mortar dan menurunkan kuat tekannya. Pengujian dengan metode non-destructive test dapat memberikan gambaran yang baik untuk memprediksi porositas dan kuat tekan mortar. Kuat tekan mortar dapat diprediksi dengan metode ultrasonic pulse velocity, di mana nilai kecepatan gelombang ultrasonic berbanding lurus dengan kuat tekan mortar. Semakin tinggi kuat tekan mortar semakin besar kecepatan gelombang yang terbaca. Di lain pihak, porositas mortar juga dapat diprediksi dengan metode ultrasonic pulse velocity, di mana nilai kecepatan gelombang ultrasonic berbanding terbalik dengan porositas mortar. Semakin tinggi porositas mortar maka semakin kecil kecepatan gelombang yang terbaca. Grafik yang dihasilkan dapat digunakan untuk evaluasi kondisi bangunan yang sudah berdiri, termasuk cagar budaya. |