

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Struktur beton bertulang lazim digunakan sebagai struktur utama dari suatu bangunan. Beton bertulang memberikan kekuatan maksimal karena dibentuk dari penggabungan dua material yaitu beton dan baja tulangan. Selain memberikan kekuatan maksimal, beton bertulang memiliki banyak kelebihan dibandingkan material lain. Dibalik kelebihannya beton bertulang juga memiliki masalah yang dapat menyebabkan kerusakan pada bangunan. Keretakan merupakan salah satu masalah yang sering dijumpai pada struktur beton. Keretakan pada beton dapat menjadi awal dari kegagalan bangunan.

Keretakan pada beton tidak boleh diabaikan karena dapat menyebabkan masalah yang lebih kompleks. Untuk itu, diperlukan pemeriksaan lebih dini pada struktur beton sebelum terjadi kerusakan yang berlanjut. Selama ini, umumnya pemeriksaan retak pada beton ditinjau dari lebar retak yang terjadi. Jika hanya meninjau dari lebar retak akan sulit menilai keretakan pada beton dapat diabaikan atau membahayakan bangunan. Dengan pertimbangan tersebut maka juga diperlukan pengukuran kedalaman retak pada beton.

Kedalaman retak pada beton dapat diukur dengan menggunakan uji *ultrasonic pulse velocity* (UPV). UPV memanfaatkan rambatan gelombang ultrasonik untuk mengukur kedalaman retak pada beton. UPV mengukur waktu tempuh terhadap jarak tempuh gelombang ultrasonik pada beton dan dibaca sebagai kecepatan gelombang. Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi longitudinal dengan frekuensi lebih dari 20 KHz dan kecepatannya berbeda pada medium satu dengan medium yang lain. Uji UPV merupakan salah satu pengujian *Non Destructive Test* (NDT) yang saat ini telah banyak digunakan untuk melakukan pemeriksaan bangunan. NDT adalah pengujian mutu dan kualitas beton tanpa harus merusak elemen struktur bangunan. Ada berbagai pengujian NDT seperti uji kekerasan permukaan (*hammer test*), uji penetrasi (*probe penetration test*) dan uji gelombang ultrasonik (*UPV test*). Karena tidak merusak elemen struktur bangunan maka pengujian secara NDT dapat menghemat waktu dan biaya.

Pengujian beton secara NDT tidak langsung memberikan hasil yang memuaskan seperti pada pengujian *Destructive Test* (DT). Sebagai contoh, pengukuran dengan uji

UPV dipengaruhi beberapa faktor salah satunya keberadaan tulangan baja pada beton bertulang. Untuk itu, hasil pengukuran kedalaman retak dengan uji UPV harus diteliti tingkat keakuratannya agar data yang diperoleh dapat digunakan.



Gambar 1.1 NDT dengan Uji UPV
(Sumber : Manual Pundit Lab +, 2011)

1.2 Identifikasi Masalah

Pada penelitian ini kedalaman retak diukur dengan uji UPV. UPV memanfaatkan rambatan gelombang dalam pengujiannya. Kecepatan gelombang ultrasonik berbeda dari suatu medium dengan medium yang lain. Adanya perbedaan kecepatan gelombang ultrasonik pada tulangan baja dengan beton mempengaruhi hasil pengukuran kedalaman retak menggunakan uji UPV. Selain itu posisi tulangan baja atau kedalaman selimut beton yang digunakan tentu berpengaruh terhadap rambatan gelombang ultrasonik pada beton bertulang.

1.3 Rumusan Masalah

Dari uraian di atas didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil pengukuran menggunakan uji UPV terhadap kedalaman retak?
2. Bagaimana hasil pengukuran kedalaman retak antar variasi selimut beton?

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini diberi batasan – batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian menggunakan balok beton bertulang sebagai benda uji.
2. Penelitian menggunakan balok beton berukuran 20 x 15 x 50 cm.

3. Balok beton bertulang yang diteliti menggunakan tulangan utama $\varnothing 8$ dan sengkang $\varnothing 6$.
4. Variasi tinggi selimut beton yang digunakan 2 cm, 3 cm, 4 cm, 5 cm dan 1 variasi yang tidak diberi tulangan sebagai *bench mark*.
5. Benda uji pada tiap variasi berjumlah 3 buah dan jumlah keseluruhan benda uji 15 buah.
6. Penelitian hanya meninjau kedalaman retak yang diukur dengan UPV
7. Alat uji UPV yang digunakan adalah PUNDIT LAB (+).
8. Keretakan yang diuji adalah retak vertikal buatan dengan tinggi kedalaman retak rencana 8 cm.
9. Retak buatan dibuat dari plat seng aluminium.
10. Pengujian UPV dilakukan setelah benda uji berumur 28 hari.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui akurasi pengukuran kedalaman retak dengan uji UPV pada beton bertulang.
2. Untuk mengetahui pengaruh tebal selimut beton terhadap hasil pengukuran kedalaman retak menggunakan uji UPV.

1.6 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi pada perkembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik sipil khususnya tentang NDT dengan pengujian UPV pada struktur beton bertulang.

Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu referensi dalam uji UPV untuk mendeteksi kedalaman retak yang sesungguhnya pada beton bertulang.