

PENGARUH HOMOGENITAS
TERHADAP HASIL PENGUJIAN BETON
DENGAN METODE UPV (ULTRASONIC PULSE VELOCITY)



KATORAN TUGAS AKHIR

Ditulis Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Terdasar Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh:

ZOEL ADLY

03013110104

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

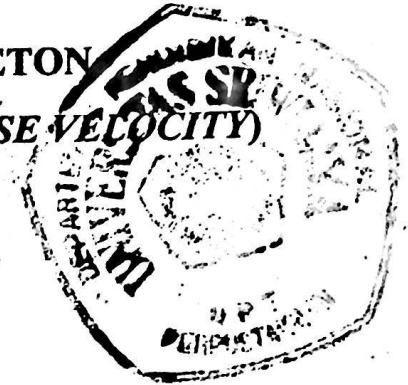
FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

2006

S
693.5
Adl
2006

**PENGARUH HOMOGENITAS
TERHADAP HASIL PENGUJIAN BETON
DENGAN METODE UPV (ULTRASONIC PULSE VELOCITY)**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh:

ZOEL ADLY

03013110104

R.14423
Ng.14785

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

2006

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Kampus Universitas Sriwijaya Inderalaya 30662

Telepon (0711) 580139-580062

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : ZOEL ADLY
NIM : 03013110104
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : PENGARUH HOMOGENITAS TERHADAP HASIL
PENGUJIAN BETON DENGAN METODE UPV
(ULTRASONIC PULSE VELOCITY)**

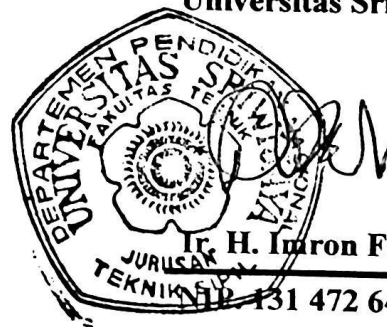
Inderalaya, Agustus 2006

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik

Universitas Sriwijaya



Ir. H. Imron Fikri Astira, MS

NIP. 131 472 645

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Kampus Universitas Sriwijaya Inderalaya 30662

Telepon (0711) 580139-580062

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : ZOEL ADLY
NIM : 03013110104
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : PENGARUH HOMOGENITAS TERHADAP HASIL
PENGUJIAN BETON DENGAN METODE UPV
(ULTRASONIC PULSE VELOCITY)**

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tanggal : 24/8/06 Pembimbing Utama :



Ir. H. Imron Fikri Astira, MS
NIP. 131 472 645

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Kampus Universitas Sriwijaya Inderalaya 30662

Telepon (0711) 580139-580062

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : ZOEL ADLY
NIM : 03013110104
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : PENGARUH HOMOGENITAS TERHADAP HASIL
PENGUJIAN BETON DENGAN METODE UPV
(ULTRASONIC PULSE VELOCITY)**

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tanggal : 24/8'06 Pembimbing Kedua :



Rosidawani, ST, MT

NIP. 131 472 645

*In-namaa amuhuu idraa araada syai-an ay yaquula lahuu KUN
FAYAKUN.*

(surat Yaasiin ayat 82)

*Yang lalu telah sirna, yang diharap masih belum pasti. Yang kau miliki
hanyalah waktu saat engkau hidup saat ini.*

(DR. Widh Al-Larni)

*Biasakan berjalan dengan memundak. Jika berjalan dengan mengangkat kepala,
jika ada ada batu dan berpandung, rasanya semakin sakit.*

(mama tercinta)

*Keluarga bukan berarti hanya orang-orang yang memiliki hubungan darah.
Tetapi keluarga adalah orang-orang yang dapat memberikan rasa aman,
nyaman, tenteram dan dapat berbagi kepercayaan dan beban.*

(Aku)

KUPERSEMBAHKAN KEPADA:

**<PAPA TERCINTA, UNTUK KERJA KERASNYA, USAHA DAN
PENGORBANANNYA UNTUK KELUARGA>**

**<MAMA TERSAYANG, UNTUK KESABARANNYA, DOA DAN
PENGHARAPANNYA>**

<ADIK-ADIK TERKASIH, UNTUK KASIH SAYANG DAN PENGERTIANNYA>

**<TEMAN, SAHABAT DAN SAUDARA : RM, HBS, KA DAN AR. UNTUK
PERHATIAN, DUKUNGAN, PENGERTIAN, BANTUAN DAN BIMBINGANNYA
SELAMA 5 TAHUN TERAKHIR>**

<ALMAMATERKU>

PENGARUH HOMOGENITAS TERHADAP HASIL PENGUJIAN BETON DENGAN METODE UPV (*ULTRASONIC PULSE VELOCITY*)

ABSTRAK

Homogenitas suatu beton merupakan salah satu parameter yang mempengaruhi kualitas, kekuatan dan kepadatan dari beton tersebut. Dimana homogenitas menunjukkan bahwa adanya keseragaman di dalam suatu material yang tingkatannya berbeda-beda dari satu material terhadap material lainnya. Untuk mengukur tingkat homogenitas suatu beton, salah satu caranya dengan menggunakan *nondestructive test* berupa metode gelombang ultrasonik (*Ultrasonic Pulse Velocity*). Metode ini termasuk uji tak merusak, yaitu dengan cara merambatkan gelombang ultrasonik langsung ke benda uji. Gelombang ultrasonik yang merambat dalam benda uji akan mengalami penurunan kecepatan dan perubahan arah rambatan bila gelombang tersebut melalui suatu bidang lemah atau ruang kosong yang terdapat dalam benda uji tersebut.

Penelitian dilakukan dengan membuat variasi campuran dalam satu kuat tekan rencana, dimana dalam satu kuat tekan rencana dibuat tiga jenis variasi yang berbeda (didasarkan dari variasi persentase agregat kasar dan halus penyusun beton).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh tingkat homogenitas terhadap hasil pengukuran cepat rambat gelombang ultrasonik dengan menggunakan metode cepat rambat gelombang ultrasonik (*UPV method*) dan untuk mendapatkan hubungan antara hasil pengukuran ultrasonik menggunakan PUNDIT (*Portable Ultrasonic Non-destructive Digital Indicating Tester*) menggunakan dengan kuat tekan yang diukur menggunakan *Compression Test Machine* untuk setiap komposisi material benda uji beton yang telah direncanakan.

Hasil dari penelitian ini adalah adanya hubungan antara variasi campuran terhadap hasil pembacaan gelombang ultrasonik dan hasil dari pengukuran kuat tekan. Dimana semakin banyak persentase pasir sebagai penusun beton, didapat pembacaan gelombang ultrasonik semakin meningkat. Dan pengaruh terhadap hasil dari kuat tekan juga semakin meningkat. Hal ini membuktikan bahwa tingkat homogenitas memiliki pengaruh terhadap hasil pembacaan gelombang ultrasonik dengan metode UPV dan berpengaruh juga terhadap hasil kuat tekan yang diukur dengan *Compression test Machine*.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan berkat, rahmat dan karunia – Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul **“Pengaruh Homogenitas Terhadap Hasil Pengujian Beton Dengan Metode UPV (*Ultrasonic Pulse Velocity*)”** dengan baik. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan serta kekeliruan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah banyak membantu dan turut serta dalam penyusunan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Allah Subhanahu Wata'ala.
2. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya dan selaku Dosen Pembimbing Utama Laporan Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingannya selama proses penyusunan Laporan Tugas Akhir.
3. Ibu Rosidawani, ST, MT selaku Dosen Pembimbing Akademik dan selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah banyak memberikan bantuan selama perkuliahan dan telah memberikan saran dan pengarahan selama proses penyusunan Laporan Tugas Akhir .
4. Bapak Taufik Ari Gunawan, ST., MT. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Teman-teman lab : Denny A. Rachman – Fitri, Freddy, Irsan, Baim, Andri, kak kiki, Kak Rudi, Kak Saprol dan David. Serta Rani, Dian, Inda, Mesa, Dita “nchiem”, Ita.
6. Seluruh staf karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik: Yuk Tini, kak Lukman, Yuk Fitri, Kak Bambang yang telah banyak membantu terutama dalam bidang administrasi selama penyusunan Laporan Tugas Akhir.
7. Bapak Aswandy, Bapak R. Haryanto dan semua penulis buku yang menjadi acuan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini.
8. Papaku : Ir. Anang Ansyori, M.T. dan Mamaku : Mariana Dani yang telah sangat bersabar untuk membuat anakmu ini dapat menjadi orang yang berguna bagi agama, keluarga dan sesama. Terima kasih atas kerja kerasnya selama 23 tahun ini dan

- maafkan jika selama ini belum dapat membuat bangga. Semoga Allah membalas kebaikan papa dan mama. Amin.
9. Adik-adikku : Zetha Adriana dan Zultriana Ariska. Terima kasih atas kasih sayang dan pemahamannya. Semoga kelak kakak dapat membuat kalian bangga. Amin.
 10. Keluarga besar. Papa : Mamak Aslia, Alm. Aba Mukti Djamal, Ujuk ninik, tante atik, om Eka, Puput dan Kiki, Om Atong, Tante Away dan Imam, Wak Musa, Wak Sus, Yuk Novi dan Juned, Om mamat dan Tante Betty. Mama : Oma Adrie Johana, Ucik dan tante Rini, tante Tina, Tante Pipit dan Om Yan, Tante Linda dan Om Yadi. Terima kasih atas bantuan moriil dan materiil. Semoga Allah membalas kebaikannya. Amin.
 11. Saudara dan Keluarga terdekatku : Redy marvino, Hastaman Barkodi Sujirata, Khoiruddin Alfarisi dan Akhmad Rizal. Terima kasih atas dukungan dan pengertian yang telah diberikan. Terima kasih pula atas saran-saran, nasehat-nasehat dan bimbingan yang selama ini telah diberikan serta pengorbanan yang kalian berikan untuk saudaramu yang pemaarah dan *moody* ini. Semoga bangku carrefour dan Big Bento menjadi saksi keakraban dan persaudaraan kita selama ini.
 12. Sahabat-sahabatku : Ardani, Hadi, Octa, Yuke, Titie, Leni, Syukri, Arif, Ivan.
 13. Guru-guru dan Dosen-dosen yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya. Semoga jasamu yang tak ternilai dibalas Oleh Allah SWT. Amin.
 14. Teman-teman seperjuangan: Gusti, Riko, Panca, Hifzil, Selamat, Arif Bulu, Jana, Yengki, Avrian, Ira, Yayuk, Dina, Amrina, Dian shinbe, Ayuk Lina, Cece, Meri, Mariana, Aris Maskot, Hendy, Andreyo, Liza, Kiki, Galih, Husni, Mala, Deni Sanjay, Sari, Ono, Latif, Faisal, dsb. Adik-adik tingkat : Idrus, Baghir, Septi, Wima, Neno, Didi, Dila dsb.

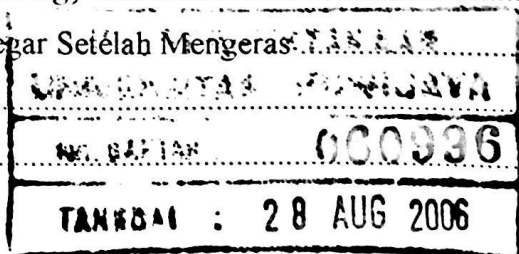
Akhirnya, penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat memenuhi apa yang menjadi fujuan dan dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Agustus 2006

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Persetujuan	ii
Halaman Pengesahan	iv
Halaman Persembahan	v
Abstrak	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar	xii
Daftar Tabel	xiv
Daftar Lampiran	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Metodologi Penelitian	3
1.5. Ruang Lingkup Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Pengertian Beton.....	6
2.2. Material Pembentuk Campuran Beton.....	7
2.2.1. Semen Portland	7
2.2.2. Air	8
2.2.3. Agregat	8
2.3. Perawatan Beton (<i>curing</i>)	9
2.4. Sifat-Sifat Beton Segar Setelah Mengeras.....	9
2.4.1. Kekuatan	10
2.4.2. Kuat Tekan	10



2.5.	Homogenitas Beton	12
2.6.	Ultrasonic Pulse Velocity (UPV)	13
2.6.1.	Portable Ultrasonic Non-Destructive Digital Indicating Tester (PUNDIT)	15
2.6.2.	Prosedur Penggunaan Alat UPV	18
2.6.3.	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Cepat Rambat Gelombang Ultrasonik	21
2.7.	Pengujian Kuat Tekan Beton	23
2.8.	Penelitian yang Pernah Dilakukan	24
BAB III.	METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1.	Persiapan Laboratorium	26
3.1.1.	Bahan-Bahan Penelitian	26
3.1.2.	Peralatan Penelitian	27
3.2.	Pengujian Agregat Halus dan Kasar	27
3.3.	Mix Design	27
3.4.	Pembuatan Benda Uji.....	28
3.4.1.	Pengecoran benda uji	28
3.4.2.	Pengujian slump	28
3.4.3.	Perawatan beton	29
3.5.	Pengujian UPV	29
3.6.	Pengujian Kuat Tekan Beton	30
BAB IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1	Hasil Perencanaan Campuran Beton	32
4.2.	Pengukuran Cepat Rambat Gelombang dan Kuat Tekan.....	33
4.3.	Penyebaran Data Pengukuran Cepat Rambat Gelombang Ultrasonik	37
4.3.1.	Untuk f_c' 20 MPa.....	37
4.3.2.	Untuk f_c' 25 MPa.....	39
4.3.3.	Untuk f_c' 30 MPa.....	41

4.4. Hubungan Antara Variasi Campuran Terhadap Hasil Gelombang UPV	43
4.5. Hubungan Antara Variasi Campuran Terhadap Hasil Kuat Tekan	46
4.6. Hubungan Cepat Rambat Gelombang Ultrasonik Dengan Kuat Tekan	49
BAB V. PENUTUP	55
5.1. Kesimpulan	55
5.2. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	57

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Perbedaan tingkat homogenitas:	
(a) jumlah agregat halus sedikit, (b) jumlah agregat halus banyak	12
2.2 Alat Ultrasonic Pulse Velocity	13
2.3 Alat PUNDIT untuk mengukur kecepatan gelombang	15
2.4 Pembacaan alat :	
(a) Direct, (b) semi direct, (c) Indirect	16
2.5 Karakteristik rambatan gelombang, (a) pada beton berpori, (b) pada beton dengan tulangan besi, (c) pada beton retak	21
2.6 Pengukuran Retakan Dengan Melakukan Pengujian <i>UPV</i>	22
2.7 Grafik hubungan antara kuat tekan beton dengan kecepatan pulsa ultrasonik	24
3.1 Mekanisme pengukuran UPV dengan tiga arah	29
3.2 Lima titik pengukuran UPV dalam satu sisi benda uji	30
4.1 Tiga arah pengukuran :	
(a) arah I, (b) arah II dan (c) arah III	33
4.2 Grafik penyebaran data cepat rambat gelombang variasi I untuk $f_c' 20 \text{ MPa}$	37
4.3 Grafik penyebaran data cepat rambat gelombang variasi II untuk $f_c' 20 \text{ MPa}$	38
4.4 Grafik penyebaran data cepat rambat gelombang variasi III untuk $f_c' 20 \text{ MPa}$	38
4.5 Grafik penyebaran data cepat rambat gelombang variasi I untuk $f_c' 25 \text{ MPa}$	39
4.6 Grafik penyebaran data cepat rambat gelombang variasi II untuk $f_c' 25 \text{ MPa}$	39
4.7 Grafik penyebaran data cepat rambat gelombang variasi III untuk $f_c' 25 \text{ MPa}$	40

4.8	Grafik penyebaran data cepat rambat gelombang variasi I untuk $f_c' 30 \text{ MPa}$	41
4.9	Grafik penyebaran data cepat rambat gelombang variasi II untuk $f_c' 30 \text{ MPa}$	41
4.10	Grafik penyebaran data cepat rambat gelombang variasi III untuk $f_c' 30 \text{ MPa}$	42
3.1	Grafik hubungan antara variasi campuran dengan cepat rambat gelombang ultrasonik untuk $f_c' 20 \text{ MPa}$	43
3.2	Grafik hubungan antara variasi campuran dengan cepat rambat gelombang ultrasonik untuk $f_c' 25 \text{ MPa}$	44
3.3	Grafik hubungan antara variasi campuran dengan cepat rambat gelombang ultrasonik untuk $f_c' 30 \text{ MPa}$	45
3.4	Grafik hubungan antara variasi campuran dengan kuat tekan untuk $f_c' 20 \text{ MPa}$	46
3.5	Grafik hubungan antara variasi campuran dengan kuat tekan untuk $f_c' 25 \text{ MPa}$	47
3.6	Grafik hubungan antara variasi campuran dengan kuat tekan untuk $f_c' 30 \text{ MPa}$	48
3.7	Grafik hubungan cepat rambat gelombang ultrasonik dengan kuat tekan untuk $f_c' 20 \text{ MPa}$	50
3.8	Grafik hubungan cepat rambat gelombang ultrasonik dengan kuat tekan untuk $f_c' 25 \text{ MPa}$	51
3.9	Grafik hubungan cepat rambat gelombang ultrasonik dengan kuat tekan untuk $f_c' 30 \text{ MPa}$	52
3.10	Grafik hubungan cepat rambat gelombang terhadap kuat tekan	53

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Hubungan Antara Kecepatan Rambat Gelombang dengan Kualitas Beton	18
2.2 Perbandingan Antara Pengujian Ultrasonik dengan Pengujian Kuat Tekan	23
4.1 Proporsi campuran setiap m ³ pada berbagai variasi untuk fc' 20 MPa	32
4.2 Proporsi campuran setiap m ³ pada berbagai variasi untuk fc' 25 MPa	32
4.3 Proporsi campuran setiap m ³ pada berbagai variasi untuk fc' 30 MPa	33
4.4 Data hasil pengujian untuk benda uji kubus dengan fc' 20 MPa	34
4.5 Data hasil pengujian untuk benda uji kubus dengan fc' 25 MPa	35
4.6 Data hasil pengujian untuk benda uji kubus dengan fc' 30 MPa	36
4.7 Hubungan antara kecepatan rambat gelombang dengan kualitas beton.....	37
4.8 Cepat rambat gelombang ultrasonik pada masing-masing variasi untuk fc' 20 MPa	43
4.9 Cepat rambat gelombang ultrasonik pada masing-masing variasi untuk fc' 25 MPa	44
4.10 Cepat rambat gelombang ultrasonik pada masing-masing variasi untuk fc' 30 MPa	45
4.11 Kuat tekan pada masing-masing variasi untuk fc' 20 MPa.....	46
4.12 Kuat tekan pada masing-masing variasi untuk fc' 25 MPa.....	47
4.13 Kuat tekan pada masing-masing variasi untuk fc' 30 MPa.....	48
4.14 Data cepat rambat dan kuat tekan untuk fc' 20 MPa	49
4.15 Data cepat rambat dan kuat tekan untuk fc' 25 MPa	50
4.16 Data cepat rambat dan kuat tekan untuk fc' 30 MPa	51

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1: *Job Mix Formula*
- Lampiran 2: *Concrete Mix Design*
- Lampiran 3: Foto Dokumentasi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beton merupakan bahan konstruksi yang sering digunakan pada konstruksi di bidang teknik sipil. Dalam penggunaannya, material beton sebagai bagian dari struktur bangunan memiliki beberapa kelebihan, antara lain: mempunyai kuat tekan tinggi, dapat dibentuk sesuai kebutuhan, tidak membutuhkan pemeliharaan yang cukup berarti dan relatif tahan terhadap api serta cuaca.

Homogenitas suatu beton merupakan salah satu parameter yang mempengaruhi kualitas, kekuatan dan kepadatan dari beton tersebut. Dimana homogenitas menunjukkan bahwa adanya keseragaman di dalam suatu material yang tingkatannya berbeda-beda dari satu material terhadap material lainnya.

Untuk mengukur tingkat homogenitas suatu beton, salah satu caranya dengan menggunakan *nondestructive test* berupa metode gelombang ultrasonik (*Ultrasonic Pulse Velocity*). Pemeriksaan kerusakan pada bangunan yang sudah ada biasanya menggunakan *nondestructive test* dan langsung dilaksanakan di tempat bangunan tersebut. Salah satu alat yang menggunakan metode *Ultrasonic Pulse Velocity* adalah PUNDIT (*Portable Ultrasonic Non-destructive Digital Indicating Tester*) yang biasanya digunakan untuk memeriksa retak yang terjadi pada beton, sedangkan untuk memeriksa kuat tekan beton yang ada digunakan alat lain seperti *Hammer Test*.

Suatu struktur bangunan yang mengalami pembebanan dalam waktu yang lama dapat mengakibatkan kerusakan pada struktur bangunan tersebut. Kerusakan yang terjadi dapat diindikasikan dengan adanya bidang-bidang lemah yang berupa bidang diskontinu. Untuk mengetahui sejauh mana kerusakan yang terjadi maka perlu dilakukan pengukuran-pengukuran.

Salah satu cara pengukuran untuk mengetahui adanya kerusakan pada struktur bangunan tersebut dapat dilakukan dengan metode gelombang ultrasonik. Metode ini termasuk uji tak merusak, yaitu dengan cara merambatkan gelombang ultrasonik langsung ke benda uji. Gelombang ultrasonik yang merambat dalam benda uji akan mengalami penurunan kecepatan dan perubahan arah rambatan bila gelombang

tersebut melalui suatu bidang lemah atau ruang kosong yang terdapat dalam benda uji tersebut. Jadi dengan mengamati waktu tempuh yang dialami gelombang ultrasonik, baik akibat perubahan kecepatan ataupun perubahan arah rambatan, maka dapat diketahui adanya bidang-bidang lemah yang berupa bidang diskontinu. Hal ini menunjukkan bahwa semakin padat dan seragam suatu material, semakin cepat gelombang ultrasonik merambat pada material tersebut.

1.2. Perumusan Masalah

Masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah untuk mengetahui tingkat homogenitas yang dihasilkan dari pengujian benda uji kubus dengan menggunakan metode gelombang ultrasonik yang akan dibandingkan dengan kuat tekan benda uji tersebut dengan menggunakan *Compression Test Machine*.

Benda uji berupa kubus beton dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm dan dilakukan pengujian pada saat umur benda uji mencapai 28 hari. Benda uji yang diteliti memiliki variasi kuat tekan rencana (f_c') sebesar 20 MPa, 25 MPa dan 30 MPa dengan masing-masing kuat tekan rencana dibuat menjadi 3 variasi *mix design* yang berbeda (berdasarkan perbedaan persentase agregat penyusunnya) tanpa mengubah kuat tekan rencana yang telah ditentukan.

Pengukuran gelombang ultrasonik dilakukan tersebar pada seluruh sisi dari benda uji dengan metode UPV pembacaan *direct transmitter*, kemudian dilakukan pengujian kuat tekan dengan alat *Compression Test Machine* agar didapat besaran kuat tekan yang hasilnya akan dibandingkan terhadap cepat rambat gelombang ultrasonik yang telah diukur. Sehingga akan didapat hubungan antara cepat rambat gelombang dengan menggunakan metode *Ultrasonic Pulse Velocity* dengan kuat tekan yang diuji dengan menggunakan *Compression Test Machine*.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan sebagai berikut :

1. Untuk melihat pengaruh tingkat homogenitas terhadap hasil pengukuran cepat rambat gelombang ultrasonik dengan menggunakan metode cepat rambat gelombang ultrasonik (*UPV method*).
2. Untuk mendapatkan hubungan antara hasil pengukuran ultrasonik menggunakan PUNDIT (*Portable Ultrasonic Non-destructive Digital Indicating Tester*) menggunakan dengan kuat tekan yang diukur menggunakan *Compression Test Machine* untuk setiap komposisi material benda uji beton yang telah direncanakan.

1.4. Metodologi Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Material dan Beton Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, Inderalaya.

Pendekatan dari pembahasan yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Studi literatur yang berkenaan dengan penelitian yang dilakukan.
2. Persiapan material-material yang dipakai sebagai benda uji.
3. Pengujian bahan dasar pembentuk beton.
4. Pembuatan benda uji berupa kubus $15 \times 15 \times 15 \text{ cm}^3$ dengan mutu beton yang direncanakan, yaitu 20 MPa, 25 MPa dan 30 MPa.

Adapun benda uji yang akan dibuat untuk masing-masing kekuatan beton adalah sebagai berikut :

- Kubus dengan f_c' 20 MPa variasi I sebanyak 5 buah.
- Kubus dengan f_c' 20 MPa variasi II sebanyak 5 buah.
- Kubus dengan f_c' 20 MPa variasi III sebanyak 5 buah.
- Kubus dengan f_c' 25 MPa variasi I sebanyak 5 buah.
- Kubus dengan f_c' 25 MPa variasi II sebanyak 5 buah.
- Kubus dengan f_c' 25 MPa variasi III sebanyak 5 buah.
- Kubus dengan f_c' 30 MPa variasi I sebanyak 5 buah.
- Kubus dengan f_c' 30 MPa variasi II sebanyak 5 buah.
- Kubus dengan f_c' 30 MPa variasi III sebanyak 5 buah.

5. Melaksanakan perawatan (*curing*) beton dengan cara perendaman air.
6. Pengujian UPV dengan alat PUNDIT pada saat umur beton 28 hari.
7. Pengujian kuat tekan dengan *Compression Test Machine*.
8. Analisa data hasil pengujian.
9. Diskusi dan konsultasi kepada Dosen Pembimbing.
10. Penulisan hasil analisa dan penyelesaian laporan.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Pembahasan penelitian ini dibatasi mengenai pengukuran gelombang ultrasonik dengan menggunakan metode cepat rambat gelombang ultrasonik (*Ultrasonic Pulse Velocity Method*) dan pengukuran kuat tekan beton dengan alat *Compression Test Machine* untuk masing-masing kuat tekan rencana yang telah ditentukan, yaitu 20 MPa, 25 MPa dan 30 MPa. Benda uji berupa kubus 15x15x15 cm³ dengan umur beton rencana 28 hari. Masing-masing kuat tekan rencana dirancang dengan 3 (tiga) proporsi campuran (variasi *mix design*) yang berbeda tanpa mengubah kuat tekan rencana tersebut, sehingga didapat 9 (sembilan) *mix design* yang berbeda. Benda uji diteliti dengan menggunakan alat PUNDIT (*Portable Ultrasonic Non-destructive Digital Indicating Tester*) dengan sistem pembacaan *direct transmitter*. Kemudian masing-masing benda uji akan diukur kuat tekannya dengan menggunakan *Compression Test Machine* untuk mendapatkan hubungan antara kecepatan gelombang ultrasonik terhadap kuat tekan beton

1.6. Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, sistematika penulisan laporan disusun atas 5 (lima) bab, yaitu :

1. Bab I. Pendahuluan

Bab ini terdiri :

- Latar belakang yang berisi uraian permasalahan dan alasan pemilihan topik.
- Perumusan masalah yang berisi identifikasi masalah yang ditinjau.
- Tujuan penelitian yang berisi arah penelitian serta manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian.

- Metodologi penelitian yang berisi urutan penelitian yang dilakukan.
- Ruang lingkup penelitian yang berisi penekanan batasan lokasi, waktu, metode dan sampel yang digunakan.
- Sistematika penulisan.

2. Bab II. Tinjauan Pustaka.

Yang mencakup informasi yang bersifat umum, data penting yang khusus digunakan dalam penelitian.

3. Bab III. Metodologi Penelitian.

Membahas mengenai waktu dan tempat penelitian, bahan dan alat yang digunakan di dalam penelitian serta prosedur penelitian.

4. Bab IV. Hasil dan Pembahasan.

Membahas mengenai analisa hasil pengujian terhadap agregat halus dan analisa hasil pengujian terhadap agregat kasar, perhitungan desain campuran beton, hasil pengujian gelombang ultrasonik dan hasil pengujian kuat tekan beton.

5. Bab V. Kesimpulan dan Saran.

Berisikan tentang kesimpulan dan saran dari penulisan laporan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Syafei Amri, ST, Dipl, E, Eng., *Teknologi Beton A – Z*. UI Press, Jakarta, 2005
2. Neville, A.M., *Properties of Concrete*, John Wiley and Sons, NewYork, 1981
3. *Annual Books of ASTM Standard 01 (Section 4)*. 1993
4. ELE PUNDIT 6, *Portable Ultrasonic Non-Destructive Digital Indicating Tester*, Operating Manual
5. Bungey J.H, Millard S.G., *Testing Of Concrete in Structures*. Blackie Academic & Professional Glasgow, 3rd edition, 1996
6. Aswandy, *Studi Hubungan Kepadatan dan Kekuatan Tekan Beton Dengan Menggunakan Portable Ultrasonic Nondestructive Digital Indicating Tester (Pundit)*, ITENAS, Bandung
7. Bungey J.H., *The Validity of Ultrasonic Pulse Velocity Testing In-place Concrete for Strength*, N.D.T.International IPC Press, December pp. 296-300, 1980