

**PENGARUH TEGANGAN TERHADAP WAKTU RAMBAT
GELOMBANG ULTRASONIK PADA BENDA UJI KUBUS
BETON DENGAN MENGGUNAKAN ALAT ULTRASONIK
PULSE VELOCITY (UPV)**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Ditugasikan kepada Mahasiswa Sarjana
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh:

FREDDY SEMBIRING

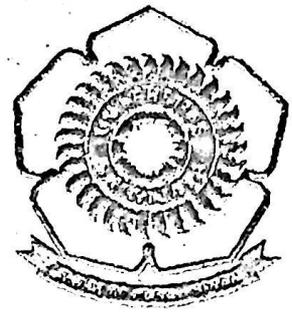
03013110069

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

2016

693.507
Sem
200

**PENGARUH TEGANGAN TERHADAP WAKTU RAMBA
GELOMBANG ULTRASONIK PADA BENDA UJI KUBUS
BETON DENGAN MENGGUNAKAN ALAT ULTRASONIK
PULSE VELOCITY (UPV)**



LAPORAN TUGAS AKHIR
Dihuset Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh:
FREDDY SEMBIRING
03013110069

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2006**

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Kampus Universitas Sriwijaya Indralaya 30662

Telepon (0711) 580139 - 580062

TANDA PERSETUJUAN PROPOSAL TUGAS AKHIR

NAMA : FREDDY SEMBIRING
NIM : 03015110069
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH TEGANGAN TERHADAP WAKTU
RAMBAT GELOMBANG ULTRASONIK PADA
BENDA UJI KUBUS BETON DENGAN
MENGGUNAKAN ALAT *ULTRASONIK PULSE
VELOCITY (UPV)*

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tanggal : _____ Pembimbing Utama :


Dr. Ir. Maulid M Iqbal, MS
NIP. 131 894 345

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Kampus Universitas Sriwijaya Indralaya 30662

Telepon (0711) 580139 - 580062

TANDA PERSETUJUAN PROPOSAL TUGAS AKHIR

NAMA : FREDDY SEMBIRING
NIM : 03013110069
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH TEGANGAN TERHADAP WAKTU
RAMBAT GELOMBANG ULTRASONIK PADA
BENDA UJI KEDAS BETON DENGAN
MENGUNAKAN ALAT *ULTRASONIK PULSE
VELOCITY (UPV)*

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tanggal : _____ Pembimbing Utama :


Dr. Ir. Maulid M Iqbal, MS
NIP. 131 894 345

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Kampus Universitas Sriwijaya Indralaya 30662

Telepon (0711) 580139 - 580062

TANDA PERSETUJUAN PROPOSAL TUGAS AKHIR

NAMA : FREDDY SEMBIRING
NIM : 05013110069
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH TEGANGAN TERHADAP WAKTU
RAMBAT GELOMBANG ULTRASONIK PADA
BENDA UJI KUBUS BETON DENGAN
MENGUNAKAN ALAT ULTRASONIK PULSE
VELOCITY (UPV)

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tanggal : 2/6²⁰⁰⁶ Pembimbing Kedua :


ROSIDAWANI, ST, MT
NIP. 132 283 641

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Kampus Universitas Sriwijaya Indralaya 30662

Telepon (0711) 580139 - 580062

TANDA PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR

NAMA : **FREDDY SEMBIRING**
NIM : **03013110069**
JURUSAN : **TEKNIK SIPIL**
JUDUL : **PENGARUH TEGANGAN TERHADAP WAKTU
RAMBAT GELOMBANG ULTRASONIK PADA
BENDA UJI KUBUS BETON DENGAN
MENGUNAKAN ALAT *ULTRASONIK PULSE
VELOCITY (UPV)***

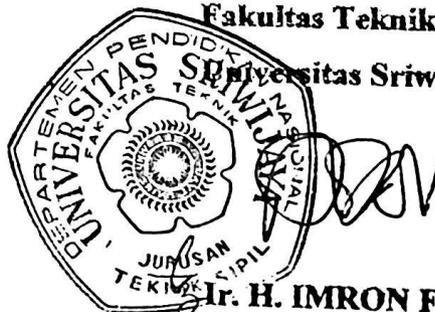
Inderalaya, Mei 2006

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik

Universitas Sriwijaya



Ir. H. IMRON FIKRI ASTIRA, MS

NIP. 131 472 645

Motto :

WE ARE THE CHAMPION MY FRIEND AND WE WILL KEEP
FIGHTING TILL THE END (Queen)

HIDUP ADALAH PERJUANGAN DAN PERJUANGAN AKAN SELALU
ADA SELAMA KITA HIDUP

Kupersembahkan Kepada :

- Kedua Orang tuaku atas kasih sayangnya
- Saudara-saudaraku
- Teman-temanku
- Almamaterku

PENGARUH TEGANGAN TERHADAP WAKTU RAMBAT GELOMBANG ULTRASONIK PADA BENDA UJI KUBUS BETON DENGAN MENGGUNAKAN ALAT ULTRASONIK PULSE VELOCITY (UPV)

ABSTRAK

Pemeriksaan kerusakan beton pada bangunan yang sudah ada biasanya menggunakan *nondestructive-test* dan langsung dilaksanakan di tempat bangunan tersebut. Metoda Pulsa Ultrasonik digunakan untuk menafsirkan kondisi strukrur seperti, balok, kolom, dinding, dan plat lantai. Pori, *honeycomb*, retak, identifikasi tulangan, serta kerusakan lain pada beton bisa dicari melalui metoda ini, yaitu dengan cara merambatkan gelombang ultrasonik langsung ke benda uji dengan menggunakan alat *Ultrasonic Pulse Velocity (UPV)*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh tegangan terhadap waktu rambat gelombang ultrasonik pada benda uji beton dengan menggunakan alat *Ultrasonic Pulse Velocity*.

Penelitian ini menggunakan benda uji dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm sebanyak 5 buah untuk masing-masing mutu beton, yaitu K-175 dan K-225 dan benda uji berukuran 10 cm x 10 cm x 10 cm sebanyak 10 buah untuk masing-masing mutu beton K-175 dan K-225. Pengujian dilakukan pada umur beton 28 hari. Pengujian kuat tekan dilakukan dengan menggunakan alat *universal test machine (UTM)* kapasitas maksimal 20 ton. Pengukuran gelombang ultrasonik dilakukan dengan alat *UPV*. Untuk pengujian pada benda uji berukuran 10 cm x 10 cm x 10 cm pengujian *UPV* dilakukan bersamaan dengan pengujian dengan alat *UTM*. Pada saat pengujian *UPV* benda uji ditekan dengan alat *UTM* dimulai dari tanpa tegangan tekan (0%) sampai 70% dari beban ultimate beton benda uji, dimana interval kenaikan tegangan tekannya adalah 10%. Untuk beton benda uji mutu K-175 tegangan tekan diberikan sampai 70% dari beban ultimate nya sedangkan untuk beton benda uji mutu K-225 tegangan tekan diberikan sampai 60% dari beban ultimatanya. Beban ultimate (beban yang mampu diterima beton) didapat dengan cara pengujian kuat tekan beton benda uji sebanyak lima buah dengan menggunakan alat *compression test machine* kemudian diambil nilai rata-ratanya.

Dari penelitian ini didapat pengaruh besarnya tegangan dan waktu rambat gelombang, dimana dengan meningkatnya tegangan maka memperbesar waktu rambat gelombang dikarenakan terjadinya keretakan dan membesarnya waktu rambat gelombang ultrasonik terjadi pada saat beton telah menerima beban 30% - 40 % dari beban tekan yang mampu diterimanya. Kecepatan rambat gelombang juga dipengaruhi oleh mutu dari beton dimana semakin tinggi mutu beton maka kecepatan rambat gelombang ultrasonik akan semakin besar.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan YME yang telah memberikan berkat, kasih, rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “ *Pengaruh Tegangan Terhadap Waktu Rambat Gelombang Ultrasonik Pada Benda Uji Kubus Beton Dengan Menggunakan Alat Ultrasonik Pulse Velocity (UPV)* “ dengan baik. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan serta kekeliruan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan.

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

1. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya
2. Bapak Dr. Ir. Maulid M Iqbal, MS selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak memberikan bimbingannya selama proses penyusunan Laporan Tugas Akhir.
3. Ibu Rosidawani, ST, MT selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah banyak memberikan saran dan pengarahan selama proses penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak Taufik Ari Gunawan, ST, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Seluruh staf karyawan Jurusan Teknik Sipil : Yuk Tini, Kak Lukman, Yuk Fitri, Kak Bambang, yang telah banyak membantu terutama dalam bidang administrasi selama penyusunan Laporan Tugas Akhir.
6. Kak Rudi, David, Kak Saprul dan seluruh teman-teman seperjuangan di Laboratorium Material/Bahan Beton atas kerja samanya sehingga pelaksanaan penelitian di Laboratorium dapat dilaksanakan dengan baik.
7. Guru-guru dan dosen-dosen yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya.
8. Kedua orangtuaku tercinta atas kasih sayang dan perhatiannya.
9. Saudara-saudaraku yang terbaik, my Big bro' and my little bro.
10. Redy Marvino sebagai rekan dan teman dalam proses penyelesaian dan penyusunan Laporan Tugas Akhir.

11. Teman-temanku Hasta-man, Zoel, Didin (D2N), Rizal, Riko, terima kasih atas bantuan dan kebersamaannya selama ini, dan juga untuk semua teman sipil angkatan 2001 yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas kebersamaan kita selama menjalani masa-masa perkuliahan
12. Berman 'bermun', Agus'bagus', Janfery 'jana', Kris, atas persahabatan kita selama ini semoga semua yang telah kita lalui akan terkenang selalu (Thank's I have you all)..
13. Seluruh anak BFC (Bupati Fans Club), terima kasih atas segalanya semoga kita kompak selalu.
14. Cewek-cewek graha special my beloved, terima kasih atas warna kehidupan yang baru.
15. Semua pihak yang telah membantu hingga selesainya tugas akhir ini.

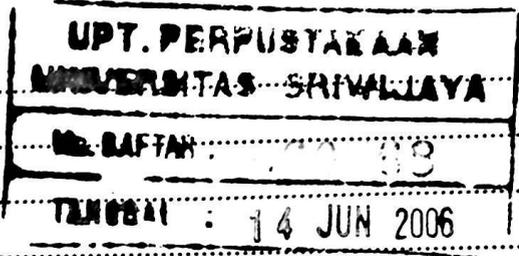
Akhirnya, penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat memenuhi apa yang menjadi tujuan dan bermanfaat bagi kita semua

Inderalaya, Mei 2006

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Umum.....	5
2.2 Pengujian Beton	6
2.2.1 Pengujian dengan metode merusak (<i>Destructive Method</i>)	7
2.2.2 Pengujian dengan metode tidak merusak (<i>Non Destructive Method</i>).....	10
2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Cepat Rambat Gelombang Ultrasonik	16
2.4 Manfaat <i>Ultrasonic Pulse Velocity</i>	19
2.5 Penelitian yang Pernah Dilakukan	19
2.6 Penggunaan Alat <i>UPV</i>	20



BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bahan dan Peralatan.....	24
3.1.1 Bahan	24
3.1.2 Peralatan.....	25
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	25
3.3 Prosedur Penelitian.....	25
3.3.1 Job mix formula	25
3.3.2 Perencanaan campuran beton.....	27
3.3.3 Pelaksanaan penelitian	27

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perencanaan Kuat Tekan Beton.....	30
4.1.1 Kuat tekan beton K-175	30
4.1.2 Kuat tekan beton K-225	30
4.2 Hasil Pengujian Perbandingan Kuat Tekan Beton terhadap Waktu Rambat dan Kecepatan Ramabat Gelombang	33
4.2.1 Hasil pengujian gelombang ultrasonic dan kuat tekan pada benda uji ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm	33
4.2.2 Hasil pengujian gelombang ultrasonic dan kuat tekan pada benda uji ukuran 10 cm x 10 cm x 10 cm	35
4.3 Hasil Pengujian Perbandingan Kuat Tekan dengan Variasi Beban Tekan Terhadap Waktu Rambat Gelombang.....	36
4.3.1 Hubungan waktu rambat gelombang terhadap % beban tekan untuk mutu K-225	38
4.3.2 Hubungan waktu rambat gelombang terhadap % beban tekan untuk mutu K-175	40
4.4 Perbandingan Waktu Rambat Gelombang Sebelum Menerima Beban (awal) dan Setelah Menerima Beban (akhir)	42

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran.....	46

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Faktor Koreksi Kuat Tekan Untuk Benda Uji Silinder (Berdasarkan BS 1881: Part 4).....	9
2.2 Hubungan Antara Kecepatan Pulsa Ultrasonik Dengan Kuat Tekan Beton..	15
2.3 Hubungan Antara Kecepatan Rambat Gelombang dengan Kualitas Beton..	17
3.1 Komposisi Kimia Semen Portland Tipe I yang Digunakan.....	24
4.1 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Specimen Kubus Untuk Benda Uji 15 cm x 15 cm x 15 cm dengan Mutu K-175 dan Mutu K-225 Pada Umur 28 Hari.....	31
4.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Specimen Kubus Untuk Benda Uji 10 cm x 10 cm x 10 cm dengan Mutu K-175 dan Mutu K-225 Pada Umur 28 Hari.....	32
4.3 Hasil Pengujian UPV dan Kuat Tekan Beton Untuk Benda Uji 15 cm x 15 cm x 15 cm dengan Mutu K-175 dan K-225.....	34
4.4 Hasil Pengujian UPV dan Kuat Tekan Beton Untuk Benda Uji 15 cm x 15 cm x 15 cm dengan Mutu K-175 dan K-225.....	35
4.5 Variasi Pemberian Beban Tekan Untuk Mutu K-225	37
4.6 Variasi Pemberian Beban Tekan Untuk Mutu K-175	37
4.7 Data Hasil Perbandingan Waktu Rambat Gelombang Terhadap % Beban Tekan Benda Uji Kubus 10 cm x 10 cm x 10 cm	38
4.8 Data Hasil Perbandingan Waktu Rambat Gelombang Terhadap % Beban Tekan Benda Uji Kubus 10 cm x 10 cm x 10 cm	40
4.9 Perbandingan Waktu Rambat Awal dan Waktu Rambat Akhir untuk Mutu K-225	42
4.10 Perbandingan Waktu Rambat Awal dan Waktu Rambat Akhir untuk Mutu K-225	42
4.10 Kecepatan Gelombang Awal dan Kecepatan Gelombang Akhir untuk Mutu K-225 dan Mutu K-175	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Pengambilan Benda Uji Beton Inti (kiri); Benda Uji Beton Inti (tengah); dan Pengujian Kuat Tekan (kanan).....	8
2.2 Mode Keruntuhan Tipikal Dari Uji Silinder Beton, “ <i>Shear Cone</i> ” (Kiri); “Belah” (Tengah); dan “Belah dan Geser” (Kanan)	8
2.3 Alat <i>Universal Test Machine</i>	10
2.4 Alat Uji <i>Hammer Schmid’s</i> (Kiri); Pengukuran Kekerasan Pada Permukaan Komponen (Tengah); Grafik Pembacaan (Kanan)	10
2.5 Alat UPV untuk mengukur kecepatan gelombang.....	12
2.6 Grafik Hubungan Antara Kecepatan Pulsa Ultrasonik Dengan Kuat Tekan Beton	15
2.7 Karakteristik Rambatan Gelombang, (a) Pada beton berpori, (b) Pada beton dengan tulangan besi, (c) Pada beton retak.....	16
2.8 Kemungkinan terjadinya retak pada benda uji, (a) tanpa retak, Kondisi retak 1; (c) Kondisi retak 2.....	17
2.9 Pengukuran Retakan dengan Melakukan Pengujian UPV	18
2.10 Alat Uji Ultrasonic Pulse Velocity (Kiri); Pengukuran Retakan Balok (Tengah); dan Pelat Lantai (Kanan)	18
2.11 Cara Pengaturan <i>Transducers</i> untuk masing-masing Metode Pembacaan, (a) <i>Direct</i> ; (b) <i>Seni-direct</i> ; (c) <i>Indirect</i>	23
3.1 Mekanisme Pengukuran Pengaruh Tegangan Terhadap Waktu Rambat Gelombang Ultrasonik	29
4.1 Grafik Hubungan Antara Kecepatan Gelombang Ultrasonik Terhadap Kuat Tekan Beton	36
4.2 Grafik Hubungan Antara Waktu Rambat Gelombang Ultrasonik dengan Variasi Beban Tekan arah X-X.....	39
4.3 Grafik Hubungan Antara Waktu Rambat Gelombang Ultrasonik dengan Variasi Beban Tekan arah Y-Y.....	39

4.4	Grafik Hubungan Antara Waktu Rambat Gelombang Ultrasonik dengan Variasi Beban Tekan arah X-X.....	41
4.5	Grafik Hubungan Antara Waktu Rambat Gelombang Ultrasonik dengan Variasi Beban Tekan arah Y-Y	41

DAFTAR LAMPIRAN

1. Tabel pengujian *UPV*
2. Data pengujian material dan *Concrete Mix Design*
3. Foto-foto pelaksanaan penelitian
4. Surat-surat Kelengkapan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pengujian pada konstruksi bangunan ditujukan untuk mengetahui kondisi keadaan bangunan sedangkan kontrol kualitas (*quality control*) ditujukan untuk menjaga agar suatu struktur yang sedang dibangun dapat sesuai dengan perencanaan, sehingga jika terjadi penyimpangan dari perencanaan dapat dilakukan suatu tindakan pengendalian. Tindakan pengendalian dimaksudkan agar penyimpangan yang terjadi dapat dikurangi semaksimal mungkin sejak dini, sehingga kerusakan atau menurunnya kualitas beton yang telah direncanakan dapat dihindarkan.

Terjadinya penyimpangan kualitas pada kerusakan yang telah ditetapkan bukan hanya disebabkan oleh faktor manusia saja, tetapi alam juga memegang peranan yang penting dalam mempengaruhi penurunan kualitas beton. Kondisi seperti bencana kebakaran ataupun gempa dapat mempengaruhi kekuatan beton. Penurunan kekuatan beton ini menyebabkan terjadinya bidang diskontinu yang berupa retakan-retakan yang terjadi pada beton. Retakan ini terjadi akibat besarnya beban luar yang bekerja pada beton (*External Force*) melebihi kapasitas beton untuk menerima beban sehingga terjadi pelepasan energi oleh beton yang diindikasikan dengan terjadinya retakan halus yang kemudian membesar sampai akhirnya beton dapat runtuh. Sebelum dilakukan jenis perbaikan yang tepat untuk dilakukan, terlebih dahulu dilakukan pengujian untuk menentukan sebab kerusakan dan jenis kerusakan yang terjadi. Oleh karena metoda pengujian sangat bervariasi, maka diperlukan kehati-hatian dalam memilih metoda pengujian yang akan digunakan. Pengujian yang tepat akan memberikan hasil yang paling baik. Metoda pengujian terhadap komponen yang diperiksa secara umum dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu metoda dengan cara merusak dan metoda tanpa merusak. Kadang-kadang untuk suatu kebutuhan pemeriksaan diperlukan penggunaan kedua metoda tersebut.

Salah satu metoda tanpa merusak yang dapat digunakan adalah metoda Pulsa Ultrasonik. Metoda Pulsa Ultrasonik digunakan untuk menafsirkan kondisi struktur seperti, balok, kolom, dinding, dan plat lantai. Pori, *honeycomb*, retak, identifikasi

tulangan, serta kerusakan lain pada beton bisa dicari melalui metoda ini. Metoda ini dilakukan dengan cara merambatkan gelombang ultrasonik langsung ke benda uji dengan menggunakan alat *UPV (Ultrasonic Pulse Velocity)*. Gelombang ultrasonik yang merambat dalam benda uji akan mengalami penurunan kecepatan atau peningkatan kecepatan dan perubahan arah rambatan bila gelombang tersebut melalui suatu bidang lemah atau kuat atau ruang kosong yang terdapat pada 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 dibahas dalam tugas akhir ini adalah untuk mengetahui pengaruh tegangan terhadap waktu rambat gelombang ultrasonik. Dimana berdasarkan asumsi awal semakin besar tegangan yang bekerja pada beton maka waktu rambat gelombang akan berubah, hal ini dikarenakan adanya retakan yang terjadi pada beton (bidang diskontinu) dimana apakah perubahan yang terjadi dalam beton yang berupa bidang diskontinu tadi akan memperlambat waktu rambat gelombang ultrasonik.

Pengukuran kecepatan gelombang ultrasonik dengan alat *ultrasonic pulse velocity (UPV)* dilakukan pada benda uji yang mengalami beban tekan yang berbeda-beda dari alat *Universal Test Machine (UTM)*. Dari pengujian maka dapat dilihat besarnya pengaruh tegangan terhadap waktu rambat. Pengujian sampel beton menggunakan benda uji dengan mutu K-175 dan K-225. Dari kedua mutu benda uji ini dilihat seberapa besar pengaruh mutu terhadap kecepatan maupun waktu rambat gelombang ultrasonik. Dimana berdasarkan dari asumsi awal semakin besar mutu benda uji maka semakin besar pula tegangan yang mampu diterimanya. Kemudian dilihat hubungan anatara mutu dengan waktu rambat gelombang ultrasonik dimana hasilnya nanti apakah akan sesuai dengan asumsi yang telah dikemukakan.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh tegangan pada beton terhadap hasil pengujian gelombang ultrasonik dengan menggunakan metode *direct (opposite faces)*.
2. Mendapatkan hubungan antara hasil pengujian dengan alat *UPV* yang berupa kecepatan gelombang dengan pengujian *universal Test Machine* yang berupa beban tekan beton, sehingga didapatkan grafik hubungan antara kecepatan gelombang dan variasi beban tekan beton yang berbeda-beda..

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Pembahasan Penelitian ini dibatasi mengenai Pengukuran kuat tekan beton dengan mutu K-175 dan K-225 dan perbandingan beban tekan beton dengan cepat rambat gelombang ultrasonik menggunakan metode destruktif dan metode non-destruktif dengan jumlah sampel 30 buah. Benda uji diuji setelah berumur 28 hari dengan menggunakan *Ultrasonik Pulse Velocity (UPV)* dengan sistem pembacaan *direct transmitter* setelah benda diberi beban yang bervariasi dari alat *Universal Test Machine*. Benda uji berupa kubus dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm dan kubus dengan ukuran 10 cm x 10 cm x 10 cm, dimana kubus dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm akan diuji dengan mesin *Compression Test Machine* dan kubus 10 cm x 10 cm x 10 cm dengan mesin *Universal Test Machine*.

1.6. Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan laporan tugas akhir, sistematika penulisan laporan disusun atas lima bab, yaitu:

1. Bab I. Pendahuluan. Bab ini terdiri dari latar belakang yang berisi uraian permasalahan dan kondisi yang berkaitan dengan topik yang ditulis; 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 akan digunakan; dan sistematika penulisan.

2. Bab II. Tinjauan Pustaka. Bab ini mencakup informasi yang bersifat umum, data penting yang khusus digunakan dalam penelitian.
3. Bab III. Metodologi Penelitian. Bab ini mencakup waktu dan tempat penelitian, bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian serta prosedur penelitian.
4. Bab IV. Analisis dan Pembahasan. Bab ini berisi hasil penelitian, analisa, dan pengamatan pengujian terhadap hasil pengujian, serta pembahasan hasil penelitian.
5. Bab V. Kesimpulan dan Saran. Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari penulisan laporan. Kesimpulan dapat berisi temuan dari objek penelitian dan hasil analisis yang sesuai dengan permasalahan dan tujuan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Amri Sjafei, *Teknologi Beton A-,Z*, Yayasan Jhon Hi-Tec Idetama, Jakarta 2005
2. Aswandy, Study Hubungan Kepadatan dan Kekuatan Tekan Beton dengan Menggunakan *Portable Ultrasonic Non-Destructive Digital Indicating Tester (PUNDIT)*, Jurnal ITENAS, Bandung
3. Bungey J.H., Millard S.G., *Testing Of Concrete in Structures*. Blackie Academic & Professional Glasgow, 3rd edition, 1996.
4. 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.
5. ELE PUNDIT 6, *Portable Ultrasonic Non-Destructive Digital Indicating Tester, Operating Manual*.
6. Kamarudin Mohd. Yusof, Mohammad Fauzi Bahari, *Perubahan Kekuatan Mampatan Kongkrit Muda Terhadap Amplitud relatif Gelombang Ultrasonik*: Jurnal Kejuruteraan UKM Engineering Faculty, 2000.
7. Neville, A.M., *Properties of Concrete*, John Wiley and Sons, NewYork, 1981.