



Pengujian Struktur Beton Pada Jembatan Di Sulawesi Tengah Dengan Metode Ultrasonic Pulse Velocity (UPV) , Rebar Scanner dan Hammer Test

Concrete Structure Testing on Bridges in Central Sulawesi Using Ultrasonic Pulse Velocity (UPV) Method, Rebar Scanner and Hammer Test

Sudarso^{1*}, Judiono²

¹Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sunan Giri Surabaya, Jl Brigjend Katamso II Waru Sidoarjo. Email Sudarsokaira@gmail.com

²Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sunan Giri Surabaya, Jl Brigjend Katamso II Waru Sidoarjo. Email Judiono@unsuri.ac.id

*Corresponding Author: E-mail: Sudarsokaira@gmail.com

Artikel Penelitian

Article History:

Received: 28 Nov, 2024

Revised: 7 Dec, 2024

Accepted: 19 Dec, 2024

Kata Kunci:

Beton, Kecepatan Kekutan Tekan Beton

Keywords:

Concrete, Speed Of Concrete Strength

ABSTRAK

Jembatan matengasi yang berada di Sulawesi tengah diuji kekuatannya beton dengan metode ultrasonic pulse velocity (UPV). UPV merupakan tes beton dengan metode menggunakan gelombang ultrasonik yang mana metode ini mengukur waktu tempuh gelombang. Metode ini mengukur waktu tempuh yang diukur dengan mengukur waktu dan ditampilkan dalam bentuk kecepatan gelombang. Dari hasil uji UPV jembatan mangtangisi didapat kualitas beton yang rendah. Nilai kecepatan rata-rata sebesar 0,64 km/s. Nilai kekuatan tekan beton 3,28 Mpa

ABSTRACT

The Matengasi bridge in Sulawesi is being tested for concrete strength using the ultrasonic pulse velocity (UPV) method. UPV is a concrete test using an ultrasonic wave method, which measures the travel time of the wave. This method measures travel time which is measured by measuring time and displayed in the form of wave speed. From the UPV test results of the Mangtangisi bridge, it was found that the quality of the concrete was low. The average speed value is 0.64 km/s. The concrete compressive strength value is 3.28 Mpa

DOI: 10.56338/jks.v7i12.6736

PENDAHULUAN

Jembatan merupakan konstruksi yang sangat penting di Indonesia karena jembatan merupakan bagian dari sarana transportasi. Transportasi merupakan pendukung yang sangat penting bagi kemajuan suatu negara karena dengan transportasi yang baik maka akan mempercepat pembangunan dari segala bidang.

Konstruksi jembatan materialnya terdiri dari beton, baja, kayu dan komposit baja dan beton. Jembatan dari beton merupakan jembatan banyak dipakai di Indonesia maka dengan itu perlu penanganan dan pengawasan konstruksi beton pada jembatan lebih intensif.

Beton untuk jembatan perlu penanganan yang baik diantaranya dengan tes uji beton. Tes uji beton bisa dilakukan di lap beton yangmna yang bisa diteliti kekuatan tekan, tarik, lentur dan geser.

Untuk penelitian kali ini kita lakukan penelitian kekuatan beton denan metode *Ultrasonic Pulse Velocity* (UPV) , *Rebar Scanner* dan *Hammer Test* ini merupakan tes uji yang digunakan pada konstruksi beton terutama pada jembatan. Tes uji ini adalah tes uji yang efektif dan akurat. Mudah dilakukan pengambilan *sapling* dilapangan.

Uji ini bisa mendeteksi kerusakan beton sejak dini sehingga aman untuk kepentingan public dan dilakukan pencegahan terhadap kerusakan sejak dini serta bisa memperpanjang umur jembatan. Dengan pengujian ini perawatan jembatan lebih efektif dan efisien karena biaya bisa dikurangi dan umur jembatan bisa diperpanjang.

Ultrasonic pulsa velocity (UPV) ini merupakan cara Non destructive tes dengan menggunakan gelombang ultrasonic yang dilakukan dengan mengukur waktu tempuh gelombang yang dibaca oleh pengukur waktu yang ditampilkan dalam bentuk kecepatan gelombang

Tabel 1. Klasifikasi kualitas beton berdasarkan kecepatan pulsa UPV (BS 1881-203)

Kecepatan Pulsa (km/s)	Kuat Tekan (MPa)	Kualitas Beton
≥ 4.5	≥ 76	Sangat Baik
3.5 – 4.5	33.64 – 76	Baik
3.0 – 3.5	22.38 – 33.64	Sedang
2.0 – 3.0	9.91 – 22.38	Rendah
≤ 2.0	≤ 9.91	Sangat Rendah

Penelitian dilakukan di jembatan Matengasi sulawesi tengah yang mana didaerah sini banyak banyak jembatan penghubung antara daerah satu dengan daerah lainnya.

METODE

Bagian – Bagian Perangkat Ultrasonic Pulse Velocity (UPV)

Gambar 1. Ultrasonic pulser velocity MATEST C369N.



Standar: EN 12504 PART 4; ASTM C597; BS 1881:203; NF P18-418.

Jangkauan pengukuran: 0 - 3000 μ s - akurasi +/- 0,1 μ s Pemilihan amplitudo pulsa ultrasonik yang dapat disesuaikan dari 250 hingga 1000V Pengukuran waktu yang dibutuhkan oleh pulsa ultrasonik

untuk melewati bahan yang diuji.

- Mode akuisisi tunggal atau berkelanjutan dengan penyimpanan otomatis atau manual.
- Kalibrasi nol dengan penghilangan waktu pulsa melewati probe.
- Kalibrasi nilai waktu yang ditentukan.
- Kapasitas perolehan data, pemrosesan dan pengarsipan data uji hingga 30.000 sampel.
- Interface mini USB untuk koneksi PC.
- Dua outlet untuk koneksi ke osiloskop.
- Bahasa: Inggris, Prancis, Jerman, Spanyol, Italia.
- Penggunaan instrumen dipermudah karena berbasis sistem yang user friendly.
- Dua probe 55kHz dengan kabel sambungan.
- Silinder kalibrasi dan pasta kontak.
- Paket isi ulang baterai NiMh 4,8V > 2000mAh dengan alarm kondisi baterai rendah.
- Pengumpan eksternal 230V dan pengisi baterai 12V 500mAh.
- Dimensi casing: 400x340x110 mm
- Berat: kira-kira 2 kg.

Sistem Kerja UPV

Persiapan peralatan: Pastikan semua peralatan yang diperlukan tersedia dan dalam kondisi baik. Ini termasuk data logger, sensor ultrasonik, dan kabel penghubung.

1. Kalibrasi: Lakukan kalibrasi perangkat UPV sesuai dengan instruksi pabrikan. Ini melibatkan pengaturan parameter seperti waktu nol dan kecepatan gelombang ultrasonik dalam medium referensi (silinder 42.5 μs).
2. Penempatan sensor: Ada tiga cara penempatan sensor, yaitu: 1) direct test yang mana sensor menempel pada kedua belah sisi sampel yang berhadapan, 2) semi-direct test, sensor menempel pada dinding sampel yang tidak berhadapan, 3) indirect test, sensor menempel pada sampel dengan permukaan yang sama.
3. Pengukuran: Pengukuran dilakukan dengan menentukan jarak antar sensor. Kemudian, tempelkan sensor pada sampel, usahakan agar tidak ada udara pada celah antara sensor dan sampel biasanya dapat diakali dengan mengoleskan jel seperti vaselin atau stemplet pada sampel atau sensor. Setelah siap, lakukan pengukuran dengan mencatat waktu tempuh gelombang dan jarak.

HASIL DAN PEMBAHASAN
Mantangisi

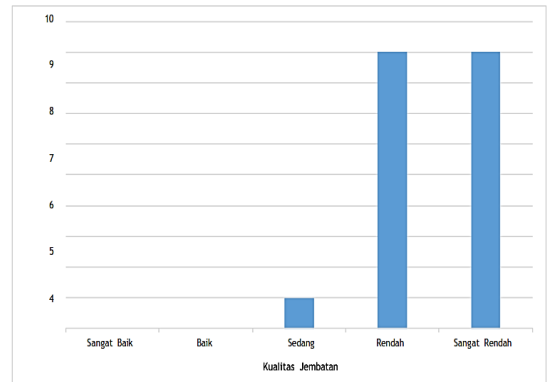
Tabel 2. Kualitas Beton

Homogenitas Beton					
No	Elemen	ID	v avg (km/s)	fc' (MPa)	Kualitas Beton
1	Abutmen	UPV-1	0.91	4.07	Sangat Rendah
2	Gelagar	UPV-2	3.00	22.36	Rendah
3	Slab	UPV-3	1.77	8.21	Sangat Rendah

4	Abutmen	UPV-4	0.64	3.28	Sangat Rendah
---	---------	-------	------	------	---------------

Analisa Data

Dari hasil uji UPV jembatan diperoleh hasil tes di table dibawah. Dari table ini juga ditampilkan grafik uji beton dari jembatan, yang mana dari hasil grafik ini kita bisa mudah mendeteksi kekuatan beton pada jembatan tersebut. Hasil perhitungan ini juga dihitung nilai rata rata dari pengambilan sampel benda uji.



Gambar 2. Grafik nilai kualitas beton jembatan

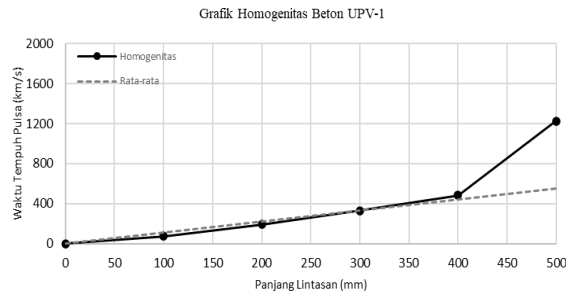
PPK	3.2	Latitude	- 0.93394
Nama Jembatan	Mantangisi 3	Longitude	121.700 1
Nama Ruas	Ampana - Balingara (Bts. Kab. Banggai)	Page 1	

UPV-1 (Abutmen)

Tabel 3. Kualitas Beton

Homogenitas Beton				
No	x (mm)	t (us)	t avg (us)	v (km/s)
0	0	0	0	0
1	100	75.1	110.2	1.33
2	200	190.1	220.3	1.05
3	300	327.5	330.5	0.92
4	400	481.4	440.7	0.83
5	500	1226.0	550.9	0.41
v rata-rata (km/s)			0.91	

Kekuatan beton f_c' (Mpa)	4.07
Kualitas beton	Sangat Rendah

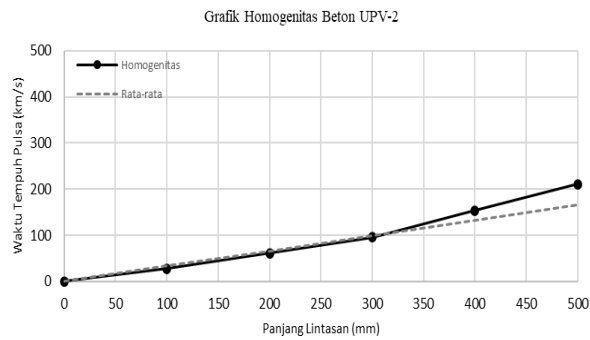


PPK	3.2	Latitude	- 0.93394
Nama Jembatan	Mantangisi 3	Longitude	121.7001
Nama Ruas	Ampana - Balingara (Bts. Kab. Banggai)	Page 2	

UPV-2 (Slab)

Tabel 4. Kualitas Beton

Homogenitas Beton				
No	x (mm)	t (us)	t avg (us)	v (km/s)
0	0	0	0	0
1	100	27.5	33.3	3.64
2	200	61.5	66.7	3.25
3	300	95.7	100.0	3.13
4	400	154.1	133.4	2.60
5	500	210.5	166.7	2.38
v rata-rata (km/s)			3.00	
Kekuatan beton f_c' (Mpa)			22.36	
Kualitas beton			Rendah	

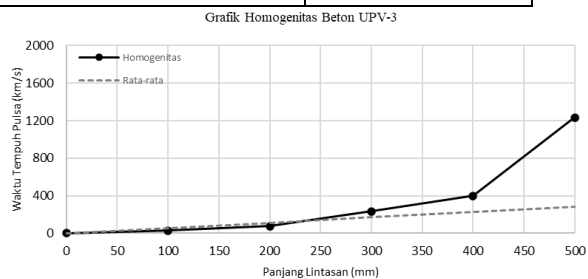


PPK	3.2	Latitude	-0.93394
Nama Jembatan	Mantangisi 3	Longitude	121.7001
Nama Ruas	Ampana - Balingara (Bts. Kab. Banggai)	Page 3	

UPV-3 (Slab)

Tabel 5. Kualitas Beton

Homogenitas Beton				
No	x (mm)	t (us)	t avg (us)	v (km/s)
0	0	0	0	0
1	100	28.2	56.5	3.55
2	200	76.5	113.0	2.61
3	300	233.4	169.5	1.29
4	400	400.9	226.0	1.00
5	500	1233.8	282.5	0.41
v rata-rata (km/s)			1.77	
Kekuatan beton f_c' (Mpa)			8.21	
Kualitas beton			Sangat Rendah	



PPK	3.2	Latitude	-0.93394
Nama Jembatan	Mantangisi 3	Longitude	121.7001
Nama Ruas	Ampana - Balingara (Bts. Kab. Banggai)	Page 4	

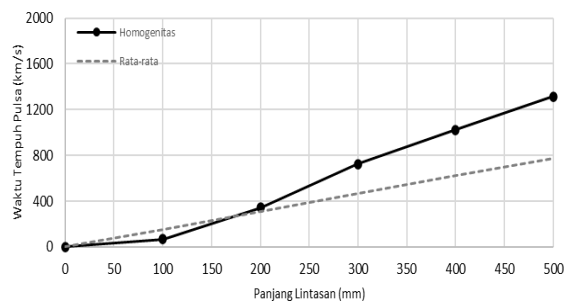
Nama Ruas	Ampana - Balingara (Bts. Kab. Banggai)	Page 4
------------------	--	---------------

UOV-4 (Abutmen)

Tabel 6. Kualitas Beton

Homogenitas Beton				
No	x (mm)	t (us)	t avg (us)	v (km/s)
0	0	0	0	0
1	100	68.9	155.2	1.45
2	200	341.5	310.4	0.59
3	300	725.6	465.6	0.41
4	400	1024.4	620.9	0.39
5	500	1314.4	776.1	0.38
v rata-rata (km/s)			0.64	
Kekuatan beton fc' (Mpa)			3.28	
Kualitas beton			Sangat Rendah	

Grafik Homogenitas Beton UPV-4



KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian UPV dapat disimpulkan bahwa dari jembatan yang dilakukan pemeriksaan, memiliki kualitas beton yang sangat rendah dengan nilai kecepatan rata-rata sebesar 1,59 km/s, jembatan ini memiliki kualitas beton rendah dengan nilai rata-rata kuat tekan sebesar 3,89 Mpa.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM 1997 C 597-83, 1991, Standart Test method For pulse Vecolity Though Concrete
- Badan Standarisasi Nasional, 2013, Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung SNI 2847 : 2013, Jakarta.
- Badan Standarisasi nasional, 1997, Metode Pengujian Kuat Tekan Elemen Struktur Beton Dengan Alat Uji Palu Beton Type N dan NR, SNI 03-4430-1997, Jakarta
- Karundeng V., 2015, Penerapan metode Schmidt Hammer Test dan Core Drilled Test Untuk Evaluasi Kuat Tekan Beton Pada Ruang IGD RSGM UNSRAT Guna Alih Fungsi Bangunan, Jurnal Sipil Statistik Vol. 3 No 4, April 2015.
- Peraturan Menteri PU, 2007, Tentang Pedoman Sertifikat Laik Fungsi Bangunan Gedung Nomor 25/RT/m2007.
- Setjo R., 2012, Perkiraan Kekuatan Beton Pasca Gempa Dengan Metode Uji Tak Rusak, Prosiding Seminar BPPT, Yogajakarta.
- Apriani, W. 2016. Aplikasi non Destruktif Test Pada Investigasi Keadalan Struktur beton.
- Direktorat jendral bina marga. (2020). Spesifikasi Umum 2018 revisi 2, Jakarta.
- Faisal, R., & Heri, K. 2015 Perbandingan Mutu Beton Hasil UPVT Metode Indirect Terhadap Mutu Beton, Hasil Hammer Test Dan Core Drill Dan SNI 1725 : 2016.
- Muhatsir, H. 2020. Studi Perbandingan Hasil Uji UPV Dan Scimidt Hammer Test (Studi Kasus Stadion Barombong, Makasar).
- Rilya Rumbayan + dkk. 2020. Pemanfatan Teknologi Hammer Test dan Ultrasonic Pulse Velocity pada Pengujian Mutu Elemen Struktur Bangunan Gedung. Jurnal TEKNIK SIPIL TERAPAN, Vol 2, #36-46.
- Simatupang, R. M., Nuralinah, D., Remayti, C. (2016). Korelasi Nilai Kuat Tekan Beton Antara Hammer Test, Ultasonic Pulse Vecolity (UPV) Dan Compression test. *Rekayasa Sipil*, 10, 26-32.
- Sonny Wedhanto. 2015. Penggunaan Metode Ultasonic Pulse Vecolity Test Untuk Memperkirakan Kekuatan Dan Keseragaman mutu Beton k 200 Secara Non Destruktif. *Jurnal Bangunan*, Vol. 20, No 1, Desember 2015 : 43-52.