

Kegiatan PkM Pengujian Hammer Test dan UPV Elemen Kolom, Balok, dan Pelat Lantai pada Bangunan Gedung Gereja GKI Gading Serpong, Banten

Anang Kristianto¹, Yosafat Aji Pranata^{1,*}, Daud Rahmat Wiyono²,
Keysie Chelsie Shidney Rapar¹

¹Program Magister Teknik Sipil, Universitas Kristen Maranatha

²Program Sarjana Teknik Sipil, Universitas Kristen Maranatha

*Penulis korespondensi: yosafat.ap@gmail.com

Dikirim : 17 Februari 2026

Direvisi : 1 Juni 2026

Diterima : 2 Juni 2026

Abstrak: Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dilaksanakan pada bangunan Gereja Kristen Indonesia (GKI) Gading Serpong untuk mengevaluasi mutu dan kondisi struktur beton sebelum bangunan difungsikan. Evaluasi dilakukan menggunakan metode non-destructive test (NDT), yaitu Hammer Test dan Ultrasonic Pulse Velocity (UPV), pada elemen kolom, balok, dan pelat lantai guna menilai kesesuaian mutu beton terhadap spesifikasi perencanaan. Hasil pengujian Hammer Test menunjukkan perkiraan kuat tekan rata-rata beton sebesar 14,5 MPa pada pelat, 21,5 MPa pada balok, dan 25,4 MPa pada kolom. Sementara itu, hasil pengujian UPV pada elemen kolom menunjukkan kecepatan rambat gelombang berkisar antara 3.500–4.500 m/s yang termasuk dalam kategori “good condition”, mengindikasikan bahwa beton memiliki tingkat homogenitas dan integritas yang baik. Variasi hasil yang diperoleh pada beberapa titik pengujian diduga dipengaruhi oleh jalur rambat gelombang yang melewati tulangan longitudinal sehingga menghasilkan nilai kecepatan yang berbeda. Secara umum, hasil evaluasi menunjukkan bahwa kondisi struktur beton masih memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan. Namun, untuk memperoleh nilai kuat tekan aktual yang lebih akurat, disarankan dilakukan pengujian lanjutan berupa core drill atau coring beton. Hasil kegiatan ini dapat menjadi dasar dalam menentukan kelayakan struktur serta rekomendasi tindak lanjut teknis pada bangunan yang dievaluasi.

Kata kunci: Hammer test, kelayakan, mutu beton, non-destructive

Abstract: This community service was conducted at the GKI Gading Serpong Church building to evaluate the quality and condition of its concrete structural elements prior to occupancy. The assessment employed non-destructive testing (NDT) methods, namely the Rebound Hammer Test and Ultrasonic Pulse Velocity (UPV), on columns, beams, and floor slabs to determine their compliance with design specifications. The Hammer Test results indicated estimated average compressive strengths of 14.5 MPa for slabs, 21.5 MPa for beams, and 25.4 MPa for columns. Meanwhile, UPV measurements on column elements showed wave velocities ranging from 3,500 to 4,500 m/s, which fall within the “good condition” category, indicating satisfactory concrete quality, homogeneity, and internal integrity. Variations observed at several test locations were likely influenced by ultrasonic wave propagation through longitudinal reinforcement, resulting in differences in measured velocities. Overall, the findings suggest that the concrete structure is in an acceptable condition and generally meets the requirements for serviceability. Nevertheless, additional verification through core drilling is recommended to obtain more accurate estimates of the actual compressive strength. The evaluation results provide a valuable basis for determining structural feasibility and planning appropriate technical follow-up actions.

Keywords: concrete quality, feasibility, Hammer test, non-destructive

1. Pendahuluan

Bangunan GKI Gading Serpong yang berlokasi di Jalan Raya Kelapa Puan Blok CB 6 No. 58, Pakulonan Barat, Kelapa Dua, Kabupaten Tangerang, Banten, merupakan fasilitas ibadah yang direncanakan untuk mendukung kegiatan jemaat dan pelayanan masyarakat (GKI Gading Serpong, 2026). Sebelum bangunan difungsikan, diperlukan evaluasi terhadap kualitas struktur terbangun guna memastikan kesesuaiannya dengan dokumen serta gambar perencanaan struktur yang telah disusun sebelumnya (Goodhew, 2016; Wijaya *et al.*, 2020). Penilaian ini menjadi penting untuk menjamin aspek keamanan, kekuatan, dan kelayakan struktur dalam mendukung beban layanan sesuai fungsi bangunan.

Selama pelaksanaan konstruksi, ditemukan adanya permasalahan sehingga memungkinkan adanya perbedaan antara mutu beton hasil di lapangan dengan mutu beton yang telah ditetapkan dalam perencanaan. Perbedaan ini berpotensi mempengaruhi performa struktur apabila mutu beton berada di bawah spesifikasi rencana maka kemampuan struktur dapat menurun dan berpotensi menimbulkan kekhawatiran terhadap aspek keamanan serta ketahanan jangka panjang bangunan.

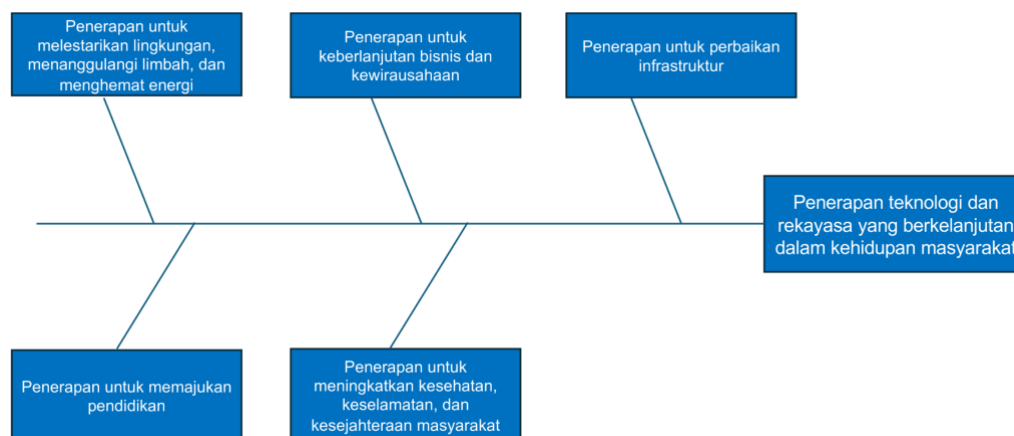
Tujuan dari pengujian tersebut untuk mengetahui mutu dan kondisi pada elemen kolom, balok, dan pelat lantai, serta mengevaluasi kesesuaiannya dengan spesifikasi rencana melalui metode *non-destructive test*, sehingga dapat diperoleh gambar menyeluruh mengenai kualitas beton dan kebutuhan tindakan.

Ruang lingkup kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM) secara umum yaitu pemeriksaan dilakukan dengan menggunakan metode *non-destructive test* (NDT), yaitu *Hammer Test* (BSN, 2012a; Dharmawan dkk., 2015; Partama, 2025) dan *Ultrasonic Pulse Velocity* (BSN, 2012b; Jepriani, 2008; Wedhanto, 2015) pada elemen kolom, balok, dan pelat lantai guna menilai kesesuaian dengan spesifikasi rencana.

Kegiatan ini juga mengkaji tingkat homogenitas dan integritas beton, termasuk potensi adanya kerusakan internal seperti retak, *honeycomb*, atau *void* yang terdeteksi melalui nilai kecepatan rambat gelombang ultrasonik. Selain itu, pembahasan difokuskan pada perbandingan mutu beton hasil pengujian lapangan dengan mutu beton rencana, serta identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi hasil pengujian seperti kondisi permukaan, kelembaban, karbonasi, posisi uji, dan umur beton. Dari temuan tersebut, kegiatan ini merumuskan rekomendasi tindakan perbaikan atau tindak lanjut yang diperlukan apabila ditemukan ketidaksesuaian mutu atau ketidakseragaman kondisi beton pada elemen struktural

tersebut.

Kegiatan ini juga merupakan implementasi kepakaran dosen dan mahasiswa program magister teknik sipil. Kegiatan sesuai dengan arahan berdasarkan *roadmap* pengabdian kepada masyarakat Program Magister Teknik Sipil sebagaimana ditampilkan pada Gambar 1.

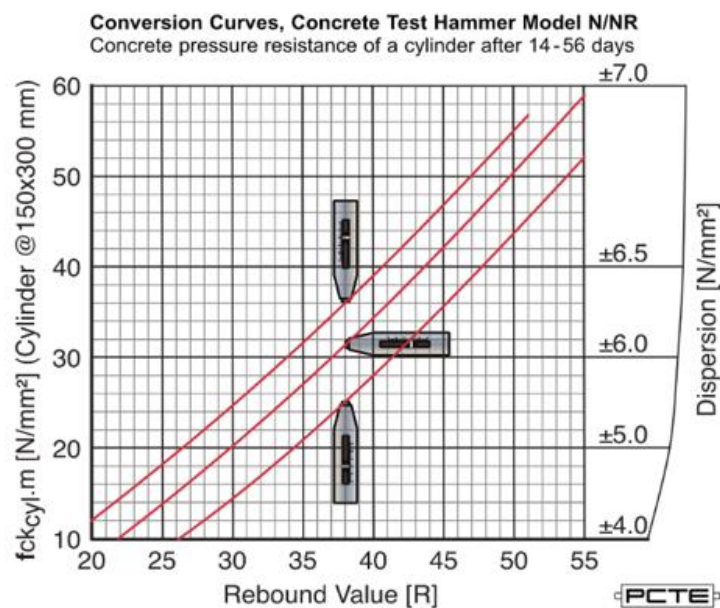


Gambar 1. Roadmap pengabdian kepada masyarakat Program Magister Teknik Sipil periode 2024-2029

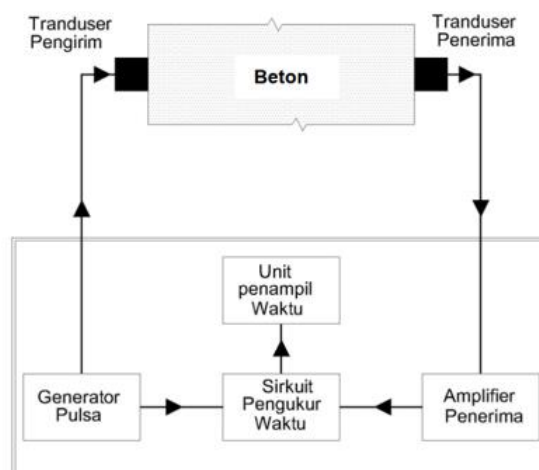
2. Metode

Pada kegiatan pengujian di Gedung Bangunan GKI Gading Serpong ini dilakukan beberapa tahap yaitu diawali dengan pengamatan dan identifikasi langsung di lokasi selanjutnya dilakukan pemeriksaan elemen struktural antara lain melakukan uji kekerasan permukaan beton (*Hammer Test*) sebanyak 11 titik pada elemen kolom, 4 titik pada balok, dan 5 titik pada pelat lantai, sedangkan untuk test UPV diambil 10 titik.

Pengujian dengan *Rebound Hammer* dilaksanakan sesuai dengan SNI ASTM C805:212 (Metoda uji angka pantul beton keras) dengan arah pengujian seperti pada Gambar 2 (BSN, 2012a) untuk mengetahui tingkat kekerasan pada beton dan pelaksanaan pengujian *Ultrasonic Pulse Velocity* (UPV) menggunakan standar pengujian sesuai SNI ASTM C597:2012 untuk memeriksa kondisi internal komponen material struktur beton (BSN, 2012b). Peralatan untuk pengujian UPV seperti Gambar 3, terdiri dari generator kecepatan rambat gelombang, sepasang alat transduser (pengirim dan penerima), *amplifier*, sirkuit pengukur waktu, unit untuk menampilkan waktu, dan kabel penghubung.



Gambar 2. Arah Pengujian *Hammer* & Grafik Konversi Angka Pantulan Rata-Rata *Hammer* (Perkiraan Kuat Tekan Permukaan Beton)

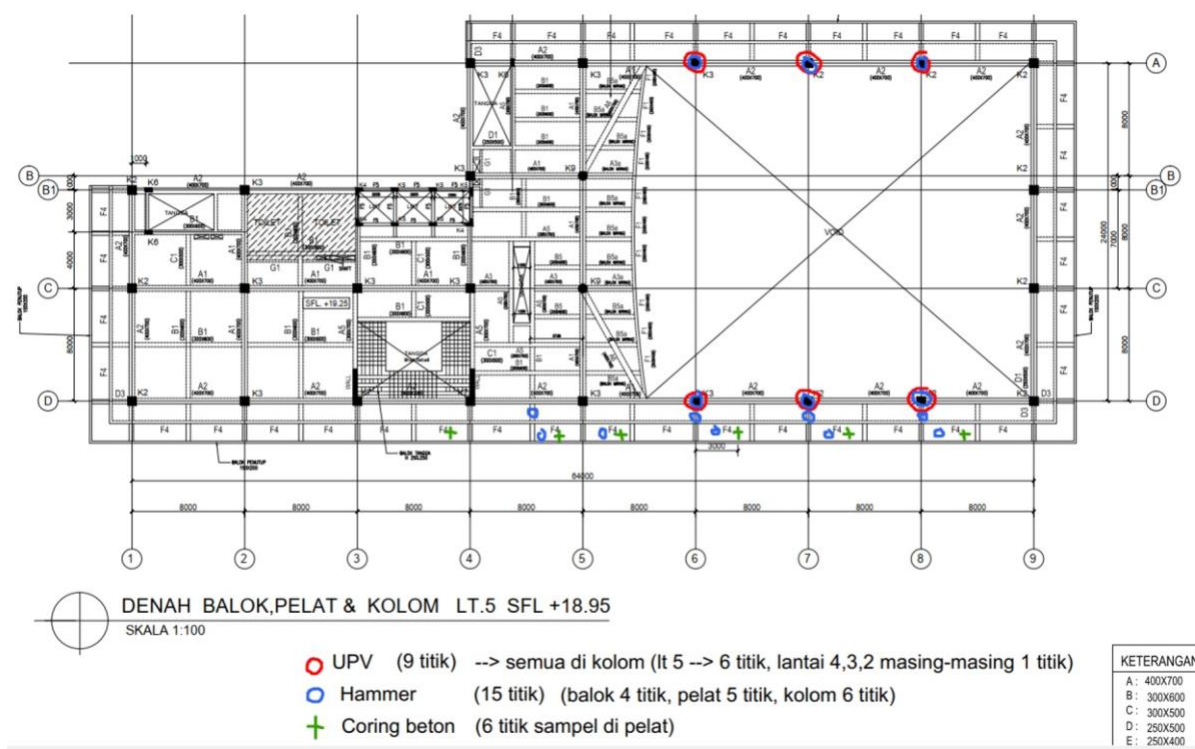


Gambar 3. Skematik proses kerja alat pengujian UPV

3. Hasil dan Diskusi

Dalam pengujian Bangunan Gereja GKI Gading Serpong dilakukan dalam beberapa tahap pekerjaan yaitu melakukan uji kekerasan permukaan beton (*Rebound Hammer Test*) sebanyak 11 titik pada elemen kolom, 4 titik pada balok, dan 5 titik pada pelat lantai. Untuk memperoleh data yang baik dilakukan pengambilan antara 9 hingga 20 (dua puluh) kali pembacaan pada daerah pengujian (jarak antara dua lokasi pengukuran angka pantul tidak boleh kurang dari dua

puluh lima milimeter). Selanjutnya, pengujian UPV dilakukan sebanyak 10 (sepuluh) titik sesuai dengan permintaan. Penggunaan metoda pengujian dengan UPV memberikan gambaran *voids* yang berada di dalam beton dengan pemahaman bahwa gelombang ultrasonik hanya merambat melalui *fase solid* suatu material. Denah pengujian diperlihatkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Lokasi Pengujian Hammer dan UPV

Berdasarkan hasil pengujian kekerasan permukaan beton menggunakan metode *rebound hammer test*, diperoleh perkiraan rata-rata kuat tekan beton yang berbeda pada setiap elemen struktur. Hasil pengujian menunjukkan bahwa elemen pelat memiliki perkiraan kuat tekan rata-rata sebesar 14,5 MPa, sedangkan elemen balok memiliki perkiraan kuat tekan rata-rata sebesar 21,5 MPa. Sementara itu, elemen kolom menunjukkan nilai kuat tekan rata-rata tertinggi, yaitu sebesar 25,4 MPa. Seluruh nilai tersebut diperoleh melalui konversi berdasarkan kuat tekan silinder beton berukuran 150 × 300 mm. Hasil ini mengindikasikan bahwa mutu beton pada elemen kolom lebih baik dibandingkan dengan elemen balok dan pelat, sehingga secara umum kolom memiliki kemampuan menahan beban yang lebih tinggi dibandingkan elemen struktur lainnya.

Berdasarkan hasil pengujian *Ultrasonic Pulse Velocity* (UPV), kualitas beton pada elemen

kolom secara umum berada dalam kategori “*good condition*”, yang ditunjukkan oleh rentang kecepatan rambat gelombang antara 3.500 m/s hingga 4.500 m/s. Hasil ini mengindikasikan bahwa beton memiliki kualitas, homogenitas, dan integritas internal yang baik. Estimasi mutu beton berdasarkan hasil pengujian UPV dapat dilihat pada tabel hasil pengujian. Variasi nilai mutu yang diperoleh pada setiap kolom diduga dipengaruhi oleh perbedaan jalur rambat gelombang ultrasonik pada lima titik pengujian yang dilakukan dalam satu kolom. Pada beberapa titik, gelombang kemungkinan merambat melalui tulangan longitudinal sehingga menghasilkan kecepatan rambat yang lebih tinggi dibandingkan gelombang yang merambat dominan melalui massa beton. Oleh karena itu, perbedaan nilai kecepatan antar titik pengujian tidak selalu mencerminkan perbedaan kualitas beton yang signifikan, tetapi juga dapat dipengaruhi oleh keberadaan tulangan di dalam elemen struktur.

Tabel 1 memperlihatkan hasil pengujian untuk pelat lantai. Nilai *rebound* memiliki rata-rata 22,2 dengan nilai minimum 19,7 dan maksimum 25.6, kondisi ini memperlihatkan sebaran yang cukup besar terhadap rata-ratanya. Beton pelat lantai dapat dikategorikan mutu rendah sedang dengan indikasi mengalami degradasi permukaannya. Nilai *rebound* 19,7 termasuk rendah sehingga diperkirakan ada kerusakan lokal akibat proses pengecoran dan perawatan yang tidak sesuai standar. Sementara itu, Tabel 2 memperlihatkan hasil pengujian untuk balok pada lantai 5, rata-rata nilai *rebound* adalah 30.8, dengan variasi nilai yang relatif kecil, sehingga dapat dikatakan beton pada balok memiliki konsistensi yang baik dan tidak ada indikasi kerusakan signifikan, hanya memberikan perkiraan mutu beton yang rendah. Di lain pihak, Tabel 3 memperlihatkan nilai rebound pada struktur kolom. Rata-rata nilai rebound 33,7, dengan nilai minimum 26.1 dan maksimum 38.9, memperlihatkan variasi kualitas permukaan beton yang moderat.

Tabel 1. Pengujian angka pantul beton (SNI ASTM C805-2012)

PENGUJIAN ANGKA PANTUL BETON (SNI ASTM C805:2012)

Nama Kegiatan : Investigasi Pelat Lantai GKI Serpong
 Elemen Struktur : Pelat Beton
 Sudut Pengambilan : 90 deg Tipe : Angka Kalibrasi : 80 (dari kalibrasi)
 Lokasi : Tangerang
 Diuji Oleh : Obed
 Diperiksa oleh : Anang
 R Koreksi : 1

No.Lokasi	Angka Pantul (R)										Maks	Min	ZR(rata2)	Batas		Faktor Koreksi	R Koreksi	Perkiraan kuat tekan silinder (MPa)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				Atas	Bawah			
D4 - 5	26	26	27	26	27	24	24	25	27	24	27	24	25.6	31.60	19.60	1.00	25.6	19.0
D6 - 6	21	20	21	21	22	22	22	22	22	21	22	20	21.3	27.30	15.30	1.00	21.3	13.0
D6 - 7	22	22	22	23	24	21	21	20	22	23	24	20	22.0	28.00	16.00	1.00	22.0	14.0
D7 - 8	21	22	23	22	22	21	25	22	23	24	25	21	22.5	28.50	16.50	1.00	22.5	14.5
D8 - 9	22	19	19	18	20	18	19	20	22	20	22	18	19.7	25.7	13.7	1.00	19.7	12.0
Rata-rata																		14.5
Standar deviasi																		2.69
Koef. Variasi																		19%

N.A : data tidak terdapat pada grafik konversi angka pantul

Keterangan :

- Metode ini hanya untuk menilai keseragaman beton serta memperkirakan perkembangan kekuatan beton di lapangan
- Kuat tekan yang tercantum hanya merupakan perkiraan berdasarkan kekerasan permukaan yang ditunjukkan dengan nilai R pada Hammer
- Untuk mengukur kuat tekan beton dapat dilakukan coring dan menguji beton inti dengan alat kuat tekan standar.

Tabel 2. Pengujian angka pantul beton (SNI ASTM C805-2012)

PENGUJIAN ANGKA PANTUL BETON (SNI ASTM C805:2012)

Nama Kegiatan	:	Investigasi Balok Lantai GKI Serpong			
Elemen Struktur	:	Balok Beton			
Sudut Pengambilan	:	0 deg	Tipe	:	Angka Kalibrasi : 80 (dari kalibrasi)
Lokasi	:	Tangerang			
Diuji Oleh	:	Obed			
Diperiksa oleh	:	Anang			
R Koreksi	:	1			

No.Lokasi	Angka Pantul (R)										Maks	Min	IR(rata2)	Batas		Faktor Koreksi	R Koreksi	Perkiraan kuat tekan silinder (MPa)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				Atas	Bawah			
B5 - Lt.5	31	31	31	31	32	30	31	31	33	34	34	30	31.50	37.50	25.50	1.00	31.5	22.0
B6 - Lt.5	26	27	32	28	26	27	27	29	27	29	32	26	27.80	33.80	21.80	1.00	27.8	18.0
B7 - Lt.5	35	35	33	32	32	35	32	32	32	32	35	32	33.00	39.00	27.00	1.00	33.0	24.0
B8 - Lt.5	33	30	32	30	31	32	30	30	31	30	33	30	30.90	36.90	24.90	1.00	30.9	22.0
Rata-rata																		21.5
Standar deviasi																		2.52
Koef. Variasi																		12%

NA : data tidak terdapat pada grafik konversi angka pantul

Keterangan :

- Metode ini hanya untuk menilai keseragaman beton serta memperkirakan perkembangan kekuatan beton di lapangan
- Kuat tekan yang tercantum hanya merupakan perkiraan berdasarkan kekerasan permukaan yang ditunjukkan dengan nilai R pada Hammer
- Untuk mengukur kuat tekan beton dapat dilakukan coring dan menguji beton inti dengan alat kuat tekan standar.

Tabel 3. Pengujian angka pantul beton (SNI ASTM C805-2012)

PENGUJIAN ANGKA PANTUL BETON (SNI ASTM C805:2012)

Nama Kegiatan	:	Investigasi Balok Lantai GKI Serpong			
Elemen Struktur	:	Kolom Beton			
Sudut Pengambilan	:	0 deg	Tipe	:	Angka Kalibrasi : 80 (dari kalibrasi)
Lokasi	:	Tangerang			
Diuji Oleh	:	Obed			
Diperiksa oleh	:	Anang			
R Koreksi	:	1			

No.Lokasi	Angka Pantul (R)										Maks	Min	IR(rata2)	Batas		Faktor Koreksi	R Koreksi	Perkiraan kuat tekan silinder (MPa)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				Atas	Bawah			
6D - Lt.5	32	31	31	32	31	32	34	31	33	32	34	31	31.9	37.9	25.9	1.00	31.9	22.0
7D - Lt.5	36	37	35	37	36	38	35	35	37	38	38	35	36.4	42.4	30.4	1.00	36.4	28.0
8D - Lt.5	26	27	25	24	26	28	28	26	24	27	28	24	26.1	32.1	20.1	1.00	26.1	15.0
8A - Lt.5	34	35	38	36	36	35	34	35	34	33	38	33	35.1	41.1	29.1	1.00	35.1	27.0
7A - Lt.5	35	33	33	35	35	34	35	36	33	34	36	33	34.3	40.3	28.3	1.00	34.3	26.0
6A - Lt.5	30	33	34	34	32	30	33	33	33	34	30	30	32.4	38.4	26.4	1.00	32.4	23.0
6D - Lt.1	35	35	36	36	35	30	33	35	36	34	36	30	34.5	40.5	28.5	1.00	34.5	26.0
6D - Lt.2	42	43	38	38	38	38	37	39	38	38	43	37	38.9	44.9	32.9	1.00	38.9	33.0
6D - Lt.3	32	35	33	35	33	31	31	31	37	33	37	31	33.1	39.1	27.1	1.00	33.1	25.0
6A - GL	35	35	35	37	36	37	36	36	38	35	38	35	36.0	42.0	30.0	1.00	36.0	28.0
6D - GL	32	34	35	33	35	36	34	35	32	35	36	32	34.1	40.1	28.1	1.00	34.1	26.0
Rata-rata																		25.4
Standar deviasi																		4.45
Koef. Variasi																		18%

NA : data tidak terdapat pada grafik konversi angka pantul

Keterangan :

- Metode ini hanya untuk menilai keseragaman beton serta memperkirakan perkembangan kekuatan beton di lapangan
- Kuat tekan yang tercantum hanya merupakan perkiraan berdasarkan kekerasan permukaan yang ditunjukkan dengan nilai R pada Hammer
- Untuk mengukur kuat tekan beton dapat dilakukan coring dan menguji beton inti dengan alat kuat tekan standar.

Secara umum, hasil investigasi pada struktur menunjukkan ketidakseragaman kualitas material beton yang ada pada elemen pelat dan balok, kemungkinan penyebabnya adalah variasi *water cement ratio* dan kondisi perawatan (*curing*) yang tidak seragam. Kondisi ini perlu dibuktikan dengan melakukan *coring* beton karena pengujian Hammer Test hanya mengukur kekerasan permukaan dan tidak merepresentasikan langsung kekuatan inti beton, kondisi retak internal dan kualitas bonding agregatnya.

Tabel 4 memperlihatkan hasil pengujian UPV adanya variasi nilai kecepatan antar titik uji, yang mengindikasikan heterogenitas kualitas internal beton pada elemen yang diperiksa.

Pada bangunan beton, variasi ini merupakan hal yang sangat umum pada struktur yang ada, terutama pada elemen yang mengalami perbedaan kondisi *curing*, variasi mutu pengecoran, atau paparan lingkungan yang tidak merata. Apabila nilai kecepatan yang diperoleh berada pada rentang tinggi (umumnya di atas sekitar 4 km/s), kondisi beton dapat dikategorikan baik hingga sangat baik, dengan indikasi struktur internal yang padat dan minim kerusakan. Apabila nilai berada pada rentang menengah (sekitar 3–4 km/s), beton biasanya masih tergolong cukup baik namun mulai menunjukkan kemungkinan adanya ketidakseragaman atau mikroretak lokal. Sementara itu, nilai yang lebih rendah dari kisaran tersebut sering kali berkorelasi dengan adanya penurunan integritas material, terutama bila konsisten terjadi pada zona tertentu.

Variasi nilai UPV yang terlihat juga menunjukkan bahwa struktur kemungkinan mengalami ketidakseragaman kualitas akibat perbedaan tahap pengecoran atau variasi kondisi lingkungan selama masa layan. Pada bangunan beton lama, fenomena ini sering dikaitkan dengan adanya zona yang lebih porous atau mengalami peningkatan kadar retak mikro karena siklus termal dan kelembaban. Nilai UPV yang tetap relatif tinggi pada sebagian besar titik mengindikasikan bahwa secara umum integritas internal beton masih cukup baik dan belum menunjukkan indikasi kerusakan struktural serius, namun adanya titik dengan nilai lebih rendah perlu diperhatikan sebagai area potensial untuk investigasi lebih lanjut. Interpretasi hasil UPV tidak boleh berdiri sendiri, nilai-nilai kecepatan rambat yang didapatkan harus dipadukan dengan data *rebound* hammer, inspeksi visual retak, serta bila memungkinkan pengujian tambahan seperti *core drill* untuk memastikan kondisi aktual beton.

Sebagai kesimpulan teknis, data UPV secara umum menunjukkan bahwa beton masih memiliki tingkat integritas internal yang cukup baik, namun terdapat indikasi ketidakseragaman kualitas yang konsisten dengan hasil *hammer test* sebelumnya. Kondisi ini bukan indikasi kegagalan struktural langsung, tetapi menunjukkan perlunya evaluasi lebih mendalam pada zona-zona dengan nilai rendah untuk memastikan tidak terjadi degradasi progresif yang dapat menurunkan kinerja jangka panjang struktur.

Tabel 4. *Testing Report*

Field Data Information :

NO of Sample	Element Structure	ID	Data Result				*Estimation fc' (MPa)	Remark
			Velocity (m/s)	In Direct Factor	Velocity (m/s)	*Ec (MPa)		
1	Kolom A6-LT5	1	3976.14	1	3976.1	29826	40.3	3573.12 m/s
		2	3496.5	1	3496.5	23064	24.1	Good Category
		3	3482.29	1	3482.3	22877	23.7	26.80 MPa
		4	3474.23	1	3474.2	22771	23.5	
		5	3436.42	1	3436.4	22278	22.5	
2	Kolom A7-LT5	1	3638.56	1	3638.6	24976	28.2	3848.11 m/s
		2	4112.4	1	4112.4	31905	46.1	Good Category
		3	3752.34	1	3752.3	26563	31.9	35.69 MPa
		4	3893.57	1	3893.6	28600	37.0	
		5	3843.68	1	3843.7	27872	35.2	
3	Kolom A8-LT5	1	4149.37	1	4149.4	32481	47.8	4117.03 m/s
		2	4294.91	1	4294.9	34800	54.8	Good Category
		3	3719.77	1	3719.8	26103	30.8	47.49 MPa
		4	4494.38	1	4494.4	38107	65.7	
		5	3926.7	1	3926.7	29089	38.3	
4	Kolom D6-LT5	1	3687.76	1	3687.8	25656	29.8	3827.42 m/s
		2	4095.56	1	4095.6	31644	45.3	Good Category
		3	4261.36	1	4261.4	34258	53.1	35.92 MPa
		4	3422.7	1	3422.7	22101	22.1	
		5	3669.72	1	3669.7	25406	29.2	
5	Kolom D7-LT5	1	3773.58	1	3773.6	26864	32.7	3719.97 m/s
		2	3921.56	1	3921.6	29012	38.1	Good Category
		3	3631.96	1	3632.0	24886	28.0	31.23 MPa
		4	3836.31	1	3836.3	27765	34.9	
		5	3436.42	1	3436.4	22278	22.5	

Field Data Information :

NO of Sample	Element Structure	ID	Data Result				Estimation * fc' (MPa)	Remark
			Velocity (m/s)	In Direct Factor	Velocity (m/s)	*Ec (MPa)		
1	Kolom D8-LT5	1	3792.66	1	3792.7	27137	33.3	3491.35 m/s
		2	3696.85	1	3696.9	25783	30.1	Medium category
		3	3267.97	1	3268.0	20148	18.4	24.49 MPa
		4	3418.8	1	3418.8	22050	22.0	
		5	3280.48	1	3280.5	20302	18.7	
2	Kolom D6 LT4	1	3816.79	1	3816.8	27483	34.2	3794.53 m/s
		2	3785.48	1	3785.5	27034	33.1	Good category
		3	3592.8	1	3592.8	24352	26.8	34.34 Mpa
		4	3525.26	1	3525.3	23445	24.9	
		5	4252.3	1	4252.3	34113	52.7	
3	Kolom D6 LT3	1	3937	1	3937.0	29241	38.7	3969.10 m/s
		2	4013.37	1	4013.4	30387	41.8	Good category
		3	3766.47	1	3766.5	26763	32.4	40.65 MPa
		4	4338.39	1	4338.4	35508	57.1	
		5	3790.27	1	3790.3	27102	33.3	
4	Kolom D6 LT2	1	3581.267	1	3581.3	24196	26.5	3706.13 m/s
		2	3794.513	1	3794.5	27163	33.4	Good category
		3	3862.151	1	3862.2	28140	35.8	30.60 MPa
		4	3748.558	1	3748.6	26509	31.8	
		5	3544.166	1	3544.2	23697	25.4	
5	Kolom A6 LT Dasar	1	4103.54	1	4103.5	31767	45.7	3844.38 m/s
		2	3841.61	1	3841.6	27841	35.1	Good category
		3	3350.52	1	3350.5	21178	20.3	36.25 MPa
		4	3812.32	1	3812.3	27419	34.0	
		5	4113.92	1	4113.9	31929	46.1	

Berdasarkan hasil pengujian Hammer Test yang telah dianalisis sebelumnya, terlihat adanya variasi nilai *rebound number* yang cukup signifikan antar lokasi pengujian. Salah satu zona menunjukkan nilai rata-rata yang relatif rendah, sementara zona lainnya menunjukkan nilai yang lebih tinggi dan konsisten. Secara umum, kondisi ini menunjukkan bahwa kualitas permukaan beton tidak seragam. Fenomena semacam ini biasanya berkaitan dengan variasi mutu pengecoran, perbedaan kondisi *curing*, atau degradasi lokal akibat lingkungan.

Apabila hasil tersebut dibandingkan dengan data UPV, pola yang terbentuk menjadi lebih jelas. Nilai UPV yang lebih tinggi pada zona tertentu menunjukkan bahwa meskipun terjadi variasi pada kekerasan permukaan, struktur internal beton pada area tersebut masih relatif padat dan homogen. Sebaliknya, zona yang menunjukkan nilai rebound rendah dan juga kecepatan gelombang UPV yang lebih rendah menandakan bahwa penurunan kualitas tidak hanya terjadi di permukaan, tetapi telah mulai memengaruhi integritas internal beton. Korelasi ini menjadi indikator penting dalam menentukan area kritis pada elemen struktur.

Dari keseluruhan data pola umum yang terlihat adalah adanya tiga zona karakteristik beton. Zona pertama menunjukkan kualitas rendah pada permukaan dan relatif rendah pada internal beton, yang dapat dikategorikan sebagai area prioritas investigasi lanjut dalam hal ini umumnya pada pelat lantai. Zona kedua memperlihatkan kesesuaian antara nilai hammer dan UPV yang berada pada rentang baik, sehingga dapat diklasifikasikan sebagai area beton dengan kualitas normal. Zona ketiga menunjukkan nilai *rebound* dan UPV yang tinggi, mengindikasikan kualitas beton baik hingga sangat baik dengan tingkat homogenitas internal yang tinggi.

Kombinasi hasil ini mengindikasikan bahwa struktur secara global masih dalam kondisi cukup baik, namun memiliki ketidakseragaman kualitas yang perlu diperhatikan. Ketidakseragaman tersebut biasanya berkaitan dengan proses konstruksi awal atau paparan lingkungan yang tidak merata sepanjang umur bangunan. Tidak ditemukan indikasi kuat adanya kerusakan struktural menyeluruh, tetapi zona dengan nilai rendah harus diperlakukan sebagai area potensi degradasi progresif. Analisis gabungan *Hammer Test* dan UPV menunjukkan bahwa beton pada struktur yang diuji masih memiliki integritas internal yang relatif baik pada sebagian besar area, namun terdapat zona dengan indikasi penurunan kualitas material yang perlu ditindaklanjuti. Kombinasi kedua metode NDT ini memberikan tingkat keyakinan yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan salah satu metode secara tunggal, serta menjadi dasar kuat dalam pengambilan keputusan rehabilitasi atau monitoring jangka panjang.

4. Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) yang dilaksanakan pada bangunan GKI Gading Serpong bertujuan untuk menilai kualitas struktur beton terbangun sebelum bangunan difungsikan, guna memastikan kesesuaian dengan dokumen dan gambar perencanaan struktur. Evaluasi dilakukan menggunakan metode *non-destructive test* (NDT), yaitu *Hammer Test* dan *Ultrasonic Pulse Velocity* (UPV), sehingga kondisi beton dapat dianalisis tanpa merusak elemen struktur.

Berdasarkan hasil pengujian *Hammer Test*, diperoleh perkiraan kuat tekan rata-rata beton sebesar 14,5 MPa pada elemen pelat, 21,5 MPa pada elemen balok, dan 25,4 MPa pada elemen kolom (dikonversi terhadap kuat tekan silinder 150×300 mm). Hasil tersebut menunjukkan bahwa mutu beton kolom memiliki nilai paling tinggi dibandingkan elemen lainnya, sedangkan mutu beton pelat relatif lebih rendah.

Sementara itu, hasil pengujian UPV pada elemen kolom menunjukkan rentang kecepatan gelombang antara 3500–4500 m/s yang dikategorikan dalam kondisi baik (*good condition*). Hal ini mengindikasikan bahwa beton memiliki tingkat homogenitas dan integritas yang baik serta tidak menunjukkan indikasi signifikan adanya kerusakan internal seperti retak, *honeycomb*, maupun *void*. Perbedaan nilai mutu antar titik dalam satu kolom dimungkinkan terjadi karena variasi jalur rambat gelombang ultrasonik yang dapat melewati tulangan longitudinal sehingga menghasilkan kecepatan yang lebih tinggi.

Langkah tindak lanjut yang direkomendasikan adalah melakukan verifikasi lokal pada zona dengan nilai rendah melalui pengujian semi-destruktif seperti *core drill* atau pemeriksaan kedalaman karbonasi. Hal ini penting untuk memastikan apakah penurunan kualitas hanya bersifat lokal atau telah memengaruhi kapasitas struktur secara signifikan. Selain itu, pemetaan kualitas beton berbasis *grid* disarankan agar distribusi mutu beton dapat divisualisasikan secara spasial.

Ucapan Terima Kasih

Kegiatan ini mendapatkan pendanaan dari Universitas Kristen Maranatha dan merupakan implementasi kerjasama dengan Gereja Kristen Indonesia (GKI) Gading Serpong, Tangerang. Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah terlibat dan membantu kegiatan ini sehingga dapat terlaksana dengan lancar.

Daftar Referensi

- Badan Standardisasi Nasional. (2012a). SNI ASTM C805:2012: Metode uji angka pantul beton keras (ASTM C 805-02). Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2012b). SNI ASTM C597:2012: Metode uji kecepatan rambat gelombang melalui beton (ASTM C 597-02, IDT). Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). SNI 2847:2019 – Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Dharmawan, W.I., Oktarina, D., & Safitri, M. (2015). Perbandingan Nilai Kuat Tekan Beton Menggunakan Hammer Test dan Compression Testing Machine terhadap Beton Pasca Bakar. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 22(1), 35-42. <https://doi.org/10.14710/mkts.v22i1.12404>
- GKI Gading Serpong. (2026). GKI Gading Serpong. Diakses tanggal 17 Februari 2026 dari laman <https://www.gkigadingserpong.org/sekilas/lokasi-sekretariat>
- Goodhew, S. (2016). 'Assessment and performance evaluation of buildings and construction processes' in Sustainable Construction Processes, S. Goodhew (Ed.). <https://doi.org/10.1002/9781119247937.ch6>
- Jepriani, S. (2008). Akurasi Uji Ultrasonic Pulse Velocity (UPV) untuk Mendeteksi Kedalaman Retak pada Beton. *Tesis S2 Teknik Sipil*, Universitas Gadjah Mada.
- Partama, I.G.N.E. (2025). Reformulasi Grafik Kuat Tekan Beton dengan Hammer Test Tipe-N untuk Meningkatkan Akurasi Hasil Uji Kubus dan Silinder. *Jurnal Permukiman*, 20(1), 1–10. <https://doi.org/10.31815/jp.2025.20.1-10>
- Wedhanto, S. (2015). Penggunaan Metode Ultrasonic Pulse Velocity Test untuk Memperkirakan Kekuatan dan Keseragaman Mutu Beton K 200 Secara Non Destruktif. *Jurnal Bangunan*, 20(1), 43-52.
- Wijaya, U., Putra, I.G.E.A. & Tavio. (2020). Assessment and evaluation procedure of existing industrial building structure based on ASCE 41-17. *Journal of Physics: Conference Series*, 1477, 052045. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1477/5/052045>