

TUGAS AKHIR

PENDEKATAN LAIK FUNGSI BANGUNAN DENGAN

ANALISIS NDT DAN DT STRUKTUR HOUSEPITALITY DI

SURABAYA



DISUSUN OLEH :

Bagus Setyawan

NIM : 03121050

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA

2025

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

TELAH DIUJIKAN DAN DIPERTAHANKAN DIHADAPAN TIM
PENGUJI

Judul Proposal : PENDEKATAN LAIK FUNGSI BANGUNAN DENGAN
ANALISIS NDT DAN DT STRUKTUR HOUSEPITALITY
DI SURABAYA
Disusun Oleh : BAGUS SETYAWAN
NIM : 03121050
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK SIPIL
Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA

Tim Penguji Terdiri :

1. Ketua Penguji



Julistiana Tistogondo, S.T., M.T
NIDN. 0715077503

Mengesahkan

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ronny Durrotun Nasihien, S.T., M.T
NIDN. 0720127002

2. Sekretaris



Rizal Bahaswan, S.T., MSC
NIDN. 0725037801



Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Adi Prawito, M.T., M.M, IPM.
NIDN. 0706056601

3. Anggota



Ronny Durrotun Nasihien, S.T., M.T
NIDN. 0720127002

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

PENDEKATAN LAIK FUNGSI BANGUNAN DENGAN ANALISIS NDT DAN DT STRUKTUR HOUSEPITALITY DI SURABAYA

Disusun oleh:

Bagus Setyawan

03121050

Tugas Akhir Ini Telah Memenuhi Persyaratan Dan Disetujui Untuk

Diujikan

Surabaya, 5 Februari 2025

Menyetujui,
PRO PATRIA

Dosen Pembimbing,

RONNY DURROTUN NASIHEN, S.T., M.T

NIDN: 0720127002

LEMBAR KEASLIAN KARYA ILMIAH

SURAT PENYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, Saya:

Nama : Bagus Setyawan

Nim : 03121050

Judul Tugas Akhir : Pendekatan Laik Fungsi Bangunan Dengan Analisis Ndt
Dan Dt Struktur Housepitality Di Surabaya

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Penelitian Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat Karya/Pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Acuan/Daftar Pustaka.

Apabila ditemukan suatu Jiplakan/Plagiat, maka saya bersedia menerima akibat berupa sanksi Akademis dan sanksi lain yang diberikan oleh yang berwenang sesuai ketentuan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Surabaya, 5 Februari 2025

Yang membuat pernyataan



Bagus Setyawan

NIM: 03121050

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Pendekatan Laik Fungsi Bangunan Dengan Analisis Ndt Dan Dt Struktur Housepitality di Surabaya” yang bertujuan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik Universitas Narotama Surabaya.

Sebagai manusia, saya menyadari adanya keterbatasan, kekurangan, dan kesalahan. Namun, saya telah berusaha semaksimal mungkin untuk melakukan yang terbaik agar Tugas Akhir ini dapat selesai sesuai dengan harapan. Pada kesempatan ini, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Dr., Ir., Adi Prawito, M.T., M.M, IPM** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Narotama Surabaya, yang telah memberikan izin kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. **Ronny Durrotun Nasihien, S.T, M.T.,** selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Narotama Surabaya, yang telah memberikan izin kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini sekaligus dosen yang selalu menuntun dan memberikan dukungan atas kegiatan perkuliahan penulis selama ini serta sebagai Dosen Pembimbing yang begitu sabar dan baik membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Apa yang telah Bapak berikan begitu sangat berharga dan tidak bisa dibalas dengan apa pun.
3. **Rizal Bahaswan S.T., M.Sc,** selaku Sekretaris Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Universitas Narotama Surabaya, yang telah memberikan saran dan kritik kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini sekaligus dosen yang selalu menuntun dan memberikan dukungan atas kegiatan perkuliahan penulis.
4. Bapak dan Ibu dosen di Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan inspirasi dan ilmu yang berharga hingga penyusunan Tugas Akhir ini.

5. Kedua orang tua, dan saudara-saudara saya tercinta, sebagai penyemangat terbesar bagi saya, dan yang telah banyak memberi dukungan moril maupun materiil serta doanya.
6. Rekan-rekan semua mahasiswa Teknik Sipil Universitas Narotama Surabaya dan semua pihak yang ikut membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Harapan saya semoga Proposal ini bisa memenuhi syarat dan tujuan yang dikehendaki. Atas perhatiannya, kami ucapkan terima kasih.

Surabaya, 5 Februari 2025



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGAJUAN.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
ABSTRAK	i
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Keaslian Penelitian	3
1.7. Sistematik Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu.....	6

2.2	Metode Pengujian NDT (Non Destruktif Test)	15
2.2.1	Hammer test.....	15
2.2.2	Pengujian Kepadatan Beton, Ultrasonic Pulse Velocity (UPV)	18
2.2.3	Detailing Penulangan Terpasang Dengan Rebar Detector	20
2.3	Metode Pengujian DT (Destruktif Test)	21
2.3.1	Core Drill.....	21
BAB III METODOLOGI		23
3.1.	Diagram Alir Metodologi	23
3.2.	Data / Lokasi.....	24
3.3.	Metode Pengerjaan.....	25
3.3.1.	Studi Literatur.....	25
3.3.2.	Pengumpulan Data	26
3.3.3.	Pngujian Assesment	26
3.3.4.	Analisa Data Dan Evaluais Kondisi Struktur Eksisting.....	35
3.3.5.	Kesimpulan	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		39
4.1.	Kelaikan Bangunan	39
4.2.	Survey Visual Dan Dimensi	40
4.2.1.	Pedoman Dan Standar Perencanaan	42
4.2.2.	Penggunaan Bahan Dan Material	43
4.3.	Pengujian Non Destruktif Test (NDT).....	43
4.3.1.	Pengujian Hammer Test	44
4.3.2.	Pengujian UPV (Ultrasonic Pulse Velocity Test)	55
4.3.3.	Pengujian Rebbar Detector	69

4.4.	Pengujian Destruktif Test (DT).....	80
4.4.1.	Core Drill.....	80
4.4.2.	Pengambilan Sampel Beton Coredrill	80
4.4.3.	Dokumentasi Pengambilan / Pelaksanaan.....	88
4.5.	Pengujian Laboratorium Kuat Tekan Sampel Inti Beton	89
4.5.1.	Hasil Pengujian	89
4.5.2.	Dokumentasi Pengujian Kuat Tekan Sampel Beton	91
4.6.	Pengujian Laboratorium Kuat Tarik Sampel Baja Tulangan	94
4.6.1.	Hasil Pengujian	94
4.6.2.	Dokumentasi Pengujian Kuat Tarik Baja	97
4.7.	Evaluasi Hasil Pengujian Laboratorium.....	99
4.7.1.	Evaluasi Mutu Beton Eksisting.....	99
4.7.2.	Evaluasi Berdasarkan Kuat Tekan Koredrill.....	99
4.7.3.	Evaluasi Berdasarkan Korelasi Rebound Hammer Dengan Kuat Tekan Beton 100	
4.7.4.	Evaluasi Berdasarkan Korelasi UPV dengan Kuat Tekan Beton	102
4.7.5.	Evaluasi nilai hasil perbandingan NDT dan DT	104
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	105
5.1.	Kesimpulan.....	105
5.2.	Saran	107
DAFTAR PUSTAKA		109

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Original Schmidt N-34 dari PROCEQ	17
Gambar 2. 2. Grafik Nilai Konversi Kuat Pantulan (R) dari Bawaan Alat	17
Gambar 2. 3. Alat Pengujian UPV dari Proceq – Pundit 200.....	18
Gambar 2. 4. Metode pengujian tes UPV	19
Gambar 2. 5. Skematik Hubungan Tipikal Antara Pule Velocity dan KuatTekanCampuran Beton (ACI 228.1R-03).....	20
Gambar 2. 6. Peralatan Pengujian Rebar Detector Hilti PS 200 dan Monitor PS	21
Gambar 2. 7. Alat Universal Testing Machine (UTM) Test Tekan	22
Gambar 3. 1. Bagan Alir Metodologi Pengerjaan	23
Gambar 3. 2. Lokasi Hotel Everbright di Jl. Manyar Kertoarjo No. 44	25
Gambar 3. 3. Flowchart Pelaksanaan Hammer Test.....	28
Gambar 3. 4. Flowchart Pelaksanaan UPV Test	30
Gambar 3. 5. Flowchart Pelaksanaan Rebar Detector	32
Gambar 3. 6. Flowchart Pelaksanaan Rebar Detector	35
Gambar 3. 7. Tampilan Data Hasil Pengujian UPV menggunakan Software PL Link metode surface.	36
Gambar 3. 8. Tampilan Data Hasil Pengujian UPV menggunakan Software PL- Link metode direct.	36
Gambar 4. 1. Dokumentasi Tim Survey Pengukuran Dimensi	40
Gambar 4. 2. Dokumentasi Tim Survey Pengukuran Dimensi	41
Gambar 4. 3. Dokumentasi Tim Survey Pengukuran Dimensi	41

Gambar 4. 4.	Dokumentasi Tim Survey Pengukuran Dimensi	42
Gambar 4. 5.	Lokasi Pengujian Hammer Test Pada Struktur Pelat Lt 6	44
Gambar 4. 6.	Lokasi Pengujian Hammer Test Pada Struktur Pelat Lt 7	45
Gambar 4. 7.	Lokasi Pengujian Hammer Test Pada Struktur Pelat Lt 8	46
Gambar 4. 8.	Lokasi Pengujian Hammer Test Pada Struktur Kolom Lt 1 (basement).....	47
Gambar 4. 9.	Lokasi Pengujian Hammer Test Pada Struktur Kolom Lt Mezzanine	48
Gambar 4. 10.	Lokasi Pengujian Hammer Test Pada Struktur Balok Lt 2	49
Gambar 4. 11.	Lokasi Pengujian Hammer Test Pada Struktur Balok Lt Mezzanine	50
Gambar 4. 13.	Dokumentasi Pengujian Hammer Test	55
Gambar 4. 14.	Dokumentasi Pengujian Hammer Test	55
Gambar 4. 15.	Lokasi Pengujian UPV Pada Balok Lt Mezzanine	56
Gambar 4. 16.	Lokasi Pengujian UPV Pada Balok Lt 2.....	57
Gambar 4. 17.	Lokasi Pengujian UPV Pada Balok Lt 1 (Basement)	58
Gambar 4. 18.	Lokasi Pengujian UPV Pada Pelat Lantai 6	59
Gambar 4. 19.	Lokasi Pengujian UPV Pada Pelat Lantai 7	60
Gambar 4. 20.	Lokasi Pengujian UPV Pada Pelat Lantai 8	61
Gambar 4. 21.	Hasil Grafik Pengujian UPV Direct Elemen Kolom, $V=4421$ m/s (Good)	63
Gambar 4. 22	Hasil Grafik Pengujian UPV Direct Elemen Balok, $V=5726$ m/s (Excellent).....	63
Gambar 4. 23	Hasil Grafik Pengujian UPV Direct Elemen Balok, $V=4317$ m/s (Good)	63
Gambar 4. 24	Hasil Grafik Pengujian UPV Direct Elemen Balok, $V=3981$ m/s (Good)	64

Gambar 4. 25. Hasil Grafik Pengujian UPV Direct Elemen Balok, $V=3905$ m/s (Good)	64
Gambar 4. 26. Hasil Grafik Pengujian UPV Direct Elemen Balok, $V=4905$ m/s (Excellent).....	64
Gambar 4. 27. Hasil Grafik Pengujian UPV Direct Elemen Balok, $V=5000$ m/s (Excellent).....	65
Gambar 4. 28. Hasil Grafik Pengujian UPV Direct Elemen Kolom $V=4329$ m/s (Good)	65
Gambar 4. 29. Hasil Grafik Pengujian UPV Direct Elemen Kolom, $V=4397$ m/s (Good)	65
Gambar 4. 30. Hasil Grafik Pengujian UPV Direct Elemen Kolom, $V=3940$ m/s (Good)	66
Gambar 4. 31. Hasil Grafik Pengujian UPV Direct Elemen Pelat, $V=4011$ m/s (Good)	66
Gambar 4. 32. Hasil Grafik Pengujian UPV Direct Elemen Pelat, $V=3922$ m/s (Good)	66
Gambar 4. 33. Hasil Grafik Pengujian UPV Direct Elemen Pelat, $V=3857$ m/s (Good)	67
Gambar 4. 34. Dokumentasi Pengujian Ultrasonic Pulse Velocity (UPV)	68
Gambar 4. 35. Lokasi Pengujian Rebbar Detetector pada Lt 1 (Basement).....	70
Gambar 4. 36. Lokasi Pengujian Rebbar Detetector pada Lt 2	71
Gambar 4. 37. Lokasi Pengujian Rebbar Detetector pada Lt 3	72
Gambar 4. 38. Dokumentasi Pengujian Rebbar Detector.....	78
Gambar 4. 39. Dokumentasi Pengujian Rebbar Detector.....	79
Gambar 4. 40. Lokasi Pengambilan Sampel Core Drill CD 1 Lantai 6	82
Gambar 4. 41. Lokasi Pengambilan Sampel Core Drill CD 2 Lantai 7	83
Gambar 4. 42. Lokasi Pengambilan Sampel Core Drill CD 3 Lantai *	84
Gambar 4. 43. Sampel Core Drill CD 1	85

Gambar 4. 44. Sampel Core Drill CD 2	86
Gambar 4. 45. Sampel Core Drill CD 3	87
Gambar 4. 46. Dokumentasi Pengambilan Sampel Kuat Tekan Benda Uji Silinder	88
Gambar 4. 47. Alat Universal Testing Machine – UTM Kapasitas 200 Ton	89
Gambar 4. 48. Dokumentasi Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Pada CD-1....	91
Gambar 4. 49. Dokumentasi Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Pada CD-2....	92
Gambar 4. 50. Dokumentasi Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Pada CD-3....	93
Gambar 4. 51. Dokumentasi Sampel Baja Tulangan yang Diuji Kuat tarik	97
Gambar 4. 52. Dokumentasi Pengujian Kuat Tarik Baja Tulangan	98
Gambar 4. 53. Dokumentasi Sampel Baja Tulangan Setelah Pengujian Kuat Tarik	98
Gambar 4. 54. Grafik Regresi Korelasi Rebound Hammer & Kuat Tekan Beton	101
Gambar 4. 55. Grafik Regresi Kolerasi Cepat Rambat UPV & Kuat Tekan Beton	102

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Refrensi Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2. 2. Korelasi Rata-rata Nilai Rebound Hammer terhadap Kualitas Kekerasan Permukaan Beton menurut BS 4408-4 (1971)	16
Tabel 2. 3. Klasifikasi Korelasi Kecepatan Gelombang dengan Kualitas Beton Berdasarkan (BS 1881 Part 203 1986).....	20
Tabel 4. 1 Hasil Hammer Test pada Elemen Struktur Pelat Lantai.....	51
Tabel 4. 2 Hasil Hammer Test pada Elemen Struktur Kolom.....	52
Tabel 4. 3 Hasil Hammer Test pada Elemen Struktur Balok	53
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Kepadatan Beton Metode Direct Transmission	62
Tabel 4. 5 Hasil Uji Kuat Tekan Sampel Beton Bertulang	90
Tabel 4. 6 Sampel Baja Tulangan yang Digunakan	94
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Kuat Tarik Tulangan Baja.....	95
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Kuat Tarik Tulangan Baja (lanjutan)	96
Tabel 4. 9 Evaluasi Mutu Beton	100
Tabel 4. 10 Korelasi Rebound Hammer dengan Kuat Tekan Beton	100
Tabel 4. 11 Hasil Korelasi Terhadap Rebound Hammer Dengan Kuat Tekan .	101
Tabel 4. 12 Korelasi Cepat Rambat UPV dengan Kuat Tekan Beton.....	102
Tabel 4. 13 Hasil Kolerasi Balok Terhadap Cepat Rambat UPV.....	103
Tabel 4. 14 Hasil Perbandingan NDT dan DT	104

ABSTRAK

Pengujian ini bertujuan mengevaluasi kelayakan guna struktur bangunan lewat tata cara pengujian NDT (Non- Destructive Test) serta DT (Destructive Test) pada struktur Hotel Everbright di Surabaya. Tujuan Pengujian dilakukan untuk langkah membenarkan kalau struktur penuh standar teknis yang diresmikan serta menunjang proses pengajuan (SLF) Sertifikat Laik Fungsi. Tata cara NDT yang digunakan meliputi Hammer Test, Ultrasonic Pulse Velocity (UPV) Test, serta Rebar Detector, tata cara DT semacam Core Drill Test digunakan buat menganalisis langsung kekuatan serta mutu material beton dengan tingkatan akurasi yang besar.

Hasil pengujian menampilkan kalau tata cara NDT efisien dalam membagikan informasi dini terpaut kekuatan permukaan, kekompakan beton, serta keadaan tulangan pada elemen struktur semacam kolom, balok, serta pelat. Tetapi, verifikasi lebih lanjut dengan tata cara DT dibutuhkan buat membenarkan keandalan hasil pengujian. Hasil dari nilai DT nilai kuat tekan (Mpa) berdasarkan SNI 2847 2019. Rata – rata $25,61 \text{ Mpa} > 0,85\% f_c' = 20,83 \text{ Mpa}$ cek OK dan minimum $19,87 \text{ Mpa} > 0,75\% f_c' = 18,38 \text{ Mpa}$ cek OK. Untuk hasil pengujian NDT Hammer Test, Ultrasonic Pulse Velocity (UPV) yang di korelasi ke Mpa sudah memenuhi syarat rata – rata minimal 85% dari $f_c' = 20,83 \text{ MPa}$. Hammer Test: Rata – rata = (31,79 MPa), Ultrasonic Pulse Velocity (UPV): Rata – rata = (59,4 Mpa).

Kesimpulan dari Pengujian ini menegaskan kalau pendekatan campuran NDT serta DT merupakan tata cara yang efisien serta efektif dalam memperhitungkan kelayakan guna struktur bangunan, paling utama untuk penuh persyaratan SLF. Pengujian ini membagikan saran buat penerapan revisi pada elemen tertentu bila ditemui ketidak sesuaian standar dalam hasil pengujian. Dengan demikian, hasil riset ini bisa jadi acuan dalam upaya tingkatkan keamanan serta mutu struktur bangunan secara berkepanjangan, teruntuk bangunan dengan umur yang sudah lumayan lama semacam Hotel Everbright Surabaya.

Kata kunci : Regresi Hammer, Upv dengan Kuat Tekan, Pendekatan nilai NDT dan DT, SLF.