

PENGUATAN KINERJA MASYARAKAT MELALUI EVALUASI DAN REVITALISASI BANGUNAN BALAI RT 4 KELURAHAN MANGUNHARJO

Rahma Nindya Ayu Hapsari¹, Farhan Sholahudin², Nurti Kusuma Anggraini³, Nurul Yuhanafia⁴, Yunita Miftahul Muna⁵, Monica Ayu Istianti⁶, Rizal Ahmad Zulfiqor⁷

1,2,3,5,6,7) Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang
4) Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang
e-mail: rahmanindyaayuhapsari@gmail.com

Abstrak

Balai RT 4 RW 5 Kelurahan Mangunharjo adalah tempat yang strategis guna memfasilitasi kegiatan masyarakat sekitar. Permasalahan yang terjadi yaitu balai RT yang sudah dibangun sejak tahun 1980an ini sudah mengalami banyak kerusakan akibat pengaruh usia dan pengaruh alam. Hujan lebat dengan curah hujan yang tinggi telah melapukkan kayu kuda-kuda atap balai RT, hingga merobohkan sebagian besar rangkaian struktur atap. Tujuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah mengevaluasi kelayakan struktur dari bangunan balai RT, kemudian perbaikan struktur akan dilakukan sesuai dengan hasil dari analisis struktur, jika bangunan masih layak huni, maka akan dilakukan renovasi dan revitalisasi bangunan, namun jika bangunan sudah tidak layak huni, maka akan diberikan rekomendasi kepada masyarakat sekitar untuk tidak lagi menggunakan bangunan balai RT tersebut sebagai fasilitas kegiatan masyarakat. Solusi permasalahan yang diberikan pada kegiatan ini adalah dilakukannya pemeriksaan terhadap kondisi struktur eksisting baik dari segi kualitas material dan properti struktur lainnya. Metode pemeriksaan fisik bangunan yang digunakan sebagai syarat SLF bidang keselamatan struktur adalah dengan menggunakan pemeriksaan visual terhadap keadaan eksisting struktur dan pengujian fisik struktur dengan *non destructive test* berupa *hammer test* pada titik-titik sample tertentu. Berdasarkan hasil pengujian untuk bangunan Balai RT yang masih layak huni dilakukan perbaikan berupa penambahan level lantai, penggantian keramik, dan pengecatan kembali.

Kata kunci: Balai RT, masyarakat, evaluasi kelayakan struktur.

Abstract

The Community Hall of RT 4 RW 5 in Mangunharjo Village is a strategic place to facilitate activities for the surrounding community. The problem is that the community hall, which was built in the 1980s, has suffered a lot of damage due to age and natural factors. Heavy rains with high rainfall have caused the wooden trusses of the hall's roof to decay, leading to the collapse of most of the roof structure. The purpose of this community service activity is to evaluate the structural feasibility of the community hall building. If the building is still habitable, renovations and revitalization will be carried out according to the results of the structural analysis. However, if the building is no longer habitable, recommendations will be given to the surrounding community to stop using the hall as a community activity facility. The solution provided in this activity includes an inspection of the existing structure's condition, both in terms of material quality and other structural properties. The method of building physical inspection used as a requirement for SLF in the field of structural safety involves visual inspection of the existing structural condition and physical testing of the structure using non-destructive testing, such as a hammer test at specific sample points. Based on the test results, for community hall buildings that are still habitable, repairs will be made, including raising the floor level, replacing the tiles, and repainting.

Keywords: Community Hall, community, structural feasibility evaluation.

Submit: Juni 2024

Diterima: Agustus 2024

Publis: November 2024



Amaliah: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY-NC-ND 4.0)

1. PENDAHULUAN

Evaluasi kelayakan struktur bangunan fasilitas umum merupakan langkah penting dalam perencanaan serta pembangunan infrastruktur publik. Struktur bangunan yang layak akan memastikan keamanan maksimal bagi para pengguna. Hal ini mencakup kemampuan bangunan dalam menahan beban serta tekanan yang mungkin terjadi selama penggunaan normal maupun dalam situasi darurat.

Dalam beberapa tahun terakhir, aktivitas sosial dan komunitas di sekitar RT 04 RW 05 Kelurahan Mangunharjo telah mengalami peningkatan. Namun, fasilitas yang tersedia di Balai RT 04 saat ini tidak lagi memadai untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang terus berkembang.

Balai RT 04 RW 05 Kelurahan Mangunharjo merupakan lokasi yang strategis untuk mendukung berbagai kegiatan masyarakat. Di balai ini, beragam aktivitas rutin dilakukan, mulai dari pertemuan PKK, rapat warga, tempat bermain anak-anak, hingga sebagai lokasi kerja kelompok bagi remaja setempat. Bangunan Balai RT yang didirikan pada tahun 1980-an ini kini mengalami kerusakan parah akibat faktor usia dan kondisi alam. Hujan deras dengan intensitas tinggi telah menyebabkan kerusakan pada kayu penyangga atap, yang pada akhirnya membuat sebagian besar struktur atap runtuh. Selain itu, lokasi balai yang berada di tepi sungai menjadikannya rentan terhadap longsor, yang menyebabkan beberapa kolom bangunan menjadi miring. Frekuensi penggunaan yang tinggi juga berdampak pada rusaknya dinding dan lantai bangunan. Kerusakan yang terjadi ini sangat berpotensi menimbulkan

cedera atau bahkan korban jiwa apabila balai terus digunakan tanpa perbaikan.

2. METODE PELAKSANAAN

Pengabdian kepada masyarakat ini akan dilaksanakan di RT 04 RW 05 Kelurahan Mangunharjo. Metode yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan ini adalah survei bangunan, yang mencakup peninjauan ulang dengan cara melakukan investigasi terhadap bangunan, mengukur serta memeriksa dimensi balok utama, balok tambahan, dan kolom, menilai posisi elemen-elemen struktur bangunan, serta mengevaluasi fungsi ruang dalam bangunan fasilitas umum tersebut. Setelah analisis selesai, akan dilakukan evaluasi terhadap kelayakan bangunan.

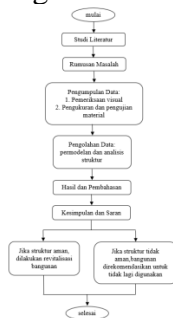
Tahapan kegiatan pengabdian ini akan dilaksanakan berdasarkan metode POAC (Perencanaan, Pengorganisasian, Pelaksanaan, dan Pengendalian), sebagai berikut:

1. Perencanaan (*Planning*)
 - Merencanakan lokasi, teknik pengumpulan data, metode pengolahan dan analisis data, rincian kegiatan, serta menetapkan timeline kegiatan.
2. Pengorganisasian (*Organizing*)
 - Membentuk tim, melakukan koordinasi, dan membagi tugas untuk setiap kegiatan.
 - Melaksanakan survei pendahuluan sebagai bagian dari tahap pengorganisasian.
3. Pelaksanaan (*Actuating*)
 - Melakukan pengambilan data melalui survei lapangan aktual.
 - Melakukan pengolahan dan analisis data.
 - Melaksanakan renovasi dan revitalisasi berdasarkan hasil analisis, memperhatikan standar

dan spesifikasi teknis sesuai dengan regulasi yang berlaku.

4. Pengendalian (*Controlling*)

- Melakukan monitoring dan evaluasi terhadap seluruh kegiatan.
- Melaksanakan analisis efektivitas hasil renovasi dan revitalisasi terhadap kelayakan struktur bangunan Balai RT.



Gambar 1. Diagram Alir Tahapan Kegiatan

2.1. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah tahap penting dalam sebuah penelitian. Data yang dibutuhkan untuk penelitian ini meliputi:

1. Pemeriksaan secara visual
2. Pengukuran dan pengujian material
3. Analisis serta pemodelan struktur

2.2. Teknik Analisis Data

Jenis pengabdian masyarakat ini menggunakan analisis deskriptif yang memberikan gambaran rinci mengenai kondisi tertentu tanpa menerapkan perlakuan khusus pada objek penelitian. Data yang digunakan mencakup aspek kualitatif dan kuantitatif. Oleh karena itu, analisis data dilakukan dengan teknik statistik, dan hasilnya akan disajikan dalam bentuk tabel, grafik, serta ukuran rata-rata, yang bertujuan untuk mendukung pencapaian tujuan penelitian. Data kualitatif diperoleh melalui inspeksi visual dan *Hammer Test* sebagai salah satu metode uji non-destruktif, sedangkan data kuantitatif didasarkan

pada jumlah titik pengamatan visual dan titik uji *Hammer Test*.

3. METODE PELAKSANAAN

3.1. Gambaran Umum Lokasi

Lokasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat bagi dosen ini dilaksanakan di Bangunan Balai RT 04 RW 05 Kelurahan Mangunharjo Semarang. Dengan koordinat garis lintang $7^{\circ}01'56,5S$ dan garis bujur $110^{\circ}27'37,8E$ yang diperoleh dari pencitraan satelit Google, pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. Bangunan Balai RT sisi Kiri



Gambar 3. Bangunan Balai RT sisi Kanan

3.2. Pemeriksaan Visual

Langkah awal yang dilakukan pada pemeriksaan visual di lapangan adalah memeriksa kondisi bangunan secara keseluruhan dan kondisi komponen struktur terpasang. Sesuai peraturan Menteri PUPR RI No.27/PRT/M/2018 tentang SLF Bangunan Gedung pada Bab II Pasal 4 tentang penggolongan bangunan gedung dalam penyelenggaraan SLF, maka Bangunan Balai RT 04 RW 05 Kelurahan Mangunharjo Semarang digolongkan kedalam bangunan sederhana.

Berdasarkan hasil pengamatan visual terhadap Bangunan Balai RT 04 RW 05 Kelurahan Mangunharjo Semarang didapatkan data-data sebagai berikut:

Tabel 1. Data Pengamatan Visual

N o	Komponen Struktur	Kondisi	Kelayakan
Bangunan Balai RT Kanan (Ber-cat merah)			
1	Kolom	Tidak terdapat kerusakan struktur, tidak terdapat retak rambut, kondisi baik	Layak
2	Balok	Tidak terdapat kerusakan struktur, tidak terdapat retak rambut, kondisi baik	Layak
3	Lantai	Terdapat kerusakan struktur berupa retakan-retakan pelat lantai dan keramik pecah	Cukup Layak
4	Struktur Atap	Tidak terdapat kerusakan struktur, tidak terdapat kudanya, reng, dan usuk yang patah, kondisi masih cukup baik	Cukup Layak
Bangunan Balai RT Kiri (Ber-cat Hijau)			
1	Kolom	Tidak terdapat kerusakan struktur, namun posisi kolom sudah miring	Tidak layak
2	Balok	Terdapat lendutan balok yang sangat besar, balok tidak kuat menahan beban	Tidak layak
3	Lantai	Terdapat kerusakan struktur berupa retakan-retakan pelat lantai dan keramik pecah	Tidak layak
4	Struktur Atap	Struktur atap runtuh	Tidak layak

Pengujian dan simulasi struktur serta pengujian kualitas material berdasarkan Permen PUPR RI No.11/PRT/M/2018 Bab III pasal 34 ayat 5 meliputi:

a. Pengujian destruktif (*Destructive Test*)

b. Pengujian non-destruktif (*Non-Destructive Test*)

Dari segi keamanan, efisiensi biaya, kemudahan pelaksanaan, dan keandalan, metode pengujian Non-Destructive Test (NDT) lebih dipilih karena tidak memerlukan perusakan struktur selama pengujian. Pengujian NDT dilakukan dengan kaidah teknik yang sesuai dengan kondisi struktur bangunan. Melalui NDT, jika kondisi struktur gedung masih baik, bangunan tersebut dapat tetap digunakan tanpa memerlukan perbaikan akibat pengujian, berbeda dengan metode pengujian destruktif.

Pada Bangunan Balai RT 04 RW 05 Kelurahan Mangunharjo, Semarang, pengujian yang dilakukan menggunakan metode *Hammer Test*. *Hammer Test* adalah metode praktis yang digunakan untuk memperkirakan kualitas beton. Beton pada bangunan ini memiliki mutu K-250 kg/cm².

Adapun hasil yang didapatkan dari pengujian *Schmidt Rebound Hammer Test* dapat dilaporkan sebagai berikut:

1. Kuat tekan beton hasil pengujian dengan alat *Schmidt Rebound Hammer Test*

2. Jumlah pengambilan data pengujian ini untuk seluruh gedung adalah 10 titik uji, dengan perincian sebagai berikut:

a. Kolom bangunan lama (Balai RT sisi Kiri) : 5 titik uji

b. Kolom bangunan baru (Balai RT sisi Kanan) : 5 titik uji

Pembacaan *Hammer Test* pada masing-masing titik uji dan nilai kuat tekannya bisa dilihat pada lampiran.

Beberapa Hasil dari uji hammer dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

Tabel 2. Data hasil pengujian hammer test kolom bangunan Balai RT sisi Kanan

HASIL PENGUJIAN HAMMER TEST							
NO	1	2	3	4	5	6	7
K/B/P	K	K	K	K	K	K	K
POSISI/LOKASI	KOLOM A1	KOLOM B1	KOLOM C1	KOLOM D1	KOLOM E1	KOLOM F1	KOLOM G1
1	36	36	32	32	30	30	31
2	34	34	36	36	30	30	38
3	34	34	32	32	39	39	32
4	33	33	33	33	39	39	30
5	35	35	31	31	30	30	30
6	35	35	33	33	38	38	30
7	36	36	33	33	38	38	31
8	34	34	33	33	33	33	30
9	34	34	32	32	36	36	32
10	35	35	30	30	30	30	30
R maks	36	36	39	38	38	38	38
R min	33	30	30	30	30	30	30
RATA - RATA	34,6	32,5	34,3	34,3	34,6	34,6	31,6
RATA-RATA FIX	34,6	32,5	34,3	34,3	34,6	34,6	31,6
R terkoreksi	34,9	32,7	34,6	34,6	34,9	34,9	31,9
SIMPANGAN BAKU	0,9	1,5	3,9	3,9	0,9	0,9	0,1
KOEF. VARIASI	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
SUDUT TEMBAKAN	0	0	0	0	0	0	0
PERKIRAAN KUAT TEKAN	326,6	289,2	319,8	319,8	319,8	319,8	319,8

HASIL PENGUJIAN HAMMER TEST				
NO	1	2	3	4
K/B/P	K	K	K	K
POSISI/LOKASI	KOLOM A2	KOLOM B2	KOLOM C2	KOLOM D2
R min	22	20	20	20
RATA - RATA	23,7	21,5	20,7	21,3
RATA-RATA FIX	24,0	21,5	20,7	21,3
R terkoreksi	24,2	21,7	20,9	21,5
SIMPANGAN BAKU	1,7	1,4	1,1	1,2
KOEF. VARIASI	0,1	0,1	0,1	0,1
SUDUT TEMBAKAN	0	0	0	0
PERKIRAAN KUAT TEKAN	157	125,8	115,4	123,2

Tabel 3. Data hasil pengujian hammer test kolom bangunan Balai RT sisi Kiri

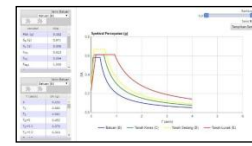
HASIL PENGUJIAN HAMMER TEST							
NO	1	2	3	4	5	6	7
K/B/P	K	K	K	K	K	K	K
POSISI/LOKASI	KOLOM A2	KOLOM B2	KOLOM C2	KOLOM D2	KOLOM E2	KOLOM F2	KOLOM G2
1	26	26	22	22	20	20	23
2	22	22	20	20	20	20	20
3	22	22	25	25	22	22	22
4	22	22	22	22	20	20	22
5	25	25	20	20	20	20	22
6	25	25	20	20	20	20	20
7	26	26	22	22	20	20	21
8	22	25	22	22	20	20	20
9	22	22	21	21	23	23	23
10	25	25	21	21	22	22	20
R maks	26	25	23	23	23	23	26

Rata-rata kekuatan tekan struktur dan sampel kolom bangunan Balai RT di sisi Kanan adalah 319,12 kg/cm², yang memenuhi standar mutu K-250. Sebaliknya, rata-rata kekuatan tekan struktur dari sampel kolom di sisi Kiri adalah 133,08 kg/cm², yang belum mencapai mutu K-250. Struktur bangunan di sisi Kanan telah melalui serangkaian evaluasi teknis dan hasilnya menunjukkan bahwa kekuatan bangunan cukup memadai untuk menopang beban yang ada.

Namun, struktur bangunan di sisi Kiri menunjukkan sejumlah kelemahan signifikan, baik dari segi material yang digunakan maupun desainnya, berdasarkan hasil evaluasi teknis. Struktur ini tidak memenuhi standar kelayakan yang ditetapkan. Beberapa elemen penyangga utama menunjukkan adanya keretakan dan deformasi, yang mengindikasikan masalah serius terkait kekuatan dan stabilitas bangunan secara keseluruhan. Kondisi ini sangat mengkhawatirkan, karena bangunan berisiko mengalami kerusakan lebih lanjut dan dapat membahayakan keselamatan penggunaannya.



Gambar 4. Proses pengambilan data
Hammer Test



Gambar 5. Respon Spektrum

3.3. Simulasi Struktur dengan SAP2000

Simulasi struktur untuk Bangunan Balai RT 04 RW 05 di Kelurahan Mangunharjo, Semarang, dilakukan dengan asumsi bahwa sistem struktur yang digunakan adalah Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa. Pembebanan gravitasi pada elemen balok dimodelkan sebagai beban seragam yang diterima oleh elemen membran yang merepresentasikan pelat. Simulasi beban gempa dianalisis menggunakan metode statik ekuivalen, yang bekerja pada pusat massa setiap lantai bangunan. Hasil analisis struktur yang diharapkan dari penggunaan program SAP2000 ini mencakup gaya-gaya internal (gaya aksial, gaya geser, dan momen), perpindahan titik nodal, serta reaksi tumpuan dari setiap elemen atau komponen struktur.

Data karakteristik bangunan adalah sebagai berikut:

- Bangunan sederhana dengan 1 lantai
- Tinggi lantai: 4 meter
- Dimensi bangunan: panjang 5 meter dan lebar 5 meter

Data gempa diambil dari Puskim Kementerian PU, dengan lokasi sesuai koordinat Transmart Majapahit di Semarang, dan tanah diasumsikan memiliki kategori tanah sedang. Sistem gempa menggunakan Spektrum Respon dengan arah U_x dan U_y , sesuai dengan sistem gempa dalam SAP2000 dan mengacu pada SNI Gempa 1726-2019.

Struktur utama dirancang menggunakan sistem portal terbuka, dengan kolom dan balok yang dibuat dari beton bertulang. Material yang dipakai untuk merencanakan dan membangun struktur bangunan ini adalah beton bertulang. Pendefinisian material akan dilakukan melalui program SAP 2000 Ver.19.

Beton bertulang yang digunakan pada struktur ini memiliki mutu beton $f'_c = 31$ MPa pada bangunan Balai RT sisi Kanan, dan $f'_c = 19$ MPa pada bangunan Balai RT sisi Kiri sesuai hasil uji Hammer Test. Baja tulangan yang digunakan untuk diameter di bawah 10 mm adalah baja polos U-24 dengan $f_y = 240$ MPa, sementara untuk diameter di atas 10 mm menggunakan baja tulangan deform U-40 dengan $f_y = 400$ MPa, sesuai data penulangan awal.

Dari hasil permodelan struktur yang dilakukan, bangunan lama di sisi kiri Balai RT menunjukkan ketidakmampuan dalam memenuhi standar kekuatan dan stabilitas yang dibutuhkan. Analisis struktural menunjukkan bahwa elemen-elemen utama seperti kolom dan balok pada bangunan lama tidak mampu menahan beban, baik beban mati maupun beban hidup, sehingga rentan terhadap kerusakan dan gagal memenuhi syarat kelayakan struktur. Sebaliknya, hasil permodelan struktur pada bangunan baru di sisi kanan menunjukkan performa yang jauh lebih baik. Semua elemen struktural dirancang dan dibangun sesuai standar teknis yang berlaku. Bangunan baru ini memiliki kekuatan dan stabilitas yang cukup

untuk menahan berbagai jenis beban, serta memenuhi semua persyaratan kelayakan struktur, sehingga dapat memberikan keamanan dan kenyamanan bagi para penggunanya.

3.4. Revitalisasi Bangunan

Revitalisasi bangunan Balai RT dilakukan melalui beberapa tahap penting untuk meningkatkan fungsionalitas dan estetika bangunan. Proses ini diawali dengan peninggian lantai, yang bertujuan untuk mengurangi risiko banjir sekaligus memberikan kestabilan lebih baik pada struktur. Setelah lantai dinaikkan, langkah selanjutnya adalah mengganti keramik lama dengan keramik baru yang memiliki kualitas lebih baik dan daya tahan lebih tinggi, sehingga memberikan nuansa interior yang lebih segar dan modern. Sebagai langkah akhir, dinding bangunan dicat ulang menggunakan warna-warna cerah, tidak hanya untuk memperbaiki penampilan visual tetapi juga melindungi dinding dari kerusakan akibat kondisi cuaca, sekaligus memperpanjang usia bangunan. Dengan rangkaian langkah tersebut, revitalisasi ini berhasil menciptakan lingkungan yang lebih nyaman dan representatif bagi masyarakat sekitar.



Gambar 7. Proses Perbaikan dan Pengecatan Balai RT



Gambar 8. Tampilan Balai RT sisi Kanan yang telah dilakukan revitalisasi

4. KESIMPULAN

1. Hasil interpretasi merupakan hasil normatif sementara yang dapat dijadikan acuan terhadap tingkat keandalan bangunan gedung pada taraf pengamatan visual, bahwa:
 - a. Bangunan Balai RT sisi kanan (ber-cat merah) tidak mengalami kerusakan yang berarti, sehingga kategori andal atau laik fungsi, yang mana tidak terjadinya kerusakan/kekurangan pada komponen-komponen struktur. Namun karena kondisi keramik lantai mayoritas sudah pecah, maka perlu dilakukan penggantian keramik.
 - b. Bangunan Balai RT sisi kiri (ber-cat hijau) mengalami kerusakan struktur yang cukup fatal pada bagian kolom, balok, dan struktur atap. Sehingga tidak memenuhi kategori andal atau tidak laik fungsi.
2. Metode pemeriksaan fisik bangunan yang digunakan sebagai syarat SLF bidang keselamatan struktur adalah dengan menggunakan pemeriksaan visual terhadap keadaan eksisting struktur dan pengujian fisik struktur dengan non destructive test berupa hammer test pada titik-titik sample tertentu. Berdasarkan hasil pengujian hammer test di lapangan didapatkan data kualitas beton pada balok dan kolom cukup baik pada bangunan Balai RT sisi kanan (ber-cat merah), dan kualitas balok dan kolom yang sudah mengalami tekuk kolom dan lendutan balok yang cukup fatal untuk dilakukan perbaikan dan sudah tidak layak huni pada bangunan Balai RT sisi kiri (ber-cat hijau).
3. Dari hasil analisis struktur dengan menggunakan program SAP2000

maka didapat kesimpulan sebagai berikut:

- a. untuk bangunan Balai RT sisi kiri (ber-cat hijau)
 - 1) Perhitungan beban aksial dan beban geser pada tiap type kolom struktur pada kondisi pembebanan eksisting sudah dalam kondisi mendekati batas kegagalan struktur terhadap beban aksial dan geser.
 - 2) Pada kondisi pembebanan eksisting keseluruhan balok struktur dinyatakan tidak aman terhadap lentur dan geser.
- b. untuk bangunan Balai RT sisi kanan (ber-cat merah)
 - 1) Perhitungan beban aksial dan beban geser pada tiap type kolom struktur pada kondisi pembebanan eksisting masih dalam kondisi batas aman terhadap beban aksial dan geser.
 - 2) Pada kondisi pembebanan eksisting keseluruhan balok struktur dinyatakan masih dalam batas aman terhadap lentur dan geser.
 - 3) Kondisi perhitungan penulangan struktur aman tidak terjadi o/s (over strength) pada frame balok dan kolom.
4. Keterbatasan biaya pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini mengakibatkan perbaikan hanya dapat dilakukan pada Balai RT sisi kanan yang mengalami kerusakan struktur minor. Perbaikan yang dilakukan pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berupa penambahan level lantai, penggantian keramik, dan pengecatan kembali.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang,

atas dukungan finansial yang telah diberikan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Bantuan yang kami terima tidak hanya memungkinkan terlaksananya program ini dengan baik, tetapi juga menjadi inspirasi bagi kami untuk terus berkontribusi kepada masyarakat dengan lebih semangat. Semoga kerja sama ini dapat terus terjalin, dan kita dapat bersama-sama memberikan dampak positif yang lebih luas di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Fakultas Teknik, Panduan Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat Fakultas Teknik, GPPPI FT, Universitas Negeri Semarang, 2020.
- Badan Standardisasi Nasional. SNI ASTM C805:2012, Metode Uji Angka Pantul Beton Keras (ASTM C 805-02, IDT), Badan Standardisasi Nasional. Indonesia
- Badan Standardisasi Nasional. SNI 03-4430-1997, Metode Pengujian Kuat Tekan Elemen Struktur Beton Dengan Alat Palu Beton Tipe N dan NR, Badan Standardisasi Nasional. Indonesia
- Undang-undang RI No.28/2002, Bangunan Gedung. Indonesia
- Peraturan Menteri PU RI No.25/2007, Pedoman Sertifikat laik Fungsi Gedung
- Peraturan Menteri PUPR RI No.11/PRT/M/2018, Tim Ahli Bangunan Gedung, Pengkaji Teknis, dan Penilik Bangunan
- Peraturan Menteri PUPR RI No.19/PRT/M/2018, Penyelenggaraan Izin

- Mendirikan Bangunan Gedung Dan Sertifikat Laik Fungsi Bangunan Gedung Melalui Pelayanan Perizinan Berusaha Terintegrasi Secara Elektronik Peraturan Menteri PUPR RI No.27/PRT/M/2018, Sertifikasi Laik Fungsi Bangunan Gedung Badan Standarisasi Nasional, 2012. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non- Gedung (SNI 1726-2012). Jakarta: BSN
- Badan Standarisasi Nasional, 2013. Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung (SNI 2847-2013). Jakarta: BSN
- Badan Standarisasi Nasional, 2013. Beban minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur lain (SNI 1727-2013). Jakarta: BSN
- Agus Setiawan, ST., MT. 2016. Perancangan Struktur Beton Bertulang Berdasarkan SNI 2847-2013, Jakarta: Erlangga
- Munawar, Moch Chairul. Kajian Struktur Bangunan Gedung Politeknik Perkapalan Itsdengan Sistem Plat Dan Balok Biasa Konvensional Dibandingkan Sistem Struktur Flat Slab Dengan Drop Panel Ditinjau Dari Estetika, Biaya dan Waktu. Jurnal Teknik Sipil Untag Surabaya, Vol 7 No 1, Juli 2024, Hal 83-92
- Harisun, Endah, 2013, Kajian Sistem Sertifikasi laik Fungsi Bangunan Gedung Di Kota Ternate Propinsi Maluku Utara, Jurnal Ilmiah Media Engineering Vol.3 No.1, Maret 2013 ISSN 2087-9334, Hal 14-22
- Prajnaparamita, Kanyaka, 2018, Aspek Hukum Sertifikat Layak Fungsi (SLF) Bangunan Dalam Rangka Penghindaran Kecelakaan Kerja, Administrative Law & Governance Journal, Vol.1, Edisi 4, Nov 2018 ISSN 2621-2781 Online
- Rosa, Yulinda, 2013, Persepsi Terhadap Standar, Pedoman dan Manual (SPM) dalam Penerapan Sertifikasi Laik Fungsi (SLF) Bangunan Gedung, Jurnal Standardisasi, Vol.15, No.3, November 2018, Hal 186-195
- Hananta, Anindi Fipiyar, Kajian Struktur Beton Bertulang Pada Gedung Hotel Ibis Dan Mercure Samarinda, Vol 11, No 2 (2020).
- Kurva S, Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik Sipil