



Evaluasi Struktur dan Manajemen Konstruksi Bangunan Pondok Pesantren: Studi Kasus Pesantren Skill Pasirian Yayasan Syech Tambuh, Lumajang, Jawa Timur

Vicky Wildan Yustisia^{1*}, Akyunul Jannah², Andi Baso Mappaturi³

¹ Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang, Indonesia

² Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang, Indonesia

³ Arsitektur, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang, Indonesia

Diterima: 20 April 2026

Direvisi: 11 Mei 2026

Disetujui: 25 Mei 2026

Dipublikasikan: 20 Agustus 2026

Penulis Korespondensi:

Vicky Wildan Yustisia

vickyustisia87@uin-malang.ac.id

DOI: 10.18860/j-ice.v1i1.42253

© 2026 Para Penulis. Artikel akses terbuka ini didistribusikan di bawah Lisensi (CC-BY License)



Abstract: Program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini bertujuan mengevaluasi kondisi struktur dan memberikan pendampingan teknis manajemen konstruksi bangunan Pondok Pesantren Skill Pasirian, Yayasan Syech Tambuh, Kabupaten Lumajang, Jawa Timur. Wilayah tersebut tergolong rawan gempa bumi akibat kedekatan dengan Gunung Semeru, sehingga kelayakan struktural bangunan pendidikan keagamaan ini menjadi isu yang mendesak. Metode yang diterapkan mencakup inspeksi visual lapangan mengacu SNI 7971:2013, pengukuran dimensi elemen struktural, serta pemodelan struktur eksisting menggunakan perangkat lunak ETABS. Hasil inspeksi mengidentifikasi permasalahan kritis meliputi: konfigurasi massa bangunan tidak beraturan akibat penyatuan masjid satu lantai dengan bangunan asrama dua lantai tanpa separation joint; misalignment balok-kolom; retakan pada pelat lantai; dinding berjamur; genangan air pada elemen struktur; serta tangga dan railing yang tidak memenuhi standar. Pemodelan ETABS mengindikasikan potensi tumbukan antar massa bangunan (pounding) saat gempa. Berdasarkan analisis dan kajian SNI, direkomendasikan pembuatan separation joint, uji mutu material (hammer test dan rebar scanner), perbaikan sistem drainase dan waterproofing, penambahan elemen struktural pendukung, serta renovasi tangga. Program ini berhasil meningkatkan pemahaman pengelola pesantren terhadap kondisi teknis bangunan dan mendorong rencana tindak lanjut konkrit, sekaligus menjadi model sinergi perguruan tinggi dan komunitas pesantren.

Keywords: evaluasi struktur, pondok pesantren, inspeksi visual, ketahanan gempa, manajemen konstruksi

How to Cite:

Example: Syihabuddin, T., Ekaputri, J. J., & Fujiyama, C. (2025). Flocculant Assisted Treatment of Suspended Sidoarjo Mud. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(11), 407–413. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i11.11880>

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara dengan aktivitas seismik tertinggi di dunia, dengan ribuan kejadian gempa bumi setiap tahunnya. Kabupaten Lumajang, Jawa Timur, termasuk wilayah rawan bencana gempa bumi dan aktivitas vulkanik akibat keberadaan Gunung Semeru – salah satu gunung berapi paling aktif di Indonesia. Kondisi ini menuntut seluruh bangunan di wilayah tersebut, termasuk fasilitas pendidikan keagamaan seperti pondok pesantren, memenuhi standar ketahanan gempa yang berlaku sesuai SNI 1726:2019.

Pondok Pesantren Skill Pasirian / Yayasan Syech Tambuh berlokasi di Jalan Gunung Tambuh, Desa Kedung Pakis, Kecamatan Pasirian, Kabupaten Lumajang. Pesantren ini berfungsi sebagai pusat pendidikan dan hunian bagi para santri, dengan kompleks bangunan yang telah beroperasi untuk kegiatan sehari-hari. Bangunan pesantren dibangun secara swadaya oleh yayasan tanpa pendampingan ahli struktur profesional dan belum pernah menjalani evaluasi teknis formal. Kondisi ini menimbulkan kekhawatiran serius terkait keselamatan penghuni, mengingat bangunan tersebut mengakomodasi sejumlah besar santri dan pengajar.

Kajian terhadap bangunan eksisting di daerah rawan gempa menunjukkan bahwa banyak bangunan yang dibangun secara informal tidak memenuhi persyaratan ketahanan gempa yang ditetapkan oleh standar nasional. Khusus bangunan pesantren, permasalahan serupa kerap ditemukan karena proses pembangunan lebih mengandalkan kearifan lokal tanpa acuan teknis yang memadai (Direktorat Jenderal Cipta Karya, 2007; Imran & Hendrik, 2014). Evaluasi struktural terhadap bangunan pesantren di daerah rawan gempa dengan demikian menjadi mendesak dan sangat relevan secara sosial maupun akademik.

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dilaksanakan oleh tim dosen Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, sebagai wujud nyata kontribusi institusi akademik dalam menyelesaikan permasalahan teknis di masyarakat. Tujuan utama kegiatan ini adalah: (1) mengevaluasi kondisi fisik dan struktural bangunan pesantren melalui inspeksi visual dan pemodelan; (2) merumuskan rekomendasi teknis perbaikan yang terukur; serta (3) meningkatkan kapasitas pengelola pesantren dalam memahami aspek keselamatan struktur bangunan.

Method

Kegiatan dilaksanakan di Pondok Pesantren Skill Pasirian / Yayasan Syech Tambuh, Kecamatan Pasirian, Kabupaten Lumajang. Kompleks bangunan terdiri dari

gerbang, gedung kantor, hunian ustadz bertingkat, masjid, ruang kelas dan asrama santri, area usaha (toko), serta area parkir. Bangunan masjid (satu lantai) terhubung langsung dengan bangunan ruang kelas/asrama (dua lantai) tanpa dilengkapi separation joint, sehingga membentuk konfigurasi massa bangunan tidak beraturan (irregular) yang berimplikasi pada perilaku seismik yang kompleks.

Kegiatan dilaksanakan dalam lima tahapan yang terstruktur, selama periode Oktober–November 2025. Tahap pertama adalah koordinasi awal dengan pihak yayasan pada 31 Oktober 2025, mencakup penyampaian tujuan kegiatan dan persiapan peralatan inspeksi (meteran, laser meter, kamera, formulir checklist). Tahap kedua adalah inspeksi visual lapangan pada hari yang sama, mengacu pada prosedur SNI 7971:2013, meliputi pengamatan komponen struktural (kolom, balok, pelat lantai, pondasi tampak, kuda-kuda atap) dan komponen non-struktural (dinding, lantai, penutup atap).

Tahap ketiga adalah pengukuran dimensi struktural, mencakup penampang kolom dan balok, tebal pelat lantai, dimensi tangga, dan ketinggian antar lantai, untuk dibandingkan dengan SNI 1727:2020 dan SNI 2847:2019. Tahap keempat, dilaksanakan pada 3–10 November 2025, adalah pemodelan dan analisis awal menggunakan perangkat lunak ETABS (CSI, 2019). Data lapangan digunakan sebagai input model tiga dimensi dengan asumsi material $f_c' \approx 17\text{--}20$ MPa dan baja tulangan BJTP 280. Analisis terbatas pada perilaku statis dan evaluasi konfigurasi struktural, mengingat data material aktual belum tersedia. Tahap kelima (10–17 November 2025) adalah penyusunan laporan teknis dan sesi diskusi-sosialisasi dengan pihak pesantren.

Hasil dan Pembahasan

Kondisi Fisik Bangunan Hasil Inspeksi Visual

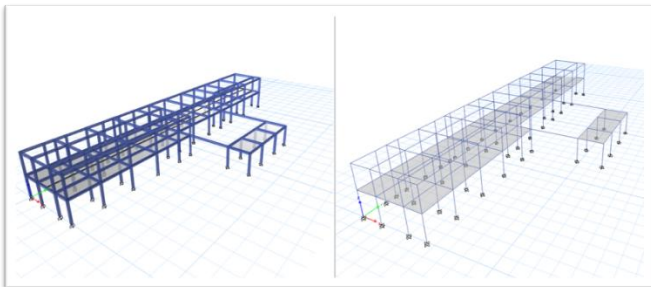
Inspeksi visual yang dilaksanakan pada 31 Oktober 2025 mengidentifikasi delapan permasalahan utama sebagai berikut. Pertama, konfigurasi massa tidak beraturan (irregular): bangunan masjid satu lantai menyatu langsung dengan bangunan asrama dua lantai tanpa separation joint, bertentangan dengan Pasal 10.11 SNI 2847:2019 yang mewajibkan pemisahan struktural penuh dari pondasi hingga atap untuk mencegah efek pounding saat gempa. Kedua, misalignment balok-kolom: ditemukan balok struktur yang tidak bertumpu langsung di atas kolom penopang, sehingga mekanisme penyaluran beban tidak efektif dan berpotensi menyebabkan kegagalan lokal.

Ketiga, retakan pada pelat lantai 2 di area ruang belakang masjid, yang mengindikasikan kemungkinan deformasi struktur atau kualitas beton tidak memadai. Keempat, dinding lembab dan berjamur pada beberapa

ruangan akibat rembesan air kronik dari kebocoran atap maupun kapilerisasi. Kelima, genangan air pada atap dak beton, mengindikasikan kemiringan drainase tidak memadai dan kegagalan waterproofing. Keenam, dimensi anak tangga terlalu tinggi (over-height) melebihi batas maksimum ± 18 cm. Ketujuh, railing tangga tidak memenuhi standar keselamatan (tinggi minimum ≥ 90 cm). Kedelapan, penggunaan steel deck sebagai lantai tanpa konfirmasi apakah telah dicor beton komposit.

Hasil Pemodelan Struktur (ETABS)

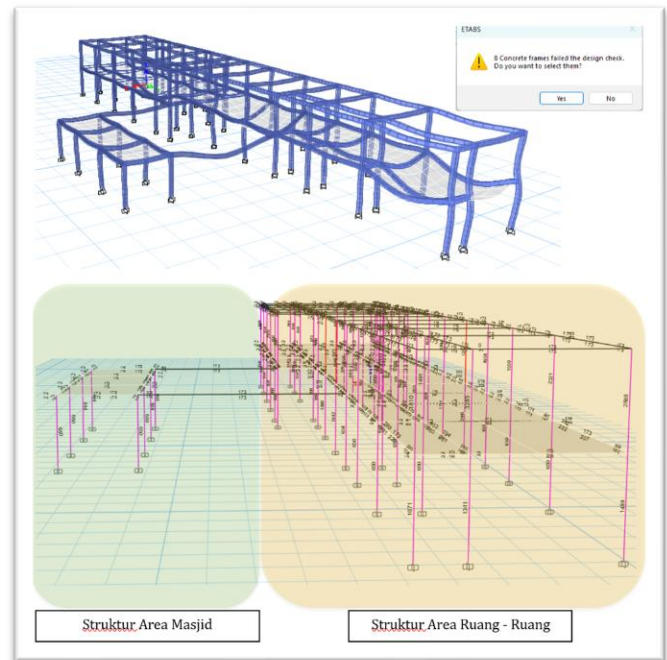
Pemodelan struktur tiga dimensi menggunakan ETABS mengungkap perilaku struktural yang perlu mendapat perhatian serius. Konfigurasi dua massa berbeda yang tersambung rigid menunjukkan ketidaksesuaian kekakuan lateral, yang dikategorikan sebagai vertical irregularity berdasarkan SNI 1726:2019 (BSN, 2019). Kondisi ini berimplikasi pada keharusan analisis dinamis yang lebih komprehensif sesuai Tabel 12.3-2 SNI 1726:2019. Secara kualitatif, pemodelan mengindikasikan risiko pounding yang signifikan apabila gempa terjadi, mengingat kedua massa bergerak dengan frekuensi natural yang berbeda.



Gambar 1. Pemodelan Existing Struktur Pontren

Mengingat uji material belum dilakukan, analisis bersifat kualitatif-indikatif dengan asumsi material konservatif. Meskipun demikian, hasil pemodelan awal ini sudah cukup kuat sebagai dasar rekomendasi teknis kepada pihak pesantren. Kondisi ini sejalan dengan temuan FEMA (2015) bahwa bangunan-bangunan dengan konfigurasi tidak beraturan dan tanpa pemisahan struktur menunjukkan kerentanan yang lebih tinggi terhadap gempa dibandingkan bangunan dengan konfigurasi teratur.

Pada kegiatan ini, pemodelan analisis struktur difokuskan pada bangunan utama pondok pesantren Skill Syech Tambuh Lumajang dikarenakan bangunan tersebut adalah area utama semua kegiatan pondok. Pada area tersebut terdapat rencana pengembangan gedung yaitu penambahan ruang-ruang untuk mahad santri dan aula yang terhubung ke area masjid. Hal tersebut yang menjadi konsen utama dalam analisis awal sesuai kondisi ekisting bangunan, untuk mengetahui performa struktur awal dan potensi desain pengembangan sesuai kebutuhan yang direncanakan.



Gambar 2. Evaluasi Pemodelan Existing Struktur Pontren

Rekomendasi Teknis

Berdasarkan temuan lapangan dan hasil pemodelan, rekomendasi teknis dirumuskan berdasarkan urgensi sebagai berikut. Prioritas tinggi (segera): (1) pembuatan separation joint antara bangunan masjid dan bangunan asrama/kelas, berupa celah ± 5 cm dari pondasi hingga atap, diisi sealant elastis, dilengkapi cover plate aluminium dan waterstop, sesuai SNI 2847:2019 Pasal 10.11; (2) uji mutu material (hammer test/ultrasonic pulse velocity untuk beton; rebar scanner untuk tulangan; uji sondir/SPT untuk tanah); (3) perbaikan drainase dan aplikasi waterproofing pada atap dak yang bocor.

Prioritas sedang (jangka menengah): (1) penambahan kolom atau elemen pendukung baja di titik balok yang tidak bertumpu pada kolom; (2) renovasi tangga, yakni penambahan anak tangga agar riser ≤ 18 cm dan pemasangan railing dengan tinggi ≥ 90 cm; (3) penanganan retak pelat lantai melalui injeksi epoxy untuk retak non-struktural atau teknik retrofitting jika retak bersifat struktural. Prioritas rendah (jangka panjang): (1) pengurusan legalitas bangunan (PBG/SLF) ke instansi terkait; (2) pelatihan rutin pengelola pesantren terkait pemeliharaan bangunan dan mitigasi risiko gempa.

Capaian Program

Program pengabdian ini secara keseluruhan berhasil mencapai seluruh indikator yang ditetapkan. Laporan evaluasi struktur komprehensif berhasil diselesaikan dan diserahkan kepada pihak yayasan. Pada sesi diskusi dan sosialisasi tanggal 17 November 2025, pengurus pesantren menunjukkan pemahaman dan antusiasme

yang baik, dibuktikan dengan aktifnya diskusi teknis mengenai konsep separation joint, risiko bangunan tidak beraturan, dan prosedur uji hammer test. Pihak pesantren menyatakan komitmen untuk segera melaksanakan waterproofing atap dan perbaikan talang, serta merencanakan hammer test dalam waktu dekat



Gambar 3. Desain Eksiting Pontren

Secara lebih luas, program ini menjadi model sinergi produktif antara Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang dengan komunitas pesantren dalam menghadapi permasalahan teknis konstruksi di lapangan. Keberhasilan program ini memperkuat argumen bahwa pendekatan pengabdian masyarakat berbasis kompetensi teknik sipil mampu memberikan dampak nyata terhadap keselamatan infrastruktur pendidikan keagamaan di wilayah rawan bencana.



Gambar 4. Desain Usulan Pontren

Kesimpulan

Program PkM Desain dan Manajemen Struktur Konstruksi Pondok Pesantren Skill Pasirian / Yayasan Syech Tambuh, Lumajang, telah dilaksanakan dengan baik dan mencapai tujuan yang ditetapkan. Evaluasi struktur mengidentifikasi sejumlah kelemahan signifikan: konfigurasi massa tidak beraturan tanpa separation joint, misalignment balok-kolom, retakan pelat lantai, permasalahan drainase, dimensi tangga dan railing tidak memenuhi standar, serta penggunaan steel deck non-standar. Pemodelan ETABS mempertegas perlunya pemisahan struktur sesuai SNI 2847:2019 Pasal 10.11 guna memitigasi risiko pounding saat gempa. Secara keseluruhan, bangunan masih dapat difungsikan

namun memerlukan intervensi teknis yang terstruktur dan berkesinambungan.

Rekomendasi utama yang dirumuskan mencakup: pembuatan separation joint sesuai SNI; pelaksanaan uji mutu material dan tanah; perbaikan sistem drainase dan waterproofing; penambahan elemen struktural pendukung; serta renovasi tangga. Seluruh intervensi harus dilaksanakan di bawah pengawasan tenaga ahli teknik sipil berlisensi. Program ini membuktikan bahwa sinergi institusi pendidikan tinggi dengan komunitas pesantren mampu menghasilkan solusi nyata bagi permasalahan konstruksi bangunan pendidikan Islam di daerah rawan gempa, sekaligus membuka jalan bagi kemitraan akademik yang berkelanjutan.

Ucapan Terima Kasih

Tim pelaksana mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Prof. Dr. Hj. Ilfi Nur Diana, M.Si. selaku Rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang atas dukungan dan arahannya; Dr. Isroqunnajah, M.Ag. selaku Ketua LP2M UIN Maliki Malang; Dr. Agus Mulyono, M.Kes. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi atas dukungan kelembagaan; serta Dr. Akyunul Jannah, S.Si. selaku Wakil Dekan III yang telah memfasilitasi seluruh kegiatan pengabdian. Apresiasi tulus disampaikan kepada pengurus dan seluruh komunitas Yayasan Syech Tambuh / Pondok Pesantren Skill Pasirian atas kerja sama dan kepercayaan yang diberikan kepada tim selama kegiatan berlangsung.

Kontribusi Penulis

Konseptualisasi A.J.; metodologi, V.W.Y. dan A.B.M.; perangkat lunak, V.W.Y.; validasi A.J., dan A.B.M.; analisis formal, V.W.Y.; investigasi, V.W.Y., A.B.M., A.Z.R., dan B.B.P.; kurasi data, V.W.Y. dan A.B.M.; penulisan—draf awal, V.W.Y.; penulisan—tinjauan dan penyuntingan, A.J.; visualisasi, V.W.Y.; supervisi, A.J.; administrasi proyek, A.J.; perolehan pendanaan, A.J. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi naskah yang dipublikasikan.

Pendanaan

Kegiatan ini didanai oleh Program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Tahun Anggaran 2025/2026.

Conflicts of Interest

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan. Pemberi dana tidak memiliki peran dalam desain penelitian; pengumpulan, analisis, atau interpretasi data; penulisan naskah; maupun keputusan untuk mempublikasikan hasil.

Daftar Pustaka

- Badan Standardisasi Nasional. (2013). SNI 7971:2013: Tata cara inspeksi visual untuk penilaian kondisi bangunan gedung. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). SNI 1726:2019: Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk

- struktur bangunan gedung dan non-gedung. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). SNI 2847:2019: Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). SNI 1727:2020: Beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain. Jakarta: BSN.
- Budiono, B., & Supriatna, L. (2011). Studi komparasi desain bangunan tahan gempa dengan menggunakan SNI 03-1726-2002 dan RSNI 1726:201x. Bandung: Penerbit ITB.
- Computers and Structures, Inc. (2019). ETABS: Integrated analysis, design and drafting of building systems (Version 18) [Computer software]. Berkeley, CA: CSI.
- Direktorat Jenderal Cipta Karya, Kementerian PU. (2007). Pedoman teknis rumah dan bangunan gedung tahan gempa dilengkapi dengan metode dan cara perbaikan kerusakan. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Federal Emergency Management Agency. (2015). Rapid visual screening of buildings for potential seismic hazards: A handbook (3rd ed., FEMA P-154). Washington, DC: FEMA.
- Imran, I., & Hendrik, F. (2014). Perencanaan lanjut rekayasa struktur beton bertulang. Bandung: Penerbit ITB.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2021). Peraturan Menteri PUPR Nomor 29/PRT/M/2021 tentang Standar Teknis Bangunan Gedung. Jakarta: Kementerian PUPR.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2021 tentang Pelaksanaan Bangunan Gedung. (2021). Jakarta: Sekretariat Negara.
- Purwono, R., Tavio, Imran, I., & Raka, I. G. P. (2007). Tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung (SNI 03-2847-2002) dilengkapi penjelasan. Surabaya: ITS Press.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung. (2002). Jakarta: Sekretariat Negara.