JANATA Vol.5 No.1, Juni, 2025
Jurnal Pengabdian Masyarakat hal.16-26

SOSIALISASI DAN PELATIHAN PENILAIAN KONDISI BANGUNAN PADA 6 KELURAHAN DI PROVINSI DKI JAKARTA

Ayu Herzanita[1], Prima Jiwa Osly[1], Nuryani Tinumbia[1], Azaria Andreas[1], Dwi Ariyani[1], Rini Trisno Lestari[1], Resti Nur Arini[1], Fadli Kurnia[1], Nia Rachmawati[2], Riza Darma Putra[3]

[1]Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila
[2]Program Studi Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila
[3]Program Studi Ilmu Komunikasi, Fakultas Ilmu Komunikasi, Universitas Pancasila

KORESPONDENSI: AZARIA.ANDREA@UNIVPANCASILA.AC.ID

ABSTRAK

Penilaian kondisi bangunan merupakan pekerjaan penting karena penurunan kondisi bangunan merupakan sesuatu yang tidak bisa dicegah. Beberapa faktor utama yang menyebabkan penurunan kondisi bangunan meliputi paparan cuaca ekstrem, penyalahgunaan fungsi bangunan, serta pelaksanaan pemeliharaan dan perawatan yang tidak dilakukan secara tepat. Pemerintah Provinsi DKI Jakarta sejak tahun 2022 tengah gencar melakukan survei pendataan kondisi bangunan khususnya hunian di seluruh wilayah Kelurahan. Proses survei menggunakan bantuan *surveyor* mahasiswa dan Dasawisma dari Kelurahan di lokasi pendataan. Sebelum pelaksanaan survei, pihak Pemerintah Provinsi DKI Jakarta melalui Unit Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman (DPRKP) bekerjasama dengan Universitas Pancasila untuk melaksanakan kegiatan sosialisasi dan pelatihan penilaian kondisi bangunan bertempat di Aula Fakultas Teknik, 17-18 Maret 2025 dengan peserta Dasawisma dari Kelurahan Ceger, Bale Kambang, Cipinang Besar Selatan, Cililitan, Cakung Timur dan Klender. Tujuan dari pelaksanaan kegiatan ini adalah untuk untuk memberikan pemahaman terkait tata cara proses penilaian kondisi bangunan menggunakan metode inspeksi visual pada level komponen element struktur bangunan. Hasil pelaksanaan kegiatan ini diharapkan akan menjadi bekal bagi surveyor dan Dasawisma dalam melaksanakan proses pendataan kondisi bangunan hunian di enam Kelurahan tersebut.

Kata kunci: Kondisi Bangunan, Penilaian Kondisi, Kerusakan Bangunan, Provinsi DKI Jakarta

ABSTRACT

Building condition assessment is important work because building deterioration is something that cannot be prevented. Some of the main factors that cause the decline in building conditions include exposure to extreme weather, misuse of building functions, and improper implementation of maintenance and maintenance. Since 2022, the Provincial Government of DKI Jakarta has been intensively conducting a survey to collect data on the condition of buildings, especially residential buildings in all Sub-District areas. The survey process uses the help of student surveyors and Dasawisma from the Sub-District at the data collection location. Prior to the survey, the DKI Jakarta Provincial Government through the Public Housing and Settlement Area Service Unit (DPRKP) collaborated with Pancasila University to carry out socialization and training activities on building condition assessment at the Faculty of Engineering Hall, March 17-18th , 2025 with Dasawisma participants from Ceger, Bale Kambang, Cipinang Besar Selatan, Cililitan, Cakung Timur and Klender Sub-District. The purpose of this activity is to provide an understanding of the procedures for assessing the condition of buildings using the visual inspection method at the level of building structural element components. The results of the implementation of this activity are expected to be a provision for surveyors and Dasawisma in carrying out the process of collecting data on the condition of residential buildings in the six Sub-District.

Keywords: *Building Condition, Condition Assessment, Building Damage, DKI Jakarta Province*

PENDAHULUAN

Penurunan kondisi bangunan merupakan hal yang tidak bisa dihindari. Seiring dengan bertambahnya usia bangunan, berbagai komponen bangunan akan mengalami penurunan kondisi (Iman dkk, 2024). Hasil penelitian Faqih dan Zayed (2021) menunjukkan bahwa beberapa faktor penyebab terjadinya penurunan kondisi bangunan diakibatkan oleh penggunaan yang tidak dilakukan secara tepat, pengaruh faktor eksternal seperti cuaca, dan aktivitas pekerjaan perbaikan dan perawatan yang tidak menggunakan metode pekerjaan yang tepat. Penting untuk memahami beragam jenis kerusakan yang berpotensi memengaruhi kondisi bangunan secara menyeluruh. Hasil report dari CIB-W086 (2013), menyatakan bahwa kerusakan pada bangunan mempercepat proses penurunan keandalan bangunan, sehingga meningkatkan frekuensi terjadinya pekerjaan perawatan. Hasil studi tersebut juga menyatakan adanya peningkatan hingga 4% pada biaya pemeliharaan setiap tahunnya. Oleh karena itu, Paulo dkk (2014) menyatakan bahwa proses identifikasi kerusakan bangunan dengan akurat dan sedini mungkin sangat penting untuk mendapatkan gambaran kondisi bangunan sebelum menjadi lebih buruk.

Sejalan dengan meningkatnya kesadaran akan pentingya proses penilaian kondisi bangunan, dan belum pernah dilaksanakannya survei penilaian kondisi bangunan, maka sejak tahun 2022 Pemerintah Provinsi DKI Jakarta melakukan proses penilaian keandalan bangunan yang dilakukan di 40 Kelurahan di seluruh Provinsi DKI Jakarta. Adapun pelaksanaan penilaian keandalan bangunan mencakup seluruh hunian yang ada di 40 Kelurahan tersebut. Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman (DPRKP) Provinsi DKI Jakarta bekerjasama dengan Universitas Pancasila melalui Program Studi Teknik Sipil sebagai penyelenggara, melaksanakan kegiatan sosialisasi dan pelatihan penilaian keandalan bangunan yang diikuti oleh Mahasiswa dan Dasawisma yang berasal dari enam Kelurahan di Provinsi DKI Jakarta. Penilaian keandalan bangunan secara keseluruhan merupakan hasil dari proses penilaian kondisi bangunan yang dilakukan pada setiap komponen bangunan.

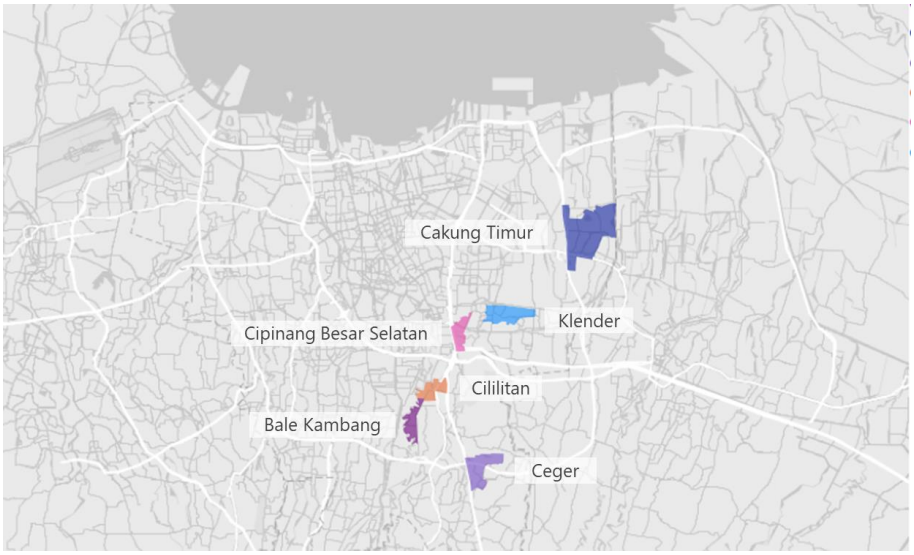
Penilaian kondisi bangunan biasanya dilakukan dengan inspeksi fisik dan diagnosis kondisi bangunan. Hal ini sering kali dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan kondisi bangunan saat diperiksa dan mengestimasi sejauh mana terjadi penurunan kondisinya (Silva & de Brito, 2019). Bernat dan Gil (2013) menyatakan bahwa proses inspeksi dan perencanaan perbaikan yang sesuai sangat dibutuhkan untuk menunjang aspek keselamatan bangunan selama usia bangunan. Penilaian kondisi bangunan dapat dilakukan pada level komponen (Uzarski dkk, 2007), dan selanjutnya setiap komponen dapat menghasilkan penilaian kondisi bangunan secara keseluruhan. Inspeksi visual yang dipadukan dengan teknologi non destruktif akan sangat membantu dalam mengurangi faktor subjektivitas dan *human eror* selama proses inspeksi dan juga mengurangi terjadinya kesalahan di seluruh proses penilaian kondisi bangunan (Faqih dkk, 2020).

Sejalan dengan rencana Pemerintah Provinsi DKI Jakarta untuk melaksanakan penilaian kondisi bangunan di 40 Kelurahan, maka pada tahun 2025 dilakukan sosialisasi dan pelatihan penilaian kondisi bangunan yang akan diaplikasikan di 6 Kelurahan yaitu Kelurahan Ceger, Bale Kambang, Cipinang Besar Selatan, Cililitan, Cakung Timur, dan Klender. Permasalahan utama yang diangkat dalam kegiatan ini adalah belum tersedianya data hasil penilaian kondisi bangunan di enam Kelurahan tersebut. Adapun pelaksanaan pelatihan yang dilakukan oleh Universitas Pancasila tahun 2025 yang melibatkan mahasiswa dan dasawisma dari 6 Kelurahan di Provinsi DKI Jakarta memiliki tujuan untuk memberikan pemahaman terkait tata cara proses penilaian kondisi bangunan menggunakan metode inspeksi visual pada level komponen element struktur bangunan seperti pondasi, *sloof*, kolom, balok, *ring* balok, dan termasuk rangka atap, penutup lantai, dan penutup dinding. Data hasil penilaian kondisi bangunan akan digunakan sebagai data dasar untuk perumusan kebijakan Dinas Pekerjaan Umum Provinsi DKI Jakarta.

METODE PELAKSANAAN

Lokasi Studi Kasus Rencana Kegiatan

Lokasi studi kasus kegiatan ini dapat dilihat pada Gambar 1, dimana rencana kegiatan penilaian kondisi bangunan dilaksanakan dengan mengundang dasawisma dari enam kelurahan di Provinsi DKI Jakarta.



Gambar 1. Lokasi Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan Kegiatan Sosialisasi dan Pelatihan

Sebelum penilaian kondisi bangunan dilakukan di enam kelurahan, kegiatan sosialisasi dan pelatihan terlebih dahulu dilaksanakan. Adapun pelaksanaan kegiatan tersebut dilakukan pada Tanggal 17-18 Maret 2025 bertempat di Aula Fakultas Teknik Lantai 4, Gedung Fakultas Teknik, Universitas Pancasila. Pelaksanaan kegiatan pada hari Pertama dilakukan oleh Mahasiswa yang akan melaksanakan survey penilaian kondisi bangunan dan Dasawisma di Kelurahan Ceger, Bale Kambang, Cipinang Besar Selatan, dan Cililitan. Sementara untuk hari Kedua dilakukan oleh Mahasiswa yang akan melaksanakan survey penilaian kondisi bangunan dan Dasawisma di Kelurahan Cakung Timur, dan Klender.

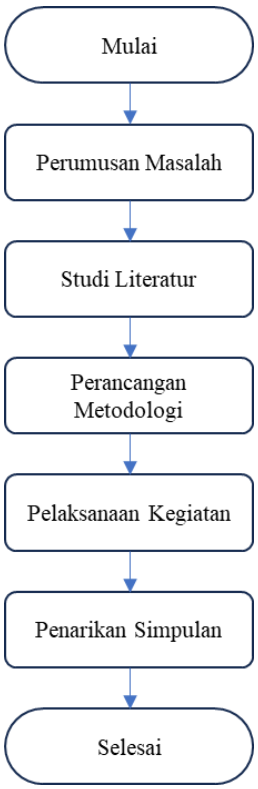
Adapun jumlah peserta pelatihan di hari Pertama sebanyak 167 peserta (74 dasawisma dan 93 surveyor) dan hari Kedua sebanyak 164 peserta (64 dasawisma dan 100 surveyor). Format pelaksanaan kegiatan pelatihan dalam bentuk *workshop*/ seminar *offline* dengan menghadirkan beberapa narasumber. Pelaksanaan pelatihan penilaian kondisi bangunan dilakukan oleh seluruh peserta menggunakan aplikasi *field map*.

Materi pelatihan dasawisma dan *surveyor* akan mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 29 Tahun 2006 tentang Persyaratan Pedoman Teknis Bangunan Gedung. Target yang akan disurvei oleh *surveyor* dan dasawisma dibatasi hanya pada seluruh hunian yang berada di enam Kelurahan yang menjadi lokasi studi kasus. Saat pelaksanaan di lapangan, surveyor akan menginput data kondisi bangunan melalui aplikasi *Field Map*. Selanjutnya, hasil penilaian dari enam kelurahan tersebut akan digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam penyusunan rekomendasi pengembangan dan/atau kebijakan di tingkat Pemerintah Provinsi DKI Jakarta.

Bagan Alir Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan sosialisasi dan pelatihan penilaian kondisi bangunan yang diselenggarakan di Universitas Pancasila dapat dilihat pada Gambar 2, diawali dengan perancangan metodologi kerja melalui koordinasi bersama Dasawisma di enam kelurahan serta

tim DPRKP, yang mencakup penyusunan format pelaksanaan kegiatan, penentuan lokasi, dan waktu pelaksanaan. Kegiatan ini dimulai dengan sesi sosialisasi yang disampaikan oleh narasumber, kemudian dilanjutkan dengan pelatihan penilaian kondisi bangunan menggunakan aplikasi *Field Map*.



Gambar 2. Bagan Alir Pelaksanaan Kegiatan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Kegiatan Pelaksanaan Sosialisasi dan Pelatihan

Persyaratan teknis bangunan sebagaimana disampaikan di dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 29 Tahun 2006 tentang Persyaratan Pedoman Teknis Bangunan Gedung terbagi menjadi Persyaratan Tata Bangunan dan Lingkungan dan Persyaratan Keandalan Bangunan.

PERSYARATAN TATA BANGUNAN DAN LINGKUNGAN	PERSYARATAN KEANDALAN BANGUNAN
• Persyaratan Peruntukkan • Intensitas • Arsitektur Bangunan Gedung • Pengendalian Dampak Lingkungan	• Persyaratan Keselamatan • Persyaratan Kesehatan • Persyaratan Kenyamanan • Persyaratan Kemudahan

Gambar 3. Persyaratan Teknis Bangunan

Berikut adalah *breakdown* variabel tingkat keandalan bangunan sebagaimana disampaikan dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 29 Tahun 2006 tentang Persyaratan Pedoman Teknis Bangunan Gedung.



Gambar 4. *Breakdown* Penilaian Tingkat Keandalan Bangunan

Penilaian variabel tingkat keandalan bangunan di atas akan diterapkan pada komponen bangunan mulai dari bagian bawah, yaitu pondasi bangunan, *sloof* bangunan, lanjut ke bagian atas antara lain kolom, balok, plat, *ring* balok, penutup lantai, dinding, rangka atap, dan penutup atap. Seluruh komponen bangunan tersebut akan dinilai dengan bantuan indikator keandalan bangunan yang digunakan yaitu 5 skala antara lain sebagai berikut: Layak, Menuju Layak, Agak Layak, Kurang Layak, dan Tidak Layak. Proses penilaian dilakukan secara *visual* oleh *surveyor* dan dasawisma dengan melihat kondisi komponen bangunan. Apabila terdapat bagian komponen bangunan yang tidak terlihat, proses penilaian akan didasarkan pada kondisi komponen terkait—apakah teridentifikasi mengalami kerusakan atau tidak—karena setiap komponen bangunan saling terintegrasi. Berikut adalah indikator keandalan bangunan yang akan dinilai oleh Mahasiswa bersama Dasawisma dalam menentukan kondisi bangunan yang disurvei.



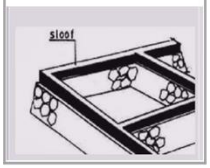
Gambar 5. Indikator Tingkat Penilaian Tingkat Keandalan Bangunan

Bagian selanjutnya berisikan detail indikator penilaian kondisi bangunan untuk setiap komponen bangunan yang disurvei. Proses penyusunan indikator dilakukan dengan melakukan studi literatur terkait penilaian kondisi bangunan. Dalam indikator yang diberikan sudah juga termasuk dengan jenis kerusakan pada komponen bangunan yang juga turut andil dalam mempengaruhi nilai indikator yang dicapai. Jenis kerusakan akan berbeda sesuai dengan komponen bangunan yang dinilai.

Berikut adalah kriteria penilaian untuk kondisi bangunan pada komponen pondasi.

Layak	Menuju Layak	Agak layak	Kurang layak	Tidak Layak
• Fondasi penuh, kokoh dan ukuran sesuai • Beton Kokoh dan padat • Pondasi sesuai kondisi tanah • Pondasi Tidak Terlihat 	• Fondasi penuh, masih nampak kokoh dimensi tidak sesuai • Beton kokoh, namun tidak padat/ berlubang • Pondasi sesuai kondisi tanah • Pondasi Tidak Terlihat keseluruhan 	• Fondasi sebagian Beton rapuh dan tidak keras • Fondasi penuh, kondisi rapuh, dimensi memenuhi sesuai kondisi tanah • Beberapa pondasi terlihat 	• Fondasi bata • Fondasi penuh, spesi rapuh, dimensi tidak memenuhi sesuai kondisi tanah • Hampir semua pondasi terlihat 	Tidak ada pondasi

Berikut adalah kriteria penilaian untuk kondisi bangunan pada komponen *Sloof*.

Layak	Menuju Layak	Agak layak	Kurang layak	Tidak Layak
Beton keras dan padat, dimensi beton sesuai, dimensi dan jumlah besi sesuai 	Beton cukup keras, berlubang, dimensi beton sesuai, dimensi dan jumlah besi sesuai Beberapa sloof terlihat 	Beton rapuh, berlubang, dan dimensi tidak sesuai Beberapa besi terlihat 	Selimut beton terbuka, tulangan besi terlihat, ukuran tidak sesuai dan rapuh, Besi terekpose dan berkarat 	Tidak ada Sloof

Berikut adalah kriteria penilaian untuk kondisi bangunan pada komponen kolom bangunan.

Layak	Menuju Layak	Agak layak	Kurang layak	Tidak Layak
Beton keras dan padat, dimensi beton sesuai, dimensi dan jumlah besi sesuai 	Beton cukup keras, berlubang, dimensi beton sesuai, dimensi dan jumlah besi sesuai 	Beton rapuh, berluba ng, dan dimensi tida k sesuai 	Selimut beton terbuka, tulangan besi terlihat, ukuran tidak sesuai dan berkarat 	Tidak ada Kolom

Berikut adalah kriteria penilaian untuk kondisi bangunan pada komponen *ring* balok beton.

Layak	Menuju Layak	Agak layak	Kurang layak	Tidak Layak
Beton keras dan padat, dimensi beton sesuai, dimensi dan jumlah besi sesuai	Beton cukup keras, berlubang, dimensi beton sesuai, dimensi dan jumlah besi sesuai	Beton rapuh, berlubang, dan dimensi tidak sesuai	Selimut beton terbuka, tulangan besi terlihat, ukuran tidak sesuai dan rapuh, Besi terekpose dan berkarat	Tidak ada Ring Balok
				

Berikut adalah kriteria penilaian untuk kondisi bangunan pada komponen dinding.

Layak	Menuju Layak	Agak layak	Kurang layak	Tidak Layak
Tembok kokoh dan tidak ada retak, plesteran padat	Tembok retak kurang dari 2 cm, plesteran padat	tembok retak lebih dari 5 cm, plesteran dan spesi rapuh	Tembok sebagian terplester dan spesi rapuh	Tembok tidak terplester dan terbelah
				

Berikut adalah kriteria penilaian untuk kondisi bangunan pada komponen plafon.

Layak	Menuju Layak	Agak layak	Kurang layak	Tidak Layak
Seluruh rangka plafon dan penutup plafon masih kokoh dan tidak ada kerusakan	Kurang dari 50% luas plafon mengalami kerusakan/lapuk	50% - 75% luas plafon mengalami kerusakan/lapuk	Lebih dari dari 75% luas plafon mengalami kerusakan/lapuk	Tidak ada Plafon
				

Berikut adalah kriteria penilaian untuk kondisi bangunan pada penutup atap.



Dalam pelaksanaannya, kegiatan sosialisasi dan pelatihan mendapatkan dukungan dari pihak Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman (DPRKP) Provinsi DKI Jakarta sebagai penghubung antara pihak kampus dengan enam Kelurahan. Berikut adalah dokumentasi pelaksanaan kegiatan sosialisasi dan pelatihan penilaian kondisi bangunan.







Gambar 6. Dokumentasi Pelaksanaan Kegiatan Sosialisasi dan Pelatihan

Diskusi Pembahasan

Secara keseluruhan, proses penilaian seluruh komponen bangunan mulai dari struktur bawah (pondasi dan *sloof*), struktur atas (kolom, balok, plat), arsitektur (penutup lantai dan dinding), rangka atap dan penutup atap, akan sangat mempengaruhi nilai kondisi bangunan secara keseluruhan. Tidak lupa dalam proses penilaian, di dalam indikator yang dibuat sudah mempertimbangkan kondisi kerusakan yang dialami, sehingga, beberapa jenis kerusakan yang teridentifikasi secara visual dapat langsung mempengaruhi nilai kondisi bangunan. Lutfi dan Rusandi (2020) dalam Lutfi dan Syaifullah (2020) menyatakan bahwa hasil analisis data keandalan bangunan di lapangan dapat dijadikan bahan penyusunan rekomendasi dan dipergunakan sebagai salah satu masukan bagi para pihak yang terlibat, khususnya Pemerintah Daerah. Selain bahan penyusunan rekomendasi dan kebijakan, penilaian kondisi bangunan dapat langsung digunakan oleh masyarakat yang disurvei untuk bisa mengetahui jenis kerusakan yang terjadi dan memperkirakan biaya yang diperlukan untuk perbaikan bangunan (Eka dkk, 2020). Di sisi lain (Noverma, 2023), keandalan bangunan mengacu pada kemampuan bangunan untuk berfungsi sebagaimana yang dimaksud, baik untuk fungsi hunian, perkantoran, ibadah, dan lainnya. Wijayanti dkk (2025) mengungkapkan bahwa penilaian keandangan bangunan memerlukan integrasi berbagai aspek penilaian seperti keselamatan, keamanan, kesehatan, kenyamanan, dan aksesibilitas, serta gabungan antara peraturan perundangan dan Standar Nasional Indonesia terkait.

SIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan sosialisasi dan pelatihan merupakan proses *transfer of knowledge* dari hasil penelitian di tingkat Universitas ke masyarakat yang dalam kesempatan ini diwakili oleh Dasawisma dari enam Kelurahan (Ceger, Bale Kambang, Cipinang Besar Selatan, Cililitan, Cakung Timur dan Klender) di Provinsi DKI Jakarta. Kegiatan ini mendapatkan dukungan dari pihak DPRKP Provinsi DKI Jakarta yang menjadi narasumber dari salah satu sesi pelatihan. Diharapkan, hasil dari kegiatan ini dapat menjadi bekal bagi para surveyor mahasiswa dan anggota Dasawisma dalam melaksanakan survei penilaian kondisi bangunan hunian secara lebih terarah dan berkualitas di wilayah masing-masing.

DAFTAR PUSTAKA

A. Silva, J. de Brito. (2019) Do we need a buildings' inspection, diagnosis and service life prediction software? J. Build. Eng. 22 (2019) 335–348, https://doi.org/10.1016/j.jobe.2018.12.019.

Bernat, E., Gil. L. (2013). Aided diagnosis of structural pathologies with an expert system, Adv. Struct. Eng. 16 (2) (2013) 379–393, https://doi.org/10.1260/1369- 4332.16.2.379

CIB-W086 Building Pathology, A State-Of-The-Art Report on Building Pathology, International Council for Research and Innovation in Building and Construction (CIB), Delft, Netherlands, 2013.

Eka, N. W., Ratnaningsih, A., Nurtanto, D. (2020). Evaluasi Tingkat Kerusakan dan Estimasi Biaya Perbaikan Bangunan Guna Sustainability Gedung di Universitas Jember (Studi Kasus: Gedung 1 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP). BERKALA SAINTEK 2020. 8 (2). 52-58. https://doi.org/10.19184/bst.v8i2.15852

Faqih, F., & Zayed, T., Soliman, E. (2020) Factors and defects analysis of physical and environmental condition of buildings, J. Build. Pathol. Rehabil. 5 (1) (2020) 19, https://doi.org/10.1007/s41024-020-00084-0.

Faqih, F., & Zayed, T. (2021). *Defect-based building condition assessment. Building and Environment, 191, 107575.* https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.107575

Iman, M., Dian, M. P., Rachima, I. N. (2024). Evaluasi Tingkat Kerusakan dan Keandalan Bangunan Gedung Perkuliahan A, B, dan C Kampus ISTN-Jakarta. SAINSTECH: Jurnal

Penelitian dan Pengkajian Sains dan Teknologi. 34 (4). 41-52. https://doi.org/10.37277/stch.v34i4.2191

Lutfi, M., & Syaifullah, B. N. (2020). ANALISIS KELAYAKAN BANGUNAN GEDUNG PASAR SUKASARI BOGOR MELALUI PENDEKATAN LAIK FUNGSI BANGUNAN. *ASTONJADRO*, *9*(1), 14–23. https://doi.org/10.32832/astonjadro.v9i1.2726

Lutfi, M., & Rusandi, E. (2020). EVALUASI STRUKTUR BANGUNAN RUKO AKIBAT PENAMBAHAN BEBAN ATAP BERUPA MINI TOWER. *ASTONJADRO*, *8*(2), 87–96. https://doi.org/10.32832/astonjadro.v8i2.2790

Noverma. (2023). Analysis of Building Damage and Reliability in Ensuring Safety, Health, Comfort, and Convenience for Users. Journal of Green Science and Technology, https://doi.org/10.33603/jgst.v7i2.29

P.V. Paulo, F. Branco, J. de Brito, BuildingsLife: a building management system, Struct. Infrastruct. Eng. 10 (3) (2014) 388–397, https://doi.org/10.1080/15732479.2012.756919

Wijayanti, R., Sulistyantoro, T. N., Nugraheni, F., Abma, V. (2025) Kriteria Penilaian Keandalan Bangunan dan Tingkat Layanan Pada Gedung Perguruan Tinggi. Proceeding 8 th Civil Engineering Research Forum (CE REFORM). 4 (2). 390-401. https://dspace.uii.ac.id/handle/123456789/56234