

**TESIS**  
**ANALISIS METODE EVALUASI VISUAL DAN**  
**PENGEMBANGAN MODEL INSPEKSI DIGITAL**  
**UNTUK PENILAIAN KONDISI BANGUNAN GEDUNG**  
**NEGARA PADA DPUPR KOTA BANJARMASIN**

**HABIBIE BUDI NURHAKIM**



**MANAJEMEN KONSTRUKSI**  
**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT**  
**2026**

**TESIS**  
**ANALISIS METODE EVALUASI VISUAL DAN**  
**PENGEMBANGAN MODEL INSPEKSI DIGITAL**  
**UNTUK PENILAIAN KONDISI BANGUNAN GEDUNG**  
**NEGARA PADA DPUPR KOTA BANJARMASIN**

**Karya tulis sebagai salah satu syarat**  
**untuk memperoleh gelar Magister dari**  
**Universitas Lambung Mangkurat**

**Oleh**  
**HABIBIE BUDI NURHAKIM**  
**2420828310037**



**MANAJEMEN KONSTRUKSI**  
**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT**  
**2026**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TESIS PROGRAM STUDI S-2 TEKNIK SIPIL**

**Analisis Metode Evaluasi Visual dan Pengembangan Model Inspeksi Digital untuk  
Penilaian Kondisi Bangunan Gedung Negara pada DPUPR Kota Banjarmasin**

oleh

**Habibie Budi Nurhakim (2420828320037)**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 8 Januari 2026 dan dinyatakan

**LULUS**

**Komite Penguji :**

**Ketua : Dr.Eng. IRFAN PRASETIA, S.T., M.T.**

NIP. 19851026 200812 1 001

**Anggota 1 : WIKU ADHIWICAKSANA KRASNA, S.T., M.Eng., Ph.D.**

NIP. 19860628 201212 1 002

**Anggota 2 : Ir. RETNA HAPSARI KARTADIPURA, M.T.**

NIP. 19620831 199003 2 002

**Anggota 3 : CANDRA YULIANA, S.T., M.T.**

NIP. 19730304 199702 2 001

**Pembimbing : Dr. AQLI MURSADIN, S.T., M.T.**

**Utama NIP. 19710611 199512 1 001**

Banjarbaru, 13 Januari 2026

diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik  
Fakultas Teknik ULM,

**Dr. Mahmud, S.T., M.T.**

NIP. 19740107 199802 1 001

Koordinator Program Studi  
S-2 Teknik Sipil,

**Dr. NURSIH CHAIRUNNISA, S.T., M.Eng.**

NIP. 19790723 200501 2 005

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis ini merupakan penelitian yang telah saya lakukan. Segala kutipan dari berbagai sumber telah diungkapkan sebagaimana mestinya. Tesis ini belum pernah oublikasi untuk keperluan lain oleh siapapun juga.

Jika dikemudian hari ternyata pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima hukuman dari ketidakbenaran pernyataan tersebut.

Banjarmasin, 13 Januari 2026  
Yang membuat pernyataan,  
  
Habibie Budi Nurhakim  
2420828320037

## ABSTRAK

### **Analisis Metode Evaluasi Visual dan Pengembangan Model Inspeksi Digital untuk Penilaian Kondisi Bangunan Gedung Negara pada DPUPR Kota Banjarmasin**

**HABIBIE BUDI NURHAKIM**  
**2420828310037**

**Ir. AQLI MURSADIN, ST, MT, Ph.D**

Penilaian kondisi Bangunan Gedung Negara (BGN) yang dilakukan oleh DPUPR Kota Banjarmasin saat ini masih mengandalkan sistem manual berbasis kertas yang memiliki dua kelemahan fundamental. Pertama, kelemahan metodologis, di mana instrumen penilaian memiliki pembobotan yang secara keliru didasarkan pada Rencana Anggaran Biaya (RAB), bukan pada tingkat kepentingan fungsional atau keselamatan komponen. Kedua, kelemahan proses, di mana sistem manual rentan terhadap *human error*, lambat, dan menghasilkan data yang sulit dikelola. Penelitian terapan ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menyeleksi komponen bangunan esensial untuk BGN klasifikasi sederhana, menentukan bobot kepentingan objektif untuk setiap komponen menggunakan metode AHP, dan merancang sebuah model prototipe inspeksi digital fungsional yang menjamin integritas, validitas, dan keamanan data.

Penelitian ini menggunakan desain sekuensial eksploratoris (Kualitatif → Kuantitatif → Pengembangan). Tahap kualitatif awal adalah studi literatur dan analisis dokumen untuk menyusun daftar komponen awal. Daftar ini kemudian divalidasi dan direduksi pada tahap kuantitatif pertama menggunakan metode *Cut-Off Point* (COP) melalui survei ahli. Pada tahap kuantitatif kedua, daftar komponen final di bobotkan menggunakan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk mendapatkan vektor prioritas. Tahap akhir adalah pengembangan prototipe digital fungsional menggunakan Google Sheets sebagai platform *rapid prototyping*. Prototipe ini direkayasa dengan fitur fungsional untuk menjamin validitas data (*Data Validation*), integritas data (*Protected Ranges*), dan akuntabilitas (*Version History*).

Hasil penelitian berhasil mengidentifikasi 33 sub-komponen esensial untuk BGN dengan klasifikasi sederhana melalui uji *Cut-Off Point*, hasil pembobotan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) menetapkan Komponen Struktural sebagai kriteria paling kritis dengan bobot kepentingan 48,16%, dan validasi lapangan melalui studi kasus membuktikan prototipe digital yang dikembangkan 15,38% lebih efisien secara waktu (menghemat 10 menit total siklus) dan lebih valid secara metodologis, menghasilkan skor kerusakan 69,51% dibandingkan 60,19% pada sistem manual berbasis RAB. Model baru ini terbukti menyediakan dasar pengambilan keputusan yang lebih objektif dan akurat bagi DPUPR Kota Banjarmasin.

**Kata Kunci:** Penilaian Kondisi Bangunan, Bangunan Gedung Negara, Inspeksi Digital, *Analytic Hierarchy Process* (AHP), *Cut-Off Point* (COP), Manajemen Aset.

## ABSTRACT

### **Analisis Metode Evaluasi Visual dan Pengembangan Model Inspeksi Digital untuk Penilaian Kondisi Bangunan Gedung Negara pada DPUPR Kota Banjarmasin**

**HABIBIE BUDI NURHAKIM**  
**2420828310037**

**Ir. AQLI MURSADIN, ST, MT, Ph.D**

The condition assessment of State-Owned Buildings (BGN) by the Banjarmasin City DPUPR (Public Works and Spatial Planning Agency) currently relies on a manual, paper-based system suffering from two fundamental weaknesses. First, a methodological weakness: the assessment instrument's weighting is erroneously based on a Cost Budget Plan (RAB) rather than on the functional importance or safety of the components. Second, a process weakness: the manual system is prone to human error, time-consuming, and yields data that is difficult to manage. This applied research aims to Identify and select essential building components for simple-classification BGN, determine objective importance weights for each component using the AHP method, and design a functional digital inspection prototype model that ensures data integrity, validity, and security.

This study uses an exploratory sequential design (Qualitative → Quantitative → Development). The initial qualitative phase involves a literature study and document analysis to compile an initial component list. This list is then validated and reduced in the first quantitative phase using the Cut-Off Point (COP) method through an expert survey. In the second quantitative phase, the final component list is weighted using the Analytic Hierarchy Process (AHP) to obtain a priority vector. The final stage is the development of a functional digital prototype using Google Sheets as a rapid prototyping platform. This prototype is engineered with functional features to ensure data validity (Data Validation), data integrity (Protected Ranges), and accountability (Version History).

The research successfully identified 33 essential sub-components for simple-classification BGN through the *Cut-Off Point* (COP) method, the *Analytic Hierarchy Process* (AHP) weighting results established the Structural Component as the most critical criterion with an importance weight of 48.16%, and field validation via a case study demonstrated that the developed digital prototype is 15.38% more time-efficient (saving 10 minutes in the total cycle) and more methodologically valid, yielding a damage score of 69.51% compared to 60.19% from the manual, RAB-based system. This new model is proven to provide a more objective and accurate basis for decision-making for the Banjarmasin City DPUPR..

**Keywords:** Building Condition Assessment, State-Owned Buildings, Digital Inspection, Analytic Hierarchy Process (AHP), Cut-Off Point (COP), Asset Management.

## PRAKARTA

Bismillahirrahmannirrahiim

Assalamualaikum. Wr. Wb.

Dengan mengucapkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT atas nerkah dan rahmat-Nya sehingga Tesis yang berjudul **“Analisis Metode Evaluasi Visual dan Pengembangan Model Inspeksi Digital untuk Penilaian Kondisi Bangunan Gedung Negara Pada DPUPR Kota Banjarmasin”** ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Tak lupa shalawat dan salam kepada Nabi Besar Muhammad SAW. Smoga kita semua mendapatkan syafaat dari beliau, Amiin.

Penyusunan Tesis ini merupakan salah satu syarat untuk menempuh ujian Magister Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat. Selesainya Tesis ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis dalam penyusunan Tesis ini hingga selesai.

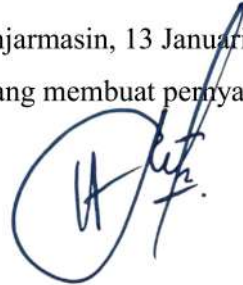
1. Istri saya tercinta Aulia Noviyanti, S.T. yang telah mendorong dan menyemangati serta mensupport, serta anak-anak saya Aniqah Faiha Assyabiya dan Azmya Naifa Abinaya dan seluruh keluarga yang saya cintai, yang mana telah banyak memberikan suport dalam penelitian Tesis ini hingga selesai.
2. Bapak Dr. H. Mahmud, ST, MT selaku Ketua Program Studi S2 Magister Teknik Sipil Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin dan Dosen Pembimbing yang telah memberikan kesempatan dan memberikan ilmunya serta membimbing saya dari awal hingga selesainya Tesis ini.
3. Bapak/Ibu Dosen Manajemen Konstruksi Program Studi S2 Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin yang selama ini telah memberikan ilmu pengetahuan, sehingga saya dapat menyelesaikan Tesis ini.

4. Seluruh Staf Program Studi S2 Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin yang telah membantu kelancaran dalam administrasi.
5. Seluruh teman-teman mahasiswa mahasiswi Program Studi S2 Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin angkatan 2024 yang telah memberi dukungan kepada peneliti dalam menyelesaikan penelitian ini.

Akhir kata, saya menyadari bahwa dalam penyusunan Tesis ini masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan. Namun penulis tetap berharap Tesis ini dapat memberi manfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan dan bagi kita semua, baik di masa sekarang maupun di masa-masa yang akan datang.

Banjarmasin, 13 Januari 2026

Yang membuat pernyataan,

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized 'H' followed by 'Budi' and 'Nurhakim' in a cursive script.

HABIBIE BUDI NURHAKIM

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	v
PRAKARTA .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR PERSAMAAN .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Bangunan Gedung Negara.....	8
2.1.1 Definisi dan Klasifikasi .....	8
2.1.2 Karakteristik dan Urgensi Pengelolaan .....	9
2.1.3 Pemeliharaan, Perawatan dan Inspeksi.....	10
2.2 Penilaian Kondisi Bangunan .....	11
2.2.1 Definisi dan Tujuan .....	11
2.2.2 Metode-Metode Penilaian .....	13
2.2.3 Standar Inspeksi Visual .....	14
2.3 Komponen Bangunan Gedung .....	16
2.3.1 Kementerian Pekerjaan Umum.....	16
2.3.2 Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah .....	16
2.3.3 Literatur Akademis .....	17
2.3.4 Dokumen Internal DPUPR Kota Banjarmasin .....	19
2.4 Metode <i>Cut Off Point</i> (COP).....	19
2.4.1 Definisi dan Prinsip Dasar COP .....	19
2.4.2 Penentuan Nilai COP .....	20
2.5 Metode <i>Analytic Hierarchy Process</i> (AHP).....	20

2.5.1	Definisi dan Prinsip Dasar AHP.....	20
2.5.2	Langkah-langkah Perhitungan AHP.....	21
2.5.3	Uji Konsistensi ( <i>Consistency Ratio</i> ).....	25
2.5.4	Sintesis Prioritas Global.....	27
2.5.5	Relevansi AHP dalam Penelitian Ini.....	27
2.6	Pengembangan Model Digital dalam Inspeksi Bangunan.....	28
2.6.1	Transformasi Digital dalam Konstruksi.....	28
2.6.2	Keunggulan Sistem Digital dibanding Manual.....	29
2.7	Google Sheets sebagai Platform <i>Rapid Prototyping</i> .....	30
2.7.1	Arsitektur Fungsional Google Sheets.....	30
2.7.2	Jaminan Keamanan, Integritas, dan Akuntabilitas Data.....	31
2.8	Validasi Fungsional Internal dan Pengujian <i>Black-Box</i> .....	32
2.8.1	Metode Pengujian Black-Box.....	32
2.8.2	Penerapan <i>Black-Box Testing</i> pada Prototipe.....	33
2.8.3	Skenario Uji Fungsional ( <i>Test Case Scenario</i> ).....	33
2.9	Validasi Sistem dan Pengujian Ketergunaan.....	34
2.9.1	Validasi Fungsional dan Validasi Praktis.....	34
2.9.2	Pengujian Ketergunaan ( <i>Usability Testing</i> ).....	34
2.10	Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	35
2.11	Posisi Penelitian.....	38
BAB III METODE PENELITIAN.....		39
3.1	Pendekatan dan Desain Penelitian.....	39
3.2	Tahapan Penelitian.....	41
3.2.1	Studi Pendahuluan dan Identifikasi Komponen Awal.....	41
3.2.2	Validasi dan Seleksi Komponen (Uji <i>Cut-Off Point</i> ).....	42
3.2.3	Pembobotan Komponen dengan AHP.....	42
3.2.4	Pengembangan dan Uji Fungsional Prototipe.....	43
3.2.5	Validasi Lapangan dan Studi Kasus.....	44
3.3	Populasi dan Sampel Penelitian.....	45
3.3.1	Teknik Pengambilan Sampel.....	45
3.3.2	Kriteria Inklusi Sampel.....	46
3.3.3	Penentuan Ukuran Sampel.....	46

3.4	Instrumen dan Alat Penelitian .....	47
3.4.1	Lembar Verifikasi Dokumen ( <i>Document Checklist</i> ).....	47
3.4.2	Kuesioner Validasi Konten Komponen.....	47
3.4.3	Kuesioner Perbandingan Berpasangan AHP .....	47
3.4.4	Skenario Uji Fungsional Prototipe ( <i>Test Case Scenario</i> ).....	48
3.4.5	Lembar Observasi Studi Kasus .....	48
3.4.6	Pedoman Wawancara Pasca-Uji.....	48
3.5	Analisis Data .....	49
3.5.1	Analisis Statistik Deskriptif.....	49
3.5.2	Analisis <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP).....	49
3.5.3	Analisis Studi Kasus.....	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		51
4.1	Profil Responden .....	51
4.2	Studi Pendahuluan dan Identifikasi Komponen .....	52
4.3	Seleksi Komponen dan Sub Komponen ( <i>Uji Cut-Off Point</i> ) .....	54
4.4	Pembobotan Komponen dengan AHP.....	58
4.4.1	Pembobotan Komponen Utama.....	60
4.4.2	Pembobotan Sub Komponen Struktural .....	61
4.4.3	Pembobotan Sub Komponen Arsitektural .....	63
4.4.4	Pembobotan Sub Komponen Mekanikal .....	65
4.4.5	Pembobotan Sub Komponen Elektrikal .....	66
4.4.6	Pembobotan Sub Komponen Tata Ruang Luar .....	68
4.4.7	Sintesis Prioritas Komponen Bangunan Gedung Sederhana.....	69
4.5	Pengembangan dan Uji Fungsional Prototipe Sistem Inspeksi Digital.....	71
4.5.1	Arsitektur Fungsional dan Fitur Sistem.....	71
4.5.2	Hasil Pengujian Fungsional Prototipe .....	77
4.5.3	Pembahasan Hasil Pengembangan Prototipe.....	79
4.6	Validasi Lapangan dan Studi Kasus.....	80
4.6.1	Hasil Kuantitatif: Analisis Efisiensi Waktu .....	80
4.6.2	Hasil Kuantitatif: Analisis Perbandingan Skor dan Metodologi ...	82
4.6.3	Hasil Kualitatif: Analisis Tematik Ketergunaan ( <i>Usability</i> ) .....	86
4.6.4	Pembahasan Hasil Validasi Lapangan.....	88

4.6.5	Penambahan Fitur Pendukung-Pasca Validasi .....	89
4.7	Model Akhir Sistem Inspeksi .....	92
BAB V PENUTUP .....		95
5.1	Kesimpulan.....	95
5.2	Keterbatasan Penelitian .....	96
5.3	Saran.....	97
5.3.1	Saran Praktis (untuk DPUPR Kota Banjarmasin) .....	97
5.3.2	Saran Akademis (untuk Peneliti Selanjutnya) .....	97
DAFTAR RUJUKAN .....		99

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Struktur Hierarki Pembobotan Komponen.....	22
Gambar III.1 Bagan Alir Tahapan dalam Penelitian.....	40
Gambar IV.1 Struktur Hierarki Pembobotan Komponen Bangunan Gedung Negara Klafifikasi Sederhana.....	59
Gambar IV. 2 Prototipe Sistem Inspeksi BGN .....	72
Gambar IV.3 Tampilan fitur Validasi Data (dropdown) pada sel input kondisi...	73
Gambar IV.4 Peringatan sistem saat input data tidak valid .....	73
Gambar IV.5 Tampilan dashboard prototipe yang menunjukkan input surveyor (kiri) dan Skor Akhir (kanan) yang dihitung otomatis.....	74
Gambar IV.6 Tampilan fitur "Protected Ranges" yang menunjukkan sel-sel logika (formula AHP) telah dikunci dari editor .....	75
Gambar IV.7 Tampilan menu "Share" yang menunjukkan pembagian peran (Editor/Viewer) .....	76
Gambar IV.8 Tampilan "Riwayat Versi" yang menunjukkan jejak audit perubahan data yang dilakukan oleh surveyor.....	76
Gambar IV.9 Link Google Drive untuk bukti dokumentasi .....	77
Gambar IV.10 Hasil Analisis Kerusakan Skenario A.....	83
Gambar IV.11 Hasil Analisis Kerusakan Skenario B .....	84
Gambar IV. 12 Rancangan Fitur Identifikasi Keselamatan .....	90
Gambar IV. 13 Penambahan Kolom Catatan dan Rekomendasi Surveyor.....	91
Gambar IV. 14 Tampilan Antarmuka Model Akhir Sistem Inspeksi Digital .....	93
Gambar IV. 15 Output Laporan Penilaian Kondisi dan Rekomendasi .....	94

## DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Standar Inspeksi Visual Kerusakan .....	15
Tabel II. 2 Matrik Perbandingan Berpasangan .....	23
Tabel II. 3 Unsur Diagonal Sama Dengan 1 .....	24
Tabel II.4 Skala Penilaian Perbandingan Berpasanga.....	24
Tabel II.5 Tabel Posisi Penelitian .....	38
Tabel III.1 Responden Kuesioner .....	46
Tabel IV.1 Data Responden .....	51
Tabel IV.2. Daftar Sumber Literatur Komponen Bangunan.....	52
Tabel IV.3 Daftar Awal Komponen Bangunan.....	53
Tabel IV.4 Rekap hasil perbandingan <i>Mean</i> dan <i>Cut-Off</i> .....	55
Tabel IV.5 Daftar Final Komponen Bangunan Gedung Sederhana.....	57
Tabel IV.6 Matriks Komponen Utama.....	60
Tabel IV.7 Matriks Pembobotan Antar Komponen dan Vektor Prioritas Komponen Utama .....	60
Tabel IV.8 Matriks Sub Komponen Struktural .....	61
Tabel IV.9 Matriks Pembobotan Antar Komponen dan Vektor Prioritas Sub Komponen Struktural.....	62
Tabel IV.10 Matriks Sub Komponen Arsitektural.....	63
Tabel IV.11 Matriks Pembobotan Antar Komponen dan Vektor Prioritas Sub Komponen Arsitektural.....	63
Tabel IV.12 Vektor Prioritas Sub Komponen Arsitektural.....	64
Tabel IV.13 Matriks Sub Komponen Mekanikal.....	65
Tabel IV.14 Matriks Pembobotan Antar Komponen dan Vektor Prioritas Sub Komponen Mekanikal.....	65
Tabel IV.15 Matriks Sub Komponen Elektrikal .....	67
Tabel IV.16 Matriks Pembobotan Antar Komponen dan Vektor Prioritas Sub Komponen Elektrikal .....	67
Tabel IV.17 Matriks Sub Komponen Tata Ruang Luar.....	68

Tabel IV.18 Matriks Pembobotan Antar Komponen dan Vektor Prioritas Sub Komponen Tata Ruang Luar .....	68
Tabel IV.19 Bobot Kriteria, Bobot Lokal dan Bobot Global Komponen Bangunan Gedung Sederhana .....	70
Tabel IV.20 Hasil Pengujian Validitas Data Prototipe Digital .....	77
Tabel IV.21 Hasil Pengujian Integritas Data Prototipe Digital.....	78
Tabel IV.22 Hasil Pengujian Keamanan Data Prototipe Digital.....	79
Tabel IV.23 Hasil Perbandingan Efisiensi Waktu Studi Kasus .....	81
Tabel IV.24 Perbandingan Hasil Akhir Sistem Manual vs Prototipe .....	82

## DAFTAR PERSAMAAN

Pers.(2.1) Rumus Total Skor Maksimum.....	20
Pers.(2.2) Rumus Nilai Cut Off.....	20
Pers.(2.3) Rumus Indeks Konsistensi.....	26
Pers.(2.4) Rumus Nilai Rasio Konsistensi .....	26