

**PENERAPAN ROOT CAUSE ANALYSIS DAN
ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS DALAM
MENGIDENTIFIKASI KEGAGALAN UJI
FUNGSIONAL SISTEM ORIGINATION PINJAMAN
PADA QUALITY ASSURANCE ENGINEER**

TESIS



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER (S2)
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA**



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakn dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetak dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



Balai
Sertifikasi
Elektronik

TESIS

DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS DAN MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK MENCAPAI GELAR MAGISTER KOMPUTER

	
Menyetujui	
Pembimbing I	Prof. Dr. I Made Candiasa, M.I.Kom. NIP.196012311986011004
Pembimbing II	Prof. Dr. Luh Joni Erawati Dewi, S.T., M.Pd. NIP.197606252001122001



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

Tesis oleh Made Chandra Wahyudi telah dipertahankan di depan tim penguji dan dinyatakan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Komputer di Ilmu Komputer (S2), Program Pascasarjana, Universitas Pendidikan Ganesha
Pada tanggal 06 Agustus 2026

Dewan Penguji

Ketua	Dr. Ir. I Made Gede Sunarya, S.Kom., M.Cs. NIP.198307252008011008
Anggota	Prof. Dr. I Made Candiasa, M.I.Kom. NIP.196012311986011004
Anggota	Prof. Dr. Luh Joni Erawati Dewi, S.T., M.Pd. NIP.197606252001122001
Anggota	Dr. I Gede Aris Gunadi, S.Si. M.Kom. NIP.197703182008121004

Mengetahui Direktur Program Pascasarjana
Universitas Pendidikan Ganesha,



Prof. Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd.

NIP.195910101986031003



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan dari Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha seluruhnya merupakan hasil karya saya sendiri. Bagian-bagian tertentu dalam penulisan tesis yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas dan sesuai dengan norma, kaidah, serta etika akademis.

Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian tesis ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiat dalam bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia.



Singaraja, 6 Agustus 2026

Yang memberi pernyataan,



Made Chandra Wahyudi

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa karena atas asung waranugraha-Nya, tesis yang berjudul "*Penerapan Root Cause Analysis dan Analytical Hierarchy Process dalam Mengidentifikasi Kegagalan Uji Fungsional Origination Pinjaman pada Quality Assurance Engineer*" dapat diselesaikan sesuai dengan yang direncanakan.

Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam menyelesaikan studi di Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha, Program Studi Ilmu Komputer. Pada lembar-lembar awal tesis ini, ijin penulis menyampaikan terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. I Made Candiasa, M.I.Kom sebagai pembimbing I yang dengan sabar membimbing, mengarahkan, dan memberikan motivasi yang demikian bermakna, sehingga penulis mampu melewati berbagai kerikil dalam perjalanan studi dan penyelesaian tesis ini
2. Dr. Luh Joni Erawati Dewi, S.T., M.Pd. sebagai pembimbing II yang tanpa letih membimbing, mengarahkan, serta memberikan motivasi selama penyusunan tesis, sehingga tesis ini dapat terwujud dengan baik sesuai harapan.
3. Bapak Dr. I Made Sunarya, S. Kom., M. Cs., selaku Penguji I yang telah memberikan evaluasi, masukan, saran dan kritik yang bersifat membangun serta semangat kepada penulis selama proses perkuliahan hingga proses penyusunan tesis ini.
4. Bapak Dr. I Gede Aris Gunadi, S. Si., M. Kom selaku Penguji II yang telah memberikan masukan, koreksi dan saran yang bersifat membangun, sehingga penulisan dapat diperbaiki dan menyempurnakan isi tesis dengan lebih baik.
5. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Program Studi Ilmu Komputer yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, serta dukungan kepada penulis selama menjalani masa studi.

6. Bapak Dr. I Made Sunarya, S. Kom., M. Cs., selaku Kepala Program Studi Ilmu Komputer yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan arahan kepada penulis selama perkuliahan hingga proses penyusunan tesis ini.
7. Bapak Dr. I Gede Aris Gunadi, S. Si., M. Kom., selaku Sekretaris Program Studi Ilmu Komputer yang telah memberikan dukungan, semangat dan saran yang membangun kepada penulis selama perkuliahan hingga proses penyusunan tesis ini
8. Bapak Prof. Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd., selaku Direktur Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha, yang telah memberikan layanan akademik yang profesional, serta dukungan yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan seluruh proses studi hingga penyusunan tesis dengan baik.
9. Bapak Prof. Dr. I Wayan Lasmawan, M.Pd., selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha, yang telah memberikan dukungan moril dengan kebijakan akademik yang kondusif, serta memfasilitasi berbagai kebutuhan penulis dalam menyelesaikan studi.
10. Bapak Dr. Drs. Ida Bagus Putu Puja, M.Kes. selaku Direktur Politeknik Pariwisata Bali, yang telah memberikan izin dan dukungan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
11. Bapak I Gusti Agung Made Wirautama, S.Kom, M.Kom. selaku Kepala Sub Bagian Administrasi Tenaga Pendidik & Kemahasiswaan Politeknik Pariwisata Bali, yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama pelaksanaan penelitian.
12. Bapak I Dewa Putu Hendri Pramana, S.Kom selaku Kepala Unit Teknologi Informasi dan Pemeliharaan Politeknik Pariwisata Bali yang telah membantu dan mendukung kelancaran proses penelitian.
13. Dosen, tenaga kependidikan, dan mahasiswa Politeknik Pariwisata Bali yang telah berpartisipasi serta membantu penulis dalam proses pengumpulan data penelitian.
14. Bapak Kadek Dwijana Putra dan Ni Luh Sutriasih selaku orang tua tercinta, Ni Made Indra Puspawati dan Pande Putu Aditya Widnyana sebagai Istri dan Anak terkasih dan tersayang, yang selalu support dalam menyelesaikan

perkuliahan ini.

15. Rekan-rekan PT. Solusi Anak Sakti (Djoin) yang memberikan semangat dan support serta memberikan izin untuk menggunakan data sebagai penelitian ini.

Semoga semua bantuan yang telah mereka berikan dalam menyelesaikan studi ini, mereka diberkati imbalan yang sepadan oleh Ida Sang Hyang Widhi Wasa, kesehatan, dan keharmonian dalam menjalani kehidupan.

Penulis menyadari bahwa tesis ini belum sempurna. Namun, kehadirannya dalam konstelasi masyarakat akademis akan menambah perbendaharaan ilmu dalam perkembangan ilmu pengetahuan. Semoga tesis ini bermanfaat bagi masyarakat akademis, terutama mereka yang menyatakan diri bernaung di bawah kebesaran panji-panji pendidikan.



Singaraja, 6 Agustus 2026

Penulis,

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAK.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	6
1.3 Pembatasan Masalah.....	8
1.4 Rumusan Masalah.....	9
1.5 Tujuan Penelitian.....	9
1.6 Manfaat Penelitian.....	9
1.6.1 Manfaat Teoretis.....	10
1.6.2 Manfaat Praktis.....	10
1.6.2.1 Bagi Lembaga Keuangan.....	10
1.6.2.2 Bagi <i>QA Engineer</i>	10
1.6.2.3 Bagi Industri Teknologi.....	10
1.6.3 Manfaat Kebijakan.....	10
1.7 Luaran Penelitian.....	11
1.7.1 Luaran Teoretis (Model Framework).....	11
1.7.2 Luaran Praktis (Strategi Mitigasi).....	11
1.7.3 Luaran Manajerial (Perbaikan SOP).....	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	12
2.1 Kajian Teori.....	12
2.1.1 Pengertian <i>Root Cause Analysis</i>	12
2.1.2 Proses <i>RCA</i> dalam Pengujian Perangkat Lunak.....	13
2.1.3 Penerapan <i>RCA</i> dalam Sistem Pinjaman.....	14
2.1.2 Pengertian <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	15
2.1.5 Penerapan <i>AHP</i> dalam Pengujian Perangkat Lunak.....	15
2.1.6 Langkah-Langkah <i>AHP</i> dalam Pengambilan Keputusan.....	16
2.1.7 Definisi Sistem Pinjaman.....	17
2.1.8 Strategi Mitigasi dan Perbaikan Proses.....	18
2.2 Kajian Penelitian Relevan.....	18
2.2.1 Penelitian tentang <i>Root Cause Analysis (RCA)</i> dalam Pengujian Perangkat Lunak.....	19
2.2.2 Penelitian tentang <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i> dalam	

Pengambilan Keputusan.....	22
2.2.3 Penelitian tentang Kegagalan Uji Fungsional dalam Sistem Pinjaman	24
2.2.4 Ringkasan Kajian Penelitian	27
2.2.5 Posisi dan Kontribusi Penelitian Ini:	27
2.3. Kerangka Berpikir	28
BAB III METODE PENELITIAN.....	34
3.1 Identifikasi Uji Kegagalan Fungsional	34
3.1.1 Sumber Data Kegagalan	35
3.1.2 Kriteria Kegagalan Fungsional	35
3.1.3 Proses Kategorisasi dan Dokumentasi	36
3.1.4 Validasi dengan <i>Stakeholder</i>	37
3.2 Pengumpulan Data	38
3.3 Teknik <i>Root Cause Analysis (RCA)</i>	39
3.3.1 <i>Tools</i> dan Teknik dalam <i>Root Cause Analysis</i>	41
3.3.1.1 <i>Fishbone Diagram (Ishikawa Diagram)</i>	42
3.3.1.2 <i>(5 Why Analysis)</i>	44
3.3.1.3 <i>CYBER-PHYSICAL CO-MUTATION ANALYSIS</i>	45
3.4 Teknik <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	48
3.4.1 Integrasi Output RCA sebagai Input AHP	52
3.4.2 Hubungan Tahapan Analisis RCA dengan Proses Perangkingan AHP.....	61
3.4.3 Definisi Kriteria dan Alternatif dalam <i>Analytical Hierarchy Process</i>	62
3.5 Teknik Analisis Data.....	82
3.6 Validitas dan Reliabilitas Data.....	83
3.7 Model Penelitian Evaluatif	83
3.8 <i>Framework</i> Integrasi RCA dan AHP.....	84
3.9 <i>Ethical Considerations</i>	85
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	87
4.1 Hasil Identifikasi Kegagalan Uji Fungsional	87
4.1.1 Volume dan Distribusi Kegagalan <i>Closed</i>	87
4.1.2 Distribusi Kegagalan per Modul Sistem	88
4.1.3 Fokus Kegagalan: <i>Dashboard</i> Validasi Saldo	88
4.1.4 Klasifikasi Berdasarkan Jenis Problem.....	89
4.2 Hasil <i>Root Cause Analysis (RCA)</i>	90
4.2.1 Hasil <i>Fishbone Diagram – Framework 6M</i>	90
4.2.2 Hasil <i>5 Whys Analysis</i>	92
4.2.3 Hasil <i>Cyber-Physical Co-Mutation Analysis</i>	94
4.2.4 Hasil Validasi <i>Root Cause</i> Dengan <i>Stakeholder</i>	94

4.3 Hasil Penilaian <i>Severity Root Cause</i>	97
4.4 Hasil <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	99
4.4.1 Bobot Kriteria Utama (Level 1).....	99
4.4.2 Ranking Prioritas 12 Alternatif Solusi.....	100
4.4.3 Validasi Ranking AHP melalui Sensitivity Analysis.....	101
4.4.4 Validasi Ranking AHP oleh Peneliti sebagai Praktisi QA.....	104
4.5 Strategi Mitigasi Teknis (<i>Corrective Action</i>)	107
4.5.1 Prioritas #1: <i>Automated Testing Framework</i> (A4), Skor 0,1742 ..	108
4.5.2 Prioritas #2: <i>CI/CD Implementation</i> (A8), Skor 0,1346	108
4.5.3 Prioritas #3: <i>Test-Driven Development</i> (A7), Skor 0,1270.....	109
4.6 Rekomendasi Perbaikan SOP <i>Testing Life Cycle (Preventive Action)</i> ...	109
4.7 Pembahasan.....	110
4.7.1 Pembahasan Hasil <i>RCA</i> dalam Konteks Sistem <i>Origination</i> Pinjaman.....	110
4.7.2 Pembahasan Hasil <i>AHP</i> dan Prioritas Solusi.....	111
4.7.3 Pembahasan Integrasi <i>RCA-AHP</i>	112
4.7.4 <i>Baseline Pre-test</i> untuk Evaluasi Efektivitas.....	112
4.7.5 Evaluasi Hasil <i>AHP</i> : Perbandingan Ranking <i>Severity RCA</i> dan Ranking <i>AHP</i>	113
4.7.6 Definisi Alternatif Solusi dan Mekanisme Pemutusan Siklus Kegagalan Berulang.....	114
4.7.7 Perbandingan Skor <i>AHP</i> dengan Skor Validasi Praktisi QA menggunakan <i>MAPE</i>	118
4.7.8 Penerapan <i>AHP</i> dalam Menentukan Prioritas Solusi.....	122
BAB V PENUTUP.....	126
5.1 Kesimpulan	126
5.2 Saran	127
DAFTAR PUSTAKA	133
LAMPIRAN.....	137

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ringkasan Penelitian Terdahulu	18
Tabel 3. 1Proses Penentuan Kriteria AHP dari Temuan Root Cause	51
Tabel 3. 2 Rubrik Penilaian <i>Severity</i> RCA.....	56
Tabel 3. 3 Ringkasan 12 Alternatif Solusi untuk Evaluasi AHP	80
Tabel 4. 1 Distribusi Volume <i>Bug Production</i> 2023–2025.....	87
Tabel 4. 2 Distribusi <i>Bug</i> per Modul Sistem 2023–2025	88
Tabel 4. 3 Rekurensi <i>Bug Dashboard</i> Validasi Saldo (DVS) 2023–2025	88
Tabel 4. 4 Distribusi Jenis Problem 2023–2024	89
Tabel 4. 5 Hasil Identifikasi 12 <i>Root cause</i> – <i>Fishbone</i> Diagram 6M	90
Tabel 4. 6 Analisis 5 Whys – Kasus DVS Tidak Seimbang	92
Tabel 4. 7 Analisis 5 Whys – <i>Algorithm Failure</i>	93
Tabel 4. 8 Analisis 5 Whys – Anomali Unresolved Rate 2024.....	93
Tabel 4. 9 Hasil <i>Co-Occurrence Pattern Analysis</i>	94
Tabel 4. 10 Hasil Validasi <i>Root cause</i> dengan Stakeholder.....	95
Tabel 4. 11 Hasil Penilaian <i>Severity</i> 12 Root Cause	98
Tabel 4. 12 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Utama.....	99
Tabel 4. 13 Bobot Prioritas Kriteria (<i>Eigenvector</i>)	99
Tabel 4. 14 Ranking Prioritas Solusi – Hasil AHP	100
Tabel 4. 15 Desain Skenario Sensitivity Analysis	102
Tabel 4. 16 Hasil Sensitivity Analysis: Ranking per Skenario	102
Tabel 4. 17 Analisis Stabilitas Ranking 3 Besar	102
Tabel 4. 18 Validasi Ranking AHP oleh Praktisi QA	104
Tabel 4. 19 Rincian Implementasi Automated <i>Testing</i> Framework	108
Tabel 4. 20 Rincian Implementasi CI/CD Pipeline.....	108
Tabel 4. 21 Rincian Implementasi Test-Driven <i>Development</i>	109
Tabel 4. 22 Rekomendasi Perbaikan SOP <i>Testing Life Cycle</i>	109
Tabel 4. 23 <i>Baseline Bug Recurrence Rate</i> – <i>Dashboard</i> Validasi Saldo	113
Tabel 4. 24 Perbandingan Ranking <i>Severity</i> RCA dan Ranking AHP.....	113
Tabel 4. 25 Definisi 12 Alternatif Solusi dan Mekanisme Pemutusan Siklus Kegagalan Berulang	113
Tabel 4. 26 Perbandingan Skor AHP dan Skor Validasi QA.....	113
Tabel 4. 27 Perbandingan Ranking AHP dan Ranking Validasi QA.....	113

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Kerangka Berpikir Penelitian.....	32
Gambar 3. 1 Struktur <i>Fishbone</i> Diagram dengan <i>Framework 6M</i>	42
Gambar 3. 2 Visualisasi <i>Framework</i> Integrasi <i>RCA</i> dan <i>AHP</i>	56



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pedoman Wawancara Terstruktur untuk Validasi Root Cause.....	139
Lampiran 2 Hasil Wawancara.....	142
Lampiran 3 Karakteristik Respoden <i>Expert</i>	145
Lampiran 4 Tabel Kontribusi <i>Expert</i> per Tahapan Penelitian.....	146
Lampiran 5 Instrumen Penelitian.....	147
Lampiran 6 Daftar Kode Alternatif Solusi.....	155
Lampiran 7 Data Mentah (<i>Raw Data</i>).....	146
Lampiran 8 Proses Perhitungan <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) – Kriteria Utama (Level 1).....	158
Lampiran 9 Proses Perhitungan AHP - Alternatif terhadap Kriteria.....	159
Lampiran 10 Hasil Penilaian.....	166
Lampiran 11 Dokumentasi Penelitian.....	171
Lampiran 12 Surat Ijin Penelitan.....	173
Lampiran 13 Surat Keterangan Penelitian.....	174
Lampiran 14 Riwayat Hidup.....	175

