



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN SIMULATOR INTERAKTIF
BERBASIS WEB 3D SEBAGAI MEDIA PELATIHAN
TERSTRUKTUR PENGAWAS PELAKSANA PADA
PROYEK PEMBANGUNAN (STUDI KASUS: PT BUMI
MADANI)**

SUBJUDUL:

**SISTEM PAKAR PENILAIAN KEPUTUSAN INSPEKSI
BERBASIS *FORWARD CHAINING* SEBAGAI DASAR
EVALUASI KESIAPAN *ON-THE-JOB-TRAINING***

SKRIPSI

NISHRINA KHOIRUNNISA 2207412010

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



**SISTEM PAKAR PENILAIAN KEPUTUSAN INSPEKSI
BERBASIS *FORWARD CHAINING* SEBAGAI DASAR
EVALUASI KESIAPAN *ON-THE-JOB-TRAINING***

SKRIPSI

**Dibuat Untuk Melengkapi Syarat-Syarat Yang Diperlukan Untuk
Memperoleh Diploma Empat Politeknik**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

NISHRINA KHOIRUNNISA

2207412010

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nishrina Khoirunnisa
NIM : 2207412010
Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer / Teknik Informatika
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN SIMULATOR INTERAKTIF BERBASIS *WEB 3D* SEBAGAI MEDIA PELATIHAN TERSTRUKTUR PENGAWAS PELAKSANA PADA PROYEK PEMBANGUNAN
Sub Judul : SISTEM PAKAR PENILAIAN KEPUTUSAN INSPEKSI BERBASIS *FORWARD CHAINING* SEBAGAI DASAR EVALUASI KESIAPAN *ON-JOB-TRAINING*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Depok, 10 Juli 2026
Yang Membuat Pernyataan



Nishrina Khoirunnisa
NIM 2207412010



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Nishrina Khoirunnisa

NIM : 2207412010

Program Studi : Teknik Informatika

Judul Skripsi : SISTEM PAKAR PENILAIAN KEPUTUSAN INSPEKSI
BERBASIS *FORWARD CHAINING* SEBAGAI DASAR
EVALUASI KESIAPAN *ON-JOB-TRAINING*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Jum'at, Tanggal 3,
Bulan Juni, Tahun 2026 dan dinyatakan **LULUS**

Disahkan oleh

Pembimbing I : Risna Sari, S.Kom., M.T.I.

(.....)

Penguji I : Asep Taufik Muharram, S.Kom., M.Kom

(.....)

Penguji II : Iwan Sonjaya, S.T., M.T.

(.....)

Penguji III : Bambang Warsuta, S.Kom., M.T.I

(.....)

Mengetahui :

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua



Dr. Anita Hidayati. S.Kom., M.Kom.

NIP 197908032003122003



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Sistem Pakar Penilaian Keputusan Inspeksi Berbasis *Forward chaining* Sebagai Dasar Evaluasi Kesiapan *On-Job-Training*”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Negeri Jakarta. Dalam penyusunan, banyak pihak yang ikut membantu, menemani, mendoakan, dan meyakinkan penulis untuk terus melanjutkan proses ini. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang doanya tidak pernah berhenti, bahkan ketika penulis mulai lelah dan meragukan diri sendiri. Terima kasih atas kasih sayang, dukungan mental, serta dukungan finansial yang membuat penulis tetap sanggup bertahan dan menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Komputer.
3. Ibu Euis Oktavianti, S.Si., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika sekaligus dosen yang telah banyak memberikan ilmu, kesempatan dan pengalaman kepada penulis selama penulis menjalani perkuliahan.
4. Ibu Risna Sari, S.Si., M.T.I., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, arahan, masukan, serta kesabaran selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh dosen, tenaga kependidikan dan admin Jurusan Teknik Informatika dan Komputer.
6. Pihak PT Bumi Madani yang telah menerima penulis dan tim dengan baik serta membantu proses pengumpulan data dan pelaksanaan penelitian.
7. Kakak kakak tercinta, Mohamad Farhan Fajrul Haq, Muhammad Zydane Ulir Rizqi Toyyibi, dan Dina Aulia. Terima kasih sudah



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

banyak membantu, mendengarkan segala kepanikan, dan bahkan ikut begadang membantu penulis hingga detik detik terakhir.

8. Teman satu tim, Shofiyah Salsabila, Muhammad Alfi Nabil, dan Radifan Al Fath Isnandar. Terima kasih sudah berjalan dan bertahan bersama sejauh ini dengan segala perbedaan pendapat, revisi, serta malam malam panjang yang akhirnya berhasil kita lewati.
9. Para sahabat dari grup Cetekin dan Kita Bisa, Alya, Laiqah, Tiara, dan Dimas, yang telah menemani penulis sejak awal semester hingga berakhirnya masa perkuliahan. Terima kasih sudah menjadi teman belajar, tempat berbagi cerita, dan sumber tawa di tengah perjalanan kuliah yang tidak selalu mudah ini.
10. Para sahabat sejak masa sekolah, Risa, Shafa, dan Thira, yang selalu mendoakan, mendengarkan keluh kesah, sekaligus teman teman untuk kabur sejenak dari segala kepenatan, sehingga penulis dapat kembali menjalani proses ini dengan hati yang lebih ringan.
11. Seluruh teman dan pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Terima kasih atas bantuan, doa, semangat, dan hal hal kecil yang mungkin terlihat sederhana, tetapi sangat berarti bagi penulis.
12. Terakhir, penulis ingin berterima kasih kepada diri sendiri. Meski sempat lelah, ragu, dan ingin menyerah, penulis tetap memilih untuk terus berjuang dan menyelesaikan apa yang telah dimulai. Pada akhirnya, seluruh malam panjang, revisi, dan kepanikan berhasil dilewati hingga penulis sampai pada titik yang dahulu terasa begitu jauh.

Penyusunan skripsi ini tidak luput dari kekurangan, oleh karena itu, diharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca sehingga dapat dijadikan bahan evaluasi dalam penyusunan skripsi.

Depok, 10 Juli 2026

Nishrina Khoirunnisa
NIM 2207412010



© Hak Cipta Milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan dibawah

ini :

Nama : Nishrina Khoirunnisa

NIM : 2207412010

Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer / Teknik Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan , menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Sistem Pakar Penilaian Keputusan Inspeksi Berbasis *Forward chaining* Sebagai Dasar Evaluasi Kesiapan *On-Job-Training*

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta Berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 10 Juli 2026

Yang Menyatakan



Nishrina Khoirunnisa

NIM 2207412010

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

SISTEM PAKAR VALIDASI KEPUTUSAN INSPEKSI BERBASIS FORWARD CHAINING SEBAGAI DASAR EVALUASI KESIAPAN ON- JOB-TRAINING

Abstrak

Pada mekanisme On Job Training (OJT) pengawas pelaksana baru di PT Bumi Madani, belum terdapat tahapan evaluasi terstandar untuk menilai ketepatan keputusan inspeksi selama proses pelatihan. Akibatnya, penilaian masih bergantung pada pengamatan pengawas senior. Penelitian ini bertujuan menghasilkan sistem pakar penilaian keputusan inspeksi berbasis forward chaining sebagai tahapan evaluasi dalam alur OJT pengawas pelaksana. Pengembangan sistem dilakukan menggunakan metode Waterfall melalui tahapan analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Basis pengetahuan disusun dari dokumen proyek, standar pekerjaan, wawancara, observasi, serta masukan pakar, kemudian direpresentasikan ke dalam aturan IF THEN. Sistem dikembangkan sebagai rule engine yang terintegrasi dengan simulator interaktif berbasis Web 3D untuk memproses kondisi aktual objek dan jawaban inspeksi pengguna. Hasil penilaian diklasifikasikan menjadi Correct Action, Under Reaction, Over Reaction, dan Missed Detection. Pengujian Black Box menunjukkan seluruh kebutuhan fungsional berjalan sesuai rancangan dengan tingkat keberhasilan 100%. Pengujian keakuratan metode pada 27 skenario representatif dari 168 kombinasi rule K3 juga memperoleh kesesuaian 100%. Dengan demikian, sistem layak digunakan sebagai tahapan evaluasi keputusan inspeksi dalam alur OJT pengawas pelaksana baru di PT Bumi Madani.

Kata kunci: Forward chaining, On-The-Job-Training (OJT), Sistem Pakar, Penilaian Keputusan Inspeksi, Waterfall.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	14
BAB I PENDAHULUAN.....	14
1.1 Latar Belakang Masalah.....	15
1.2 Perumusan Masalah.....	16
1.3 Batasan Masalah.....	17
1.4 Tujuan dan Manfaat	17
1.4.1 Tujuan Penelitian.....	17
1.4.2 Manfaat Penelitian.....	17
1.5 Sistematika Penulisan.....	18
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	19
2.1 Pengawas Pelaksana Konstruksi	19
2.2 <i>On-The-Job-Training (OJT)</i>	19
2.3 Sistem Pakar (<i>Expert system</i>).....	20
2.4 Sistem Pakar Berbasis Aturan (<i>Rule-Based Expert system</i>).....	21
2.4.1 <i>Forward chaining</i>	22
2.4.2 <i>Backward Chaining</i>	23



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

2.4.3	Perbandingan Metode Inferensi	23
2.5	Rekayasa Pengetahuan (<i>Knowledge Engineering</i>).....	24
2.6	Penilaian Keputusan Inspeksi Berbasis Aturan.....	25
2.7	Evaluasi Kesiapan OJT	25
2.8	Metode Waterfall.....	26
2.9	Arsitektur Sistem Berlapis (<i>Layered Architecture</i>).....	26
2.10	Teknologi Pendukung.....	27
2.10.1	Aplikasi Berbasis Web	27
2.10.2	Node.js.....	28
2.10.3	WebSocket	28
2.11	Penelitian Terdahulu.....	29
BAB III METODE PENELITIAN		32
3.1	Rancangan Penelitian	32
3.1.1	Teknik Pengumpulan Data	32
3.1.2	Teknik Analisis Data	33
3.2	Tahapan Penelitian	34
3.2.1	Identifikasi Masalah	35
3.2.2	Akuisisi Pengetahuan	35
3.2.3	Representasi Pengetahuan	36
3.2.4	<i>Requirement Analysis</i>	37
3.2.5	Perancangan Sistem (<i>System Design</i>)	37
3.2.6	Implementasi (<i>Implementation</i>)	37
3.2.7	Pengujian Sistem (<i>System Testing</i>)	37
3.2.8	Penulisan Laporan	38
3.3	Objek Penelitian	38



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Akuisisi Pengetahuan	39
4.2 Representasi Pengetahuan	40
4.2.1 Representasi Pengetahuan K3	40
4.2.2 Representasi Pengetahuan Material	42
4.2.3 Representasi Pengetahuan Audit Lapangan	43
4.2.4 Inferensi.....	45
4.2.5 Implementasi <i>Forward chaining</i>	45
4.3 Analisis Kebutuhan dan Perencanaan (<i>Requirement Analysis</i>).....	56
4.3.1 Kebutuhan Fungsional.....	57
4.3.2 Kebutuhan Non-Fungsional	58
4.4 Perancangan Sistem.....	58
4.4.1 Arsitektur Sistem.....	59
4.4.2 Perancangan Diagram Proses (<i>UML</i>).....	60
4.4.3 Perancangan Basis Data	66
4.5 Implementasi Sistem	67
4.5.1 Implementasi Autentikasi dan Manajemen Sesi	68
4.5.2 Implementasi Basis Data	68
4.5.3 Implementasi Metode <i>Forward chaining</i> Pada Sistem	69
4.5.4 Implementasi Antarmuka Hasil Validasi	71
4.6 Pengujian.....	74
4.6.1 Black Box Testing.....	74
4.6.2 Pengujian Keakuratan Metode pada Sistem.....	75
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	79
5.1 Kesimpulan.....	79



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

5.2	Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA.....		81
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		85
LAMPIRAN.....		86





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Arsitektur Sistem Pakar.....	20
Gambar 2.2	Proses Rekayasa Pengetahuan.....	24
Gambar 3.1	Tahapan Penelitian	35
Gambar 4.1	Arsitektur Sistem.....	59
Gambar 4.2	Use Case Diagram.....	60
Gambar 4.3	Activity Diagram Login	61
Gambar 4.4	Activity Diagram Skenario K3.....	62
Gambar 4.5	Activity Diagram Skenario Material	63
Gambar 4.6	Activity Diagram Skenario Audit Lapangan.....	64
Gambar 4.7	Activity Diagram Learning Insight	65
Gambar 4.8	Activity Diagram Panel Rekap.....	65
Gambar 4.9	Autentikasi dan Manajemen Sesi	68
Gambar 4.10	Basis Data dengan Firestore	69
Gambar 4.11	Source Code Implementasi <i>forward chaining</i>	71
Gambar 4.12	Tampilan Learning Insight Hasil Validasi	72
Gambar 4.13	Tampilan Panel Rekap Hasil Validasi.....	73



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan <i>Forward chaining</i> dan <i>Backward Chaining</i>	23
Tabel 2.2 Tabel Penelitian Terdahulu	29
Tabel 4.1 Penjelasan Aspek Pengawasan.....	39
Tabel 4.2 Pemetaan Aspek Pengawasan pada Skenario	40
Tabel 4.3 Representasi Pengetahuan K3	41
Tabel 4.4 Representasi Pengetahuan Skenario Material	43
Tabel 4.5 Representasi Pengetahuan Skenario Audit Lapangan.....	44
Tabel 4.6 Klasifikasi Penilaian	45
Tabel 4.7 Kebutuhan Fungsional	57
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Black Box Testing	74
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Keakuratan Metode Pada Sistem.....	76



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Riwayat Hidup Pakar.....	86
Lampiran 2 Transkrip Wawancara.....	88
Lampiran 3 Observasi Lapangan	99
Lampiran 4 Matriks Representasi Pengetahuan K3	101
Lampiran 5 Matriks Representasi Pengetahuan Skenario Material	103
Lampiran 6 Matriks Representasi Pengetahuan Skenario Audit Lapangan.....	104



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Industri konstruksi membutuhkan pengendalian pekerjaan yang sistematis agar pelaksanaan proyek sesuai dengan gambar kerja, spesifikasi teknis, metode pelaksanaan, standar mutu, ketentuan keselamatan kerja, dan target waktu yang telah ditetapkan. Dalam proses tersebut, pengawas pelaksana bertugas memeriksa kondisi pekerjaan di lapangan dan memastikan kesesuaiannya terhadap dokumen proyek. Oleh karena itu, pengawas pelaksana perlu memahami dokumen proyek serta mampu mengambil keputusan inspeksi berdasarkan kondisi aktual di lapangan. Kebutuhan ini sejalan dengan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi yang menekankan pentingnya pengelolaan keselamatan, mutu, dan pelaksanaan pekerjaan konstruksi secara terencana (Kementrian PUPR, 2021).

Berdasarkan hasil wawancara dengan pengawas pelaksana pada PT Bumi Madani, pengawas pelaksana baru umumnya belajar melalui mekanisme *On-The-Job-Training* (OJT) pada proyek aktif dengan pendampingan pengawas senior. Mekanisme ini memberikan pengalaman langsung, tetapi pengawas baru tetap perlu memiliki pemahaman awal terhadap dokumen proyek dan kondisi lapangan. Narasumber menyampaikan bahwa sekitar 30% pengawas baru butuh waktu adaptasi lebih lama untuk memahami kondisi pekerjaan dan menentukan keputusan inspeksi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kesiapan pengawas baru dalam rangkaian OJT perlu dinilai secara lebih objektif, karena saat ini proses penilaian masih bergantung pada pengamatan subjektif pengawas senior dan belum memiliki acuan evaluasi yang terstruktur.

Permasalahan tersebut menunjukkan perlunya mekanisme evaluasi awal yang mampu menilai ketepatan keputusan inspeksi pengawas baru secara konsisten terhadap standar proyek. Penilaian ini membutuhkan representasi pengetahuan pengawasan yang eksplisit, yaitu pengetahuan mengenai kondisi yang sesuai standar, kondisi yang menyimpang, serta tindakan inspeksi yang tepat. Dengan representasi tersebut, setiap keputusan pengawas baru dapat diperiksa berdasarkan acuan yang sama dan tidak hanya bergantung pada interpretasi individu.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa OJT dapat meningkatkan performa tenaga kerja konstruksi (Manoharan et al., 2023) dan berpengaruh positif terhadap kinerja apabila didukung desain serta evaluasi pelatihan yang memadai (Naing & Fang, 2025). Ada sisi teknologi, sistem pakar berbasis aturan dengan metode *forward chaining* mampu menghasilkan keputusan yang konsisten berdasarkan fakta yang tersedia (Papadopoulos et al., 2022) dan telah digunakan untuk mengevaluasi tindakan pengguna dalam simulasi pelatihan (Sulaksono et al., 2025). Selain itu, simulator inspeksi konstruksi berbasis Web 3D dapat menjadi lingkungan latihan yang aman dan realistis (Lawani et al., 2022). Namun, penelitian terdahulu belum secara khusus membahas penilaian keputusan inspeksi pengawas pelaksana menggunakan sistem pakar berbasis *forward chaining* sebagai tahap evaluasi awal dalam rangkaian OJT.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini mengusulkan sistem pakar berbasis *forward chaining* untuk mengevaluasi ketepatan keputusan inspeksi pengawas pelaksana. Pendekatan sistem pakar sesuai digunakan karena dapat merepresentasikan pengetahuan pakar ke dalam basis aturan dan menghasilkan keputusan yang konsisten pada domain tertentu (Saibene et al., 2021).

Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan metode *forward chaining* sebagai rule engine untuk menilai ketepatan keputusan inspeksi pengawas pelaksana yang terintegrasi dengan lingkungan latihan berbasis simulasi. Sistem yang dikembangkan tidak hanya menyediakan media latihan, tetapi juga menghasilkan evaluasi keputusan inspeksi secara terstruktur sebagai tahap evaluasi awal dalam proses OJT.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. bagaimana merancang dan membangun sistem pakar berbasis *forward chaining* untuk menilai keputusan inspeksi pengguna sebagai tahap evaluasi awal dalam rangkaian *On the Job Training* (OJT) pengawas pelaksana di PT Bumi Madani?

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa batasan masalah yang perlu diperhatikan agar fokus dan ruang lingkup penelitian tetap terjaga yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada lingkup pelatihan pengawas pelaksana konstruksi dengan studi kasus pada PT Bumi Madani.
2. Sistem pakar yang dikembangkan terintegrasi dengan simulator interaktif berbasis *Web 3D* yang berperan sebagai lingkungan latihan inspeksi sekaligus sumber data keputusan pengguna.
3. Evaluasi yang dilakukan difokuskan pada klasifikasi keputusan inspeksi pengguna terhadap aspek keselamatan kerja (K3), material, dan audit lapangan.
4. Basis aturan yang digunakan dalam sistem pakar disusun berdasarkan dokumen proyek, standar pekerjaan, serta hasil konsultasi dengan praktisi atau pengawas berpengalaman.
5. Penelitian tidak membahas pengendalian proyek secara menyeluruh termasuk perhitungan biaya proyek, penjadwalan proyek, maupun analisis struktural konstruksi.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan sistem pakar berbasis *forward chaining* untuk menilai keputusan inspeksi pengguna sebagai tahap evaluasi awal dalam rangkaian *On the Job Training* (OJT) pengawas pelaksana di PT Bumi Madani.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menyediakan sarana evaluasi terstruktur bagi PT Bumi Madani dalam menilai kesiapan pengawas pelaksana baru pada tahap awal *On the Job Training* sebelum ditempatkan pada proyek aktif.
2. Membantu pengawas pelaksana baru dalam memahami ketepatan keputusan inspeksinya melalui *feedback* berdasarkan standar yang berlaku, sekaligus menjadi media pembelajaran yang aman untuk melatih kemampuan pengambilan keputusan inspeksi.

3. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan penerapan sistem pakar berbasis *forward chaining* pada bidang pengawasan konstruksi.

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan skripsi ini disusun suatu sistematika penulisan yang terdiri atas beberapa bab, di mana masing-masing bab diuraikan sebagai berikut.

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi kajian teori dan konsep yang relevan dengan penelitian, serta penelitian terdahulu yang digunakan sebagai landasan dan pembanding dalam mendukung permasalahan yang dikaji.

BAB III Metode Penelitian

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan sebagai pedoman pelaksanaan penelitian.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini menyajikan hasil implementasi sistem pakar, pengujian sistem, serta analisis terhadap hasil yang diperoleh sesuai dengan tujuan penelitian.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian serta saran untuk pengembangan penelitian ini kedepannya.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian perancangan dan pembangunan sistem pakar penilaian keputusan inspeksi berbasis *forward chaining* sebagai dasar evaluasi kesiapan *On-The-Job-Training* (OJT) pengawas pelaksana pada PT Bumi Madani, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Penelitian ini berhasil menghasilkan sistem pakar berbasis *forward chaining* yang digunakan untuk menilai keputusan inspeksi pengawas pelaksana baru. Sistem dikembangkan menggunakan metode Waterfall dan terintegrasi dengan simulator interaktif berbasis Web 3D. Basis pengetahuan disusun dari dokumen proyek, standar pekerjaan, hasil wawancara, observasi, dan masukan pakar dalam bentuk aturan IF THEN. Sistem menghasilkan empat klasifikasi evaluasi, yaitu *Correct Action*, *Under Reaction*, *Over Reaction*, dan *Missed Detection*, disertai keterangan serta konsekuensi keputusan.
2. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem telah berjalan sesuai kebutuhan yang dirancang. Pengujian Black Box pada kebutuhan fungsional KF 01 sampai KF 06 menunjukkan bahwa sistem mampu mengevaluasi skenario K3, Material, dan Audit Lapangan, menyimpan hasil inspeksi berdasarkan identitas pengawas baru dan sessionId, menampilkan hasil melalui Learning Insight, serta menampilkan rekap hasil melalui Panel Rekap. Pengujian keakuratan metode pada skenario K3 menggunakan 27 skenario representatif dari 168 kombinasi rule menunjukkan bahwa klasifikasi yang dihasilkan sistem sesuai dengan penilaian pakar. Hasil tersebut menunjukkan bahwa mekanisme *forward chaining* mampu mencocokkan fakta kondisi dan tindakan pengguna dengan rule yang tersedia, sehingga sistem layak digunakan sebagai dasar evaluasi kesiapan OJT pengawas pelaksana di PT Bumi Madani.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan pertimbangan untuk pengembangan selanjutnya.

1. Pengembangan selanjutnya disarankan untuk memperluas basis pengetahuan dan rule base pada skenario K3, Material, dan Audit Lapangan dengan menambahkan variasi objek inspeksi, kondisi aktual, jenis temuan, serta tindakan korektif yang lebih beragam agar sistem dapat merepresentasikan kondisi lapangan secara lebih luas.
2. Sistem disarankan untuk dilengkapi dengan panduan penggunaan dan penjelasan kategori evaluasi yang lebih jelas, khususnya mengenai *Correct Action*, *Under Reaction*, *Over Reaction*, dan *Missed Detection*. Penjelasan tersebut diperlukan agar pengguna dapat memahami alasan penilaian dan konsekuensi dari keputusan inspeksi yang dipilih secara lebih mandiri.
3. Pengujian selanjutnya disarankan melibatkan jumlah responden yang lebih banyak dan latar belakang pengalaman yang lebih beragam. Selain itu, pengujian dapat diarahkan untuk menilai pengaruh penggunaan sistem terhadap peningkatan pemahaman, ketepatan keputusan inspeksi, dan kesiapan pengawas baru sebelum mengikuti *On-The-Job-Training* pada proyek aktif.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, F., & Salim, A. (2022). Penerapan Metode Forward chaining Pada Sistem Pakar Deteksi Mutu Tepung Terigu Berbasis Web. *METIK JURNAL*, 6(1), 79–84. <https://doi.org/10.47002/metik.v6i1.285>
- Aldo, D., Nur, Y. S. R., Hulqi, F. Y. A., Lanyak, A. C. F., & Hikmah, R. N. (2022). *Buku Ajar Sistem Pakar*. Insan Cendekia Mandiri.
- Atim, S. B., & Ibrahim, M. Y. I. I. (2025). Rule-Based Expert System Model with Backward Chaining Algorithm for Symptom-Based Skin Disease Diagnosis. *JURNAL TEKNOLOGI DAN OPEN SOURCE*, 8(1), 288–294. <https://doi.org/10.36378/jtos.v8i1.4416>
- Choi, S. Y., & Kim, S. H. (2021). Knowledge acquisition and representation for high-performance building design: A review for defining requirements for developing a design expert system. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 13, Number 9). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/su13094640>
- Díaz-Gómez, J. M., Quiceno-Rua, E., & Correa-Álvarez, C. D. (2026). Protocols, Reactive Architectures, and Computing Platforms for Low-Latency, High-Concurrency Web Applications: A Systematic Literature Review. In *Future Internet* (Vol. 18, Number 5). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/fi18050254>
- Goniewicz, K., Goniewicz, M., Włoszczak-Szubzda, A., Burkle, F. M., Hertelendy, A. J., Al-Wathinani, A., Molloy, M. S., & Khorram-Manesh, A. (2021). The importance of pre-training gap analyses and the identification of competencies and skill requirements of medical personnel for mass casualty incidents and disaster training. *BMC Public Health*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10165-5>
- Kementrian PUPR. (2021). *PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT REPUBLIK INDONESIA NOMOR 10 TAHUN 2021 TENTANG PEDOMAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN KONSTRUKSI*.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Lawani, K., Hare, B., Cameron, I., Homatash, H., & Campbell, J. (2022). Designing Drone Game for Construction Site Inspection. *Frontiers in Built Environment*, 7. <https://doi.org/10.3389/fbuil.2021.771703>

Makolo, D., Sunday, Y., Kolawole Riches, O., Eneji, S., & Kayode Oladipupo, O. (2023). APPLICATIONS AND ANALYSES OF INFERENCE ENGINE FOR RULE-BASED SYSTEM. *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*, 5(8). www.irjmets.com

Manoharan, K., Dissanayake, P., Pathirana, C., Deegahawature, D., & Silva, R. (2023). A Constructive System to Assess the Performance-based Grading of Construction Labour through Work-Based Training Components and Applications. *Construction Economics and Building*, 23(3–4), 107–124. <https://doi.org/10.5130/AJCEB.v23i3/4.8779>

Mubariz, A., Nur, D., Tungadi, E., Nur, M., Utomo, Y., Elektro, T., Negeri, P., & Pandang, U. (2021). *Perancangan Back-End Server Menggunakan Arsitektur Rest dan Platform Node.JS (Studi Kasus: Sistem Pendaftaran Ujian Masuk Politeknik Negeri Ujung Pandang)*. <https://jurnal.poliupg.ac.id/index.php/sntei/article/view/2205>

Murley, P., Ma, Z., Mason, J., Bailey, M., & Kharraz, A. (2021). Websocket adoption and the landscape of the real-time web. *The Web Conference 2021 - Proceedings of the World Wide Web Conference, WWW 2021*, 1192–1203. <https://doi.org/10.1145/3442381.3450063>

Naing, T. S., & Fang, W. (2025). The Impact of On-the-Job Training on Employee Performance: Mediating and Moderating Mechanisms in Myanmar's Manufacturing Sector. *Administrative Sciences*, 16(1), 12. <https://doi.org/10.3390/admsci16010012>

Pambudi, Y., Ramdani, A. L., Yunmar, R. A., & Soemarwoto, R. A. S. (2025). Pengembangan Sistem Pakar untuk Diagnosa Dini Penyakit Paru Obstruktif Kronis Menggunakan Decision Tree dan Dempster-Shafer Berbasis Mobile.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science, 5(2), 688–698. <https://doi.org/10.57152/malcom.v5i2.1988>

Papadopoulos, P., Soflano, M., Chaudy, Y., Adejo, W., & Connolly, T. M. (2022). A systematic review of technologies and standards used in the development of rule-based clinical decision support systems. In *Health and Technology* (Vol. 12, Number 4, pp. 713–727). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s12553-022-00672-9>

Prambudi, L. Y., & Falani, A. Z. (2022). Sistem Pakar Menentukan Keahlian Siswa Menggunakan Metode Forward Chaining. *Syntax Idea*, 4(1), 143. <https://doi.org/10.36418/syntax-idea.v4i1.1711>

Ramadan, B., Nassereddine, H., Taylor, T., & Goodrum, P. (2023). *IMPACT OF WORKFORCE TRAINING ON WORKER PERFORMANCE IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY*. 319–324. <https://doi.org/10.3311/cc2023-043>

Rohr Mentele, S., & Forster Heinzer, S. (2021). Practical validation framework for competence measurement in VET: a validation study of an instrument for measuring basic commercial knowledge and skills in Switzerland. *Empirical Research in Vocational Education and Training*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s40461-021-00122-2>

Saibene, A., Assale, M., & Giltri, M. (2021). Expert systems: Definitions, advantages and issues in medical field applications. In *Expert Systems with Applications* (Vol. 177). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.114900>

Sulaiman, H., Isnain, N., Dinullah Baihaqie, A., Informatika, T., Teknik, F., Komputer, D. I., & Pgri, U. I. (2022). APPLICATION OF THE WATERFALL METHOD IN THE DESIGN OF A SALES DISTRIBUTION SYSTEM CV. SEMAKIN JAYA JAVA BASED. *Journal of Information System, Informatics and Computing Issue Period*, 6(1), 246–256. <https://doi.org/10.52362/jisicom.v6i1.816>

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Sulaksono, A. N. R., Prianto, C., & Nurkamal Fauzan, M. (2025). Penerapan Forward chaining Dalam Pengembangan Simulasi Gamifikasi Interaktif Untuk Pelatihan Operasional Logistik Menggunakan Unity. *Jurnal Algoritma*, 22(2). <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.22-2.2540>

Tu, Z. (2023). Research on the Application of Layered Architecture in Computer Software Development. In *Journal of Computing and Electronic Information Management* (Vol. 11, Number 3).

Yang, C., Lin, J. R., Yan, K. X., Deng, Y. C., Hu, Z. Z., & Liu, C. (2023). Data-Driven Quantitative Performance Evaluation of Construction Supervisors. *Buildings*, 13(5). <https://doi.org/10.3390/buildings13051264>





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nishrina Khoirunnisa

Lahir di Jakarta, 29 Januari 2005. Lulus dari SDI Darul Ulum pada tahun 2016, Mts Al-Hamidiyah pada tahun 2019, dan MA Al-Hamidiyah pada tahun 2022. Saat ini sedang menempuh pendidikan pada Program Studi Diploma Empat Teknik Informatika di Politeknik Negeri Jakarta. Memiliki ketertarikan pada bidang Data Science dan Web Development.





LAMPIRAN

Lampiran 1 Riwayat Hidup Pakar

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Moh. Ikhsanul Muhadi, ST.

Tempat/Tanggal Lahir : Surabaya, 28 Oktober 1972

Pendidikan : Sarjana (S1), S1 Teknik Sipil
Universitas Islam Malang, 1996

Pengalaman Pekerjaan

No	Thn	Nama Proyek	Lokasi	Pengguna Jasa	Nama Perusahaan	Waktu Pelaksanaan	Posisi Penugasan
1	2019	Belanja Jasa Konsultansi Pengawasan Gedung Setda, Baleka, Satpol PP dan Lingkungan Balai Kota Depok	Kota Depok	Sekretariat Daerah Kota Depok	PT. Wahana Prakarsa Utama	23 Sep – 20 Des 2019	Tenaga Ahli
2	2019	Konsultan Perencanaan Pengembangan Infrastruktur Air Bersih Non Perpipaan (TA 2020)	Kota Depok	Dinas Perumahan dan Permukiman	PT. Bumi Madani	11 Okt – 24 Des 2019	Tenaga Ahli Lingkungan
3	2020	Konsultan Pengawasan Area Dalam & Luar Pasar Cikalak serta Penataan Parkir & Halaman Pasar Musi	Kota Depok	Dinas Perdagangan dan Perindustrian	PT. Bumi Madani	26 Mar – 16 Jul 2020	Team Leader
4	2020	Konsultansi Perencanaan Pembangunan/Rehabilitasi & Penataan Lingkungan Bangunan Pendidikan Wilayah 8	Kota Depok	Dinas Perumahan dan Permukiman	PT. Esya Megah Perkasa	05 Okt – 18 Nov 2020	Tenaga Ahli
5	2020	Jasa Konsultansi Perencanaan Pengadaan Peralatan dan Perlengkapan Kantor	Kota Depok	Dinas Perdagangan dan Perindustrian	PT. Wahana Prakarsa Utama	10 – 21 Nov 2020	Team Leader
6	2020	Konsultan Pengawasan Pengembangan Infrastruktur Air Bersih Non Perpipaan	Kota Depok	Dinas Perumahan dan Permukiman	PT. Wahana Prakarsa Utama	28 Agu – 15 Des 2020	Pengawas Lapangan
7	2021	Konsultan Perencanaan Pengembangan Infrastruktur Air Bersih Non Perpipaan Kel. Tirtajaya	Kota Depok	Dinas Perumahan dan Permukiman	PT. Wahana Prakarsa Utama	18 Mar – 1 Mei 2021	Tenaga Ahli K3
8	2021	Konsultan Perencanaan Pemeliharaan Bangunan Pasar	Kota Depok	Dinas Perdagangan dan Perindustrian	PT. Wahana Prakarsa Utama	04 Feb – 05 Mar 2021	Team Leader
9	2021	Konsultan Pengawasan Pasar Rakyat Sawangan	Kota Depok	Dinas Perdagangan dan Perindustrian	PT. Bumi Madani	26 Agu – 23 Des 2021	Ahli K3
10	2022	Jasa Konsultansi Pengawasan Pengembangan Infrastruktur Air Bersih Non Perpipaan	Kota Depok	Dinas PU & Penataan Ruang – Bidang Pengelolaan Air Limbah dan Air Minum	PT. Wahana Prakarsa Utama	14 Mar – 12 Mei 2022	Tenaga Ahli K3
11	2022	Konsultan Perencanaan DED Pasar Tugu	Kota Depok	Dinas Perdagangan dan Perindustrian	PT. Bina Mitra Wahana	03 Okt – 01 Des 2022	Team Leader
12	2022	Pengawasan Pemeliharaan Kantor Sektor Pademangan	Jakarta Utara	Sudin Penanggulangan Kebakaran & Penyelamatan Kota Adm. Jakarta Utara	PT. Wahana Prakarsa Utama	10 Nov – 19 Des 2022	Inspector
13	2022	Jasa Konsultansi Pengawasan Rehab Berat Gedung SDN Semper Barat 15 Pg	Jakarta Utara	Sudin Pendidikan Wilayah II Kota Adm. Jakarta Utara	PT. Wahana Prakarsa Utama	93 hari kalender	Team Leader

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

14	2022	Pengawasan Konstruksi Pembangunan, Renovasi Gedung dan Pengeboran Sumur	Jakarta Selatan	Kemenkumham RI – LPKA Kelas II Jakarta	PT. Bumi Madani	80 hari kalender	Team Leader
15	2022	Jasa Konsultansi Pengawasan Rehab Berat Gedung SMK Negeri 62	Jakarta Selatan	Sudin Pendidikan Wilayah I Kota Adm. Jakarta Selatan	PT. Bumi Madani	65 hari kalender	Team Leader
16	2023	Jasa Konsultansi Pengawasan (Perorangan)	Kota Depok	Dinas Perindustrian dan Perdagangan	Konsultan Perorangan	15 Nov – 05 Des 2023	Konsultan Pengawasan
17	2023	Jasa Konsultansi Pengawasan Pemeliharaan Bangunan Pasar	Kota Depok	Dinas Perdagangan dan Perindustrian	PT. Bina Mitra Wahana	30 Mei – 26 Okt 2023	Team Leader
18	2023	Jasa Konsultansi Perencanaan Rehabilitasi Pasar Rakyat Se-Kota Depok	Kota Depok	Dinas Perdagangan dan Perindustrian	PT. Abadi Karsa Mulya	23 Feb – 23 Apr 2023	Team Leader
19	2024	Jasa Konsultansi Pengawasan Konstruksi Pemeliharaan Gedung Dinas	Kota Depok	Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan	PT. Prestasi Multi Kreasi	12 Nov – 13 Des 2024	Ahli K3
20	2025	Konsultan Perencanaan Perbaikan Rumah Tidak Layak Huni Kecamatan Sawangan	Kota Depok	Dinas Perumahan dan Permukiman	PT. Wahana Prakarsa Utama	05 – 19 Mar 2025	Tenaga Ahli K3
21	2025	Konsultan Perencanaan Keperluan Mendesak Rehabilitasi Kantor Kelurahan Cipayung	Kota Depok	Dinas Perumahan dan Permukiman	PT. Trisala Abadi Semesta	15 hari kalender	Tenaga Ahli K3 Konstruksi
22	2025	Jasa Konsultansi Perencanaan Rehabilitasi & Penataan Lingkungan SDN Duren Seribu 4	Kota Depok	Dinas Perumahan dan Permukiman	PT. Bumi Madani	30 hari kalender	Team Leader
23	2025	Konsultan Pengawasan Keperluan Mendesak Rehabilitasi Kantor Kelurahan Cipayung	Kota Depok	Dinas Perumahan dan Permukiman	Konsultan Perorangan	60 hari kalender	Tenaga Ahli K3 Konstruksi

Depok, 15 Januari 2026
Yang membuat pernyataan,

Moh. Ikhsanul Muhadi, ST

Lampiran 2 Transkrip Wawancara

1. Wawancara Dengan Pihak PT.Bumi Madani Terkait Analisis Kebutuhan dan Identifikasi Permasalahan

Hari/Tanggal	Kamis, 22 Januari 2026
Waktu:	10.00 sampai 12.00 WIB
Tempat	Kantor PT Bumi Madani, Depok, Jawa Barat
Narasumber	Moch. Ikhsanul Muhadi, S.T.
Pewawancara	Tim Peneliti

Transkrip Wawancara

Pewawancara:

Pak, dalam praktiknya proses renovasi ini melibatkan banyak pihak. Sebenarnya alurnya dimulai dari mana?

Narasumber:

Pelaksanaan renovasi tidak hanya berasal dari perencanaan teknis, tetapi diawali dari tim yang turun langsung ke lapangan untuk bertemu dengan pengguna bangunan. Dalam konteks proyek sekolah, pengguna tersebut dapat berupa kepala sekolah, guru, atau staf sekolah. Dari pertemuan tersebut, kebutuhan pekerjaan mulai diidentifikasi, misalnya bagian bangunan mana yang mengalami kerusakan atau perlu diperbaiki. Sejak tahap awal, terdapat banyak pihak yang terlibat dan masing masing memiliki kepentingan yang perlu dipertimbangkan. Namun, untuk proyek sekolah, fokus utama tetap diarahkan pada kebutuhan pihak sekolah sebagai pengguna bangunan.

Pewawancara:

Berarti urutan pekerjaan sudah ditentukan sejak awal ya, Pak?

Narasumber:

Iya, urutan pekerjaan menjadi hal yang penting. Biasanya anggaran sudah ditentukan terlebih dahulu, sehingga pelaksanaan pekerjaan harus disesuaikan dengan ketersediaan anggaran tersebut. Misalnya apabila sekolah memiliki bangunan yang besar dan terdiri dari beberapa lantai, tidak semua bagian dapat dikerjakan secara bersamaan. Karena itu, pekerjaan yang paling prioritas harus ditentukan terlebih dahulu. Umumnya pekerjaan atap menjadi prioritas awal karena memiliki risiko yang cukup tinggi apabila kondisinya rusak. Setelah itu, pekerjaan dapat dilanjutkan ke bagian lain seperti pengecatan, kusen, listrik, toilet, lapangan, pagar, dan pekerjaan lainnya. Setiap aktivitas pekerjaan juga berkaitan dengan kondisi ruang dan tahapan pekerjaan sebelumnya. Jika urutan pekerjaan tidak diatur dengan baik, pekerjaan di lapangan dapat saling mengganggu.

Pewawancara:

Di lapangan, apakah rencana awal sering berubah, Pak?

Narasumber:

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Sering terjadi perubahan. Pada tahap awal, perhitungan biasanya masih berupa estimasi berdasarkan pengalaman. Namun, ketika dilakukan pengecekan langsung di lapangan, kebutuhan aktual bisa saja berbeda dari perkiraan awal. Misalnya pekerjaan atap diperkirakan membutuhkan biaya tertentu, tetapi setelah diperiksa ternyata kebutuhannya lebih besar dari anggaran yang tersedia. Dalam kondisi seperti itu, keputusan harus disesuaikan kembali di lapangan. Pekerjaan yang kondisinya paling parah akan diprioritaskan terlebih dahulu, sedangkan pekerjaan lain dapat dikerjakan belakangan. Jadi, keputusan pelaksanaan bersifat situasional dan didasarkan pada hasil diskusi di lapangan bersama pihak pengguna.

Pewawancara:

Karena pekerjaan dilakukan di area sekolah yang masih aktif, bagaimana pengaturan area kerjanya?

Narasumber:

Karena sekolah masih digunakan, area kerja harus dibedakan antara area yang masih aktif digunakan dan area yang harus steril dari aktivitas sekolah. Dalam beberapa kondisi, satu gedung dapat ditutup terlebih dahulu, kemudian siswa dipindahkan ke gedung atau ruangan lain. Area kerja juga perlu diberi pagar atau batas pengaman agar tidak dimasuki oleh siswa maupun pihak yang tidak berkepentingan.

Permasalahan di lapangan sering berkaitan dengan kebiasaan dan kedisiplinan pekerja. Apabila pekerja tidak disiplin, area yang seharusnya steril dapat dilewati, sehingga menimbulkan risiko keselamatan.

Pewawancara:

Peran konsultan dalam tahap ini bagaimana, Pak?

Narasumber:

Konsultan perencana bertugas membuat gambar kerja, RAB, dan spesifikasi teknis. Setelah dokumen tersebut tersedia, kontraktor melaksanakan pekerjaan di lapangan. Konsultan pengawas kemudian bertugas mengawasi agar pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan gambar kerja dan RAB. Dalam pelaksanaan proyek juga digunakan time schedule sebagai acuan progres. Misalnya pada minggu tertentu progres pekerjaan harus mencapai persentase tertentu, kemudian minggu berikutnya meningkat sesuai rencana.

Pewawancara:

Kalau untuk karyawan atau pengawas baru, pola pelatihannya seperti apa?

Narasumber:

Biasanya pengawas baru langsung turun ke lapangan, tetapi tetap berada dalam pengawasan. Mereka tidak langsung dilepas sendiri. Proses pembelajarannya dilakukan sambil berjalan dengan mengikuti pengawas yang lebih senior. Dari awalnya belum memahami kondisi lapangan, mereka belajar secara bertahap, mulai dari cara mengukur, memahami kondisi ruang, memahami alur pekerjaan, sampai mengambil keputusan di lapangan. Namun, proses belajar tersebut membutuhkan waktu yang cukup lama. Dalam beberapa kasus, seseorang dapat membutuhkan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

beberapa proyek bahkan bertahun-tahun hingga benar-benar memahami pola kerja dan pengambilan keputusan di lapangan.

Pewawancara:

Pak, rencana penelitian yang ingin kami rancang adalah sistem simulasi berbasis Web 3D. Melalui simulasi tersebut, pengguna dapat berinteraksi dengan lingkungan kerja virtual, berpindah ruang, memasuki area kerja tertentu, dan menjalankan aktivitas sesuai kondisi ruang yang ada. Sistem juga dapat mencatat apakah pekerjaan dilakukan di zona yang tepat, apakah area kerja sudah steril, serta apakah tahapan pekerjaan dijalankan sesuai urutan. Data evaluasi dikaitkan dengan konteks ruang, misalnya kesalahan terjadi di area atap, koridor, atau ruang kelas tertentu. Menurut Bapak, apakah pendekatan berbasis Web 3D seperti ini lebih relevan untuk evaluasi prosedur kerja dibandingkan evaluasi yang hanya berbasis laporan?

Narasumber:

Menurut saya, pendekatan tersebut lebih relevan untuk pelatihan. Permasalahan di lapangan tidak hanya berkaitan dengan prosedur, tetapi juga berkaitan dengan ruang dan kondisi kerja. Jika evaluasi hanya berbasis laporan, biasanya yang terlihat hanya hasil akhirnya, tetapi tidak selalu terlihat kesalahan tersebut terjadi di lokasi mana. Dengan simulasi Web 3D, kesalahan dapat dikaitkan langsung dengan ruang kerja, misalnya di area atap, koridor, atau area yang seharusnya steril. Hal tersebut lebih mendekati kondisi lapangan yang sebenarnya. Untuk kebutuhan pelatihan, pendekatan seperti ini lebih dapat digunakan karena pengguna dapat melihat konteks kesalahan secara visual, bukan hanya membaca laporan. Namun, visualisasi tidak perlu dibuat terlalu rumit. Yang penting, ruang-ruang utama dan area berisiko dapat terlihat jelas. Jika terlalu detail, simulasi justru dapat membuat pengguna bingung.

2. Wawancara Lanjutan dengan Pihak PT Bumi Madani Terkait Alur Pengawasan, Pendampingan Pengawas Baru, dan Kebutuhan Sistem

Hari/Tanggal	Jumat, 6 Februari 2026
Waktu:	10.00 sampai 12.00 WIB
Tempat	Kantor PT Bumi Madani, Depok, Jawa Barat
Narasumber	Konsultan PT Bumi Madani
Pewawancara	Tim Peneliti

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Transkrip Wawancara

Pewawancara:

Pak, dalam praktiknya proses renovasi ini melibatkan banyak pihak. Sebenarnya alurnya dimulai dari mana?

Narasumber:

Pelaksanaan renovasi tidak hanya berasal dari perencanaan teknis, tetapi diawali dari tim yang turun langsung ke lapangan untuk bertemu dengan pengguna bangunan. Dalam konteks proyek sekolah, pengguna tersebut dapat berupa kepala sekolah, guru, atau staf sekolah. Dari pertemuan tersebut, kebutuhan pekerjaan mulai diidentifikasi, misalnya bagian bangunan mana yang mengalami kerusakan atau perlu diperbaiki. Sejak tahap awal, terdapat banyak pihak yang terlibat dan masing-masing memiliki kepentingan yang perlu dipertimbangkan. Namun, untuk proyek sekolah, fokus utama tetap diarahkan pada kebutuhan pihak sekolah sebagai pengguna bangunan.

Pewawancara:

Berarti urutan pekerjaan sudah ditentukan sejak awal ya, Pak?

Narasumber:

Iya, urutan pekerjaan menjadi hal yang penting. Biasanya anggaran sudah ditentukan terlebih dahulu, sehingga pelaksanaan pekerjaan harus disesuaikan dengan ketersediaan anggaran tersebut. Misalnya apabila sekolah memiliki bangunan yang besar dan terdiri dari beberapa lantai, tidak semua bagian dapat dikerjakan secara bersamaan. Karena itu, pekerjaan yang paling prioritas harus ditentukan terlebih dahulu. Umumnya pekerjaan atap menjadi prioritas awal karena memiliki risiko yang cukup tinggi apabila kondisinya rusak. Setelah itu, pekerjaan dapat dilanjutkan ke bagian lain seperti pengecatan, kusen, listrik, toilet, lapangan, pagar, dan pekerjaan lainnya. Setiap aktivitas pekerjaan juga berkaitan dengan kondisi ruang dan tahapan pekerjaan sebelumnya. Jika urutan pekerjaan tidak diatur dengan baik, pekerjaan di lapangan dapat saling mengganggu.

Pewawancara:

Di lapangan, apakah rencana awal sering berubah, Pak?

Narasumber:

Sering terjadi perubahan. Pada tahap awal, perhitungan biasanya masih berupa estimasi berdasarkan pengalaman. Namun, ketika dilakukan pengecekan langsung di lapangan, kebutuhan aktual bisa saja berbeda dari perkiraan awal. Misalnya pekerjaan atap diperkirakan membutuhkan biaya tertentu, tetapi setelah diperiksa ternyata kebutuhannya lebih besar dari anggaran yang tersedia. Dalam kondisi seperti itu, keputusan harus disesuaikan kembali di lapangan. Pekerjaan yang kondisinya paling parah akan diprioritaskan terlebih dahulu, sedangkan pekerjaan lain dapat dikerjakan belakangan. Jadi, keputusan pelaksanaan bersifat

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

situasional dan didasarkan pada hasil diskusi di lapangan bersama pihak pengguna.

Pewawancara:

Karena pekerjaan dilakukan di area sekolah yang masih aktif, bagaimana pengaturan area kerjanya?

Narasumber:

Karena sekolah masih digunakan, area kerja harus dibedakan antara area yang masih aktif digunakan dan area yang harus steril dari aktivitas sekolah. Dalam beberapa kondisi, satu gedung dapat ditutup terlebih dahulu, kemudian siswa dipindahkan ke gedung atau ruangan lain. Area kerja juga perlu diberi pagar atau batas pengaman agar tidak dimasuki oleh siswa maupun pihak yang tidak berkepentingan. Permasalahan di lapangan sering berkaitan dengan kebiasaan dan kedisiplinan pekerja. Apabila pekerja tidak disiplin, area yang seharusnya steril dapat dilewati, sehingga menimbulkan risiko keselamatan.

Pewawancara:

Peran konsultan dalam tahap ini bagaimana, Pak?

Narasumber:

Konsultan perencana bertugas membuat gambar kerja, RAB, dan spesifikasi teknis. Setelah dokumen tersebut tersedia, kontraktor melaksanakan pekerjaan di lapangan. Konsultan pengawas kemudian bertugas mengawasi agar pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan gambar kerja dan RAB. Dalam pelaksanaan proyek juga digunakan time schedule sebagai acuan progres. Misalnya pada minggu tertentu progres pekerjaan harus mencapai persentase tertentu, kemudian minggu berikutnya meningkat sesuai rencana.

Pewawancara:

Kalau untuk karyawan atau pengawas baru, pola pelatihannya seperti apa?

Narasumber:

Biasanya pengawas baru langsung turun ke lapangan, tetapi tetap berada dalam pengawasan. Mereka tidak langsung dilepas sendiri. Proses pembelajarannya dilakukan sambil berjalan dengan mengikuti pengawas yang lebih senior. Dari awalnya belum memahami kondisi lapangan, mereka belajar secara bertahap, mulai dari cara mengukur, memahami kondisi ruang, memahami alur pekerjaan, sampai mengambil keputusan di lapangan. Namun, proses belajar tersebut membutuhkan waktu yang cukup lama. Dalam beberapa kasus, seseorang dapat membutuhkan beberapa proyek bahkan bertahun-tahun hingga benar-benar memahami pola kerja dan pengambilan keputusan di lapangan.

Pewawancara:

Pak, rencana penelitian yang ingin kami rancang adalah sistem simulasi berbasis Web 3D. Melalui simulasi tersebut, pengguna dapat berinteraksi dengan lingkungan kerja virtual, berpindah ruang, memasuki area kerja tertentu, dan menjalankan aktivitas sesuai kondisi ruang

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

yang ada. Sistem juga dapat mencatat apakah pekerjaan dilakukan di zona yang tepat, apakah area kerja sudah steril, serta apakah tahapan pekerjaan dijalankan sesuai urutan. Data evaluasi dikaitkan dengan konteks ruang, misalnya kesalahan terjadi di area atap, koridor, atau ruang kelas tertentu. Menurut Bapak, apakah pendekatan berbasis Web 3D seperti ini lebih relevan untuk evaluasi prosedur kerja dibandingkan evaluasi yang hanya berbasis laporan?

Narasumber:

Menurut saya, pendekatan tersebut lebih relevan untuk pelatihan. Permasalahan di lapangan tidak hanya berkaitan dengan prosedur, tetapi juga berkaitan dengan ruang dan kondisi kerja. Jika evaluasi hanya berbasis laporan, biasanya yang terlihat hanya hasil akhirnya, tetapi tidak selalu terlihat kesalahan tersebut terjadi di lokasi mana. Dengan simulasi Web 3D, kesalahan dapat dikaitkan langsung dengan ruang kerja, misalnya di area atap, koridor, atau area yang seharusnya steril. Hal tersebut lebih mendekati kondisi lapangan yang sebenarnya. Untuk kebutuhan pelatihan, pendekatan seperti ini lebih dapat digunakan karena pengguna dapat melihat konteks kesalahan secara visual, bukan hanya membaca laporan. Namun, visualisasi tidak perlu dibuat terlalu rumit. Yang penting, ruang ruang utama dan area berisiko dapat terlihat jelas. Jika terlalu detail, simulasi justru dapat membuat pengguna bingung.

3. Wawancara Lanjutan dengan Pihak PT Bumi Madani Terkait Pendalaman Kebutuhan Pelatihan dan Relevansi Simulator Web 3D

Hari/Tanggal	Jumat, 13 Februari 2026
Waktu:	10.00 sampai 13.00 WIB
Tempat	Kantor PT Bumi Madani, Depok, Jawa Barat
Narasumber	Moch. Ikhsanul Muhasi, S.T.
Pewawancara	Tim Peneliti

Transkrip Wawancara

Pewawancara:

Pak, ruang lingkup pekerjaan pembangunan ini mencakup apa saja? Aktivitas apa yang biasanya berjalan bersamaan di lapangan?

Narasumber:

Dalam pelaksanaan pekerjaan pembangunan, pihak yang terlibat tidak hanya kontraktor, tetapi juga konsultan, pengawas, dan pihak pengguna bangunan. Pada awal pekerjaan biasanya dilakukan rapat koordinasi bersama pihak terkait. Dalam rapat tersebut, setiap pihak menjelaskan tugas dan tanggung jawabnya, termasuk jenis pekerjaan yang akan dilaksanakan, waktu pelaksanaan, serta cara kerja di lapangan.

Untuk proyek sekolah, pihak sekolah juga perlu menentukan apakah kegiatan belajar mengajar akan dipindahkan seluruhnya, sebagian, atau tetap berjalan dengan pengaturan tertentu. Apabila ada bagian bangunan yang dikerjakan, area tersebut harus diberi pagar pengaman agar siswa atau

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

pihak yang tidak berkepentingan tidak masuk ke area kerja. Lingkungan kerja perlu dipastikan dalam kondisi aman sebagai bentuk pencegahan kecelakaan kerja.

Pewawancara:

Kalau di lapangan, bagian pekerjaan yang paling panjang atau rumit biasanya apa?

Narasumber:

Pekerjaan dilakukan secara bertahap. Sebelum pelaksanaan, biasanya dilakukan dokumentasi foto dan koordinasi dengan pihak terkait. Setelah area kerja dikosongkan dan alat serta barang di area tersebut dipindahkan, pekerja baru mulai menyiapkan tempat kerja, termasuk tempat istirahat pekerja di luar area pekerjaan.

Setelah itu dilakukan pengecekan bagian bangunan seperti atap, lantai, genteng, keramik, kusen, dan bagian lain yang termasuk ruang lingkup pekerjaan. Pada pekerjaan pembangunan, struktur bangunan utama biasanya tidak selalu dibongkar apabila masih layak. Setelah proses pengecekan selesai, pekerjaan pembongkaran dilakukan terlebih dahulu. Selanjutnya pekerjaan seperti pemasangan atap baru bisa dilanjutkan.

Sebelum material dipasang, material tersebut harus disetujui terlebih dahulu oleh pengawas dan pihak yang memiliki proyek. Persetujuan ini tidak dilakukan sekaligus untuk seluruh material, tetapi disesuaikan dengan pekerjaan yang akan dilaksanakan terlebih dahulu. Misalnya, sebelum pemasangan atap, material atap dan rangka baja ringan harus diperiksa terlebih dahulu dari sisi merek dan spesifikasinya. Setelah disetujui, material baru boleh dipasang sesuai gambar kerja.

Pewawancara:

Faktor apa yang biasanya membuat pekerjaan tersendat?

Narasumber:

Salah satu faktor utama adalah kondisi finansial. Apabila kesiapan finansial belum memadai, pekerjaan bisa tertahan. Faktor kedua adalah kesiapan sumber daya manusia atau jumlah pekerja. Ketika pekerjaan membutuhkan banyak tenaga, tetapi pekerja belum tersedia, pelaksanaan bisa terhambat.

Selain itu, akses pekerjaan juga dapat menjadi kendala, terutama apabila terdapat penutupan jalan atau kondisi tertentu yang menghambat pengiriman material. Cuaca juga dapat memengaruhi pekerjaan, khususnya apabila area kerja terbuka. Sebelum pekerjaan dimulai, aspek K3 juga harus disiapkan, seperti pemasangan rambu K3, penggunaan rompi, helm, sepatu keselamatan, serta kelengkapan keselamatan lainnya. Asuransi K3 juga perlu dipenuhi terlebih dahulu agar apabila terjadi kecelakaan kerja, proses klaim dapat berjalan.

Pewawancara:

Apakah pekerja sering bingung mengenai pekerjaan yang harus dilakukan?

Narasumber:

Umumnya pekerja mengikuti arahan dari mandor. Setiap pekerja biasanya memiliki keahlian masing masing, misalnya tukang besi, tukang listrik, tukang las, tukang cat, atau tukang atap. Mereka bekerja berdasarkan instruksi dari mandor. Mandor menerima arahan dari pelaksana

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

lapangan, sedangkan pelaksana lapangan mengikuti arahan dari pengawas. Acuan utama pekerjaan adalah RAB, gambar kerja, dan jadwal pelaksanaan.

Pekerja biasanya tidak mengalami kesulitan dalam keterampilan teknis karena sudah memiliki bidang keahlian masing masing. Kendala yang lebih sering terjadi adalah keterlambatan material. Apabila material belum tersedia atau habis, pekerjaan harus menunggu sampai material datang kembali.

Pelaksanaan pekerjaan juga dikendalikan oleh time schedule. Misalnya pada minggu kedua ditargetkan progres bertambah 10 persen, tetapi realisasi belum mencapai target tersebut. Maka akan dievaluasi penyebabnya, apakah karena jumlah pekerja kurang, material terlambat, atau cuaca menghambat pekerjaan. Evaluasi progres dilakukan setiap minggu agar pekerjaan tetap terkendali dan tidak melewati jadwal.

Pewawancara:

Dari penjelasan Bapak, berarti pengawas baru perlu memahami beberapa hal utama ya, Pak, seperti kondisi keselamatan kerja, kesiapan material, urutan atau metode pekerjaan, serta progres pekerjaan. Dari beberapa hal tersebut, apakah ada aspek yang biasanya lebih ditekankan ketika pengawas baru mulai belajar di lapangan?

Narasumber:

Iya, pengawas baru memang perlu memahami beberapa hal itu. Namun, yang paling ditetapkan biasanya K3 karena berkaitan langsung dengan keselamatan kerja di lapangan. Pengawas harus peka terhadap kondisi area kerja, penggunaan APD, serta potensi bahaya yang ada. Selain itu, material, metode pekerjaan, dan progres juga tetap diperhatikan. Material berkaitan dengan spesifikasi dan mutu pekerjaan, metode pekerjaan berkaitan dengan cara dan tahapan pelaksanaan, sedangkan progres berkaitan dengan perkembangan pekerjaan dan pelaporannya. Jadi, K3 menjadi fokus utama, tetapi aspek lainnya juga perlu dipahami dengan baik.

Pewawancara:

Apakah pernah terjadi kesalahan kecil dalam pekerjaan? Bentuknya seperti apa?

Narasumber:

Kesalahan pekerjaan bisa terjadi dalam bentuk kecelakaan kecil atau ketidaksesuaian pekerjaan dengan gambar. Misalnya ukuran lubang kusen tidak sesuai, sehingga harus diperbaiki. Pada pekerjaan keramik juga bisa terjadi kesalahan level atau kemiringan. Pernah terjadi kesalahan urutan pada pekerjaan kamar mandi, yaitu keramik dipasang sebelum waterproofing dilakukan. Karena urutannya salah, pekerjaan tersebut harus dibongkar dan diperbaiki kembali sesuai tahapan yang benar.

Apabila terdapat kesalahan, biasanya langsung diperbaiki di lapangan. Pengawas dan mandor melakukan monitoring agar kesalahan tidak berlanjut menjadi lebih besar.

Pewawancara:

Kalau urutan kerja, pernah tidak terjadi pekerjaan yang seharusnya dilakukan belakangan tetapi justru dikerjakan lebih dulu?

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Narasumber:

Pernah terjadi kondisi pekerjaan yang tidak sepenuhnya berurutan karena waktu pelaksanaan sudah mendesak. Misalnya pekerjaan atap terlambat karena menunggu material, sementara pekerjaan lain seperti plafon atau keramik juga harus segera dikerjakan. Akibatnya, beberapa pekerjaan berjalan bersamaan.

Secara ideal, pemasangan atap seharusnya diselesaikan lebih dahulu sebelum pekerjaan plafon dan pekerjaan finishing lain dilakukan. Namun karena jadwal sudah mendekati batas waktu, pekerjaan atap dan plafon dapat berjalan bersamaan. Dalam kondisi seperti itu tetap harus diperhatikan agar pekerjaan yang berjalan bersamaan tidak saling merusak.

Pewawancara:

Kesalahan seperti itu biasanya langsung diketahui atau baru terasa belakangan?

Narasumber:

Biasanya sudah dapat diprediksi karena pengawas melakukan monitoring setiap hari. Pekerjaan tidak dilepas begitu saja. Apabila ada kesalahan kecil, biasanya langsung diketahui dan diperbaiki sebelum menjadi masalah besar. Contohnya pada pekerjaan kamar mandi, ketika diketahui keramik sudah dipasang tetapi waterproofing belum dilakukan, pekerjaan tersebut langsung dibongkar, kemudian waterproofing dipasang terlebih dahulu sebelum keramik dipasang kembali.

Dalam pekerjaan pembangunan juga sering ditemukan kondisi yang tidak terlihat pada tahap perencanaan. Misalnya setelah plafon dibongkar, ternyata bagian atap mengalami keropos. Dalam kondisi seperti itu, pekerjaan harus menyesuaikan kondisi aktual di lapangan. Penyesuaian seperti ini menjadi bagian dari pekerjaan pembangunan.

Pewawancara:

Kalau ada kendala atau kesalahan, apakah langsung ditegur dan diperbaiki di tempat? Apakah ada evaluasi kembali setelah diperbaiki?

Narasumber:

Pengawas harus mampu memprediksi potensi bahaya. Misalnya pada pekerjaan di ketinggian, pengawas perlu memastikan perancah atau steger aman, jaring pengaman tersedia, dan pekerja menggunakan alat keselamatan seperti full body harness. Potensi kecelakaan harus diperkecil dengan perlengkapan keselamatan yang memadai.

Selama ini kecelakaan yang terjadi cenderung kecil, seperti terkena paku atau kejatuhan puing. Apabila pekerja menggunakan helm, risiko cedera dapat dikurangi. Para pekerja umumnya sudah berpengalaman, sehingga biasanya cukup diingatkan kembali melalui briefing. Briefing dapat dilakukan oleh kepala tukang, mandor, atau personel K3 dari perusahaan. Personel K3 biasanya memiliki pelatihan dan sertifikasi tersendiri.

Pewawancara:

Sebelum bekerja, apakah biasanya ada pelatihan atau briefing?

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Narasumber:

Ada briefing. Briefing biasanya dilakukan sebelum pekerjaan dimulai atau ketika diperlukan. Tujuannya untuk memberikan pengarahan terkait keselamatan kerja dan mengurangi risiko kecelakaan. Dalam briefing, pekerja diingatkan mengenai penggunaan alat bantu kerja, kelengkapan APD, dan cara bekerja secara aman.

Pewawancara:

Menurut Bapak, apakah briefing tersebut membantu pelaksanaan pekerjaan di lapangan?

Narasumber:

Iya, briefing membantu. Pengarahan sebelum bekerja penting untuk menjaga keselamatan pekerja dan mengurangi risiko kecelakaan kerja. Dengan briefing, pekerja diingatkan kembali mengenai penggunaan alat keselamatan, kondisi area kerja, serta cara kerja yang aman.

Pewawancara:

Apakah ada bagian pekerjaan yang sulit dijelaskan hanya melalui gambar atau SOP?

Narasumber:

Pada umumnya pekerja sudah memahami pekerjaan karena rata-rata memiliki pengalaman. Biasanya mereka hanya perlu diingatkan kembali. Untuk tenaga kerja baru, pembelajaran lebih banyak dilakukan dengan melihat dan mengikuti pekerja yang lebih berpengalaman.

Pewawancara:

Kalau briefing K3 biasanya dilakukan oleh siapa?

Narasumber:

Briefing K3 biasanya dilakukan oleh personel K3 dari pihak kontraktor atau perusahaan pelaksana. Personel K3 memiliki pelatihan dan sertifikasi sesuai bidangnya. Untuk pekerja biasa, pelatihannya sering kali lebih berbasis pengalaman di lapangan, sedangkan personel K3 mengikuti pelatihan khusus, baik secara daring maupun luring, untuk memperoleh sertifikat K3.

Pewawancara:

Apakah pelatihan untuk pekerja tetap diperlukan?

Narasumber:

Pelatihan tetap diperlukan, terutama untuk pekerjaan yang memiliki risiko tinggi. Misalnya penggunaan full body harness pada pekerjaan di ketinggian. Pekerja perlu mengetahui cara menggunakan, mengaitkan, dan mengunci peralatan tersebut dengan benar. Pelatihan seperti itu penting agar pekerja lebih sadar terhadap risiko pekerjaannya.

Untuk tenaga ahli K3, pelatihannya lebih bersifat manajerial dan berkaitan dengan sertifikasi. Namun untuk pekerja, pelatihan praktik penggunaan alat keselamatan juga penting, terutama pada pekerjaan dengan risiko tinggi.

Pewawancara:

Kalau untuk pengawas atau pelaksana, pelatihannya dari mana?

Narasumber:

Pelatihan pengawas dan pelaksana banyak berasal dari pengalaman lapangan. Selain itu, ada juga

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

pelatihan seperti pelatihan K3 atau pelatihan keahlian konstruksi tertentu. Satu pengawas dapat memiliki beberapa keahlian atau sertifikat, misalnya dalam bidang K3, konstruksi, atau gambar. Untuk memperoleh sertifikat tersebut biasanya terdapat persyaratan pendidikan formal dan uji kompetensi.

Pewawancara:

Kalau latihan seperti simulator ini, menurut Bapak lebih cocok untuk pekerja atau pengawas baru?

Narasumber:

Kebutuhannya dapat dibedakan. Untuk pekerja, pelatihan lebih diarahkan pada kepatuhan K3 dan cara pelaksanaan pekerjaan teknis, misalnya cara memasang keramik atau menggunakan alat keselamatan. Namun pekerja umumnya belajar dari pengalaman dan arahan mandor.

Untuk pengawas baru, latihan dapat membantu mereka memahami rencana kerja, SOP, alur pekerjaan, dan cara melihat kondisi di lapangan. Pengawas perlu memahami apakah pekerjaan sudah sesuai rencana, apakah ada penyimpangan, dan apakah perlu diberikan arahan atau teguran. Jadi, pelatihan seperti ini dapat diarahkan untuk membantu pengawas baru memahami kondisi lapangan sebelum benar benar menjalankan tugas pengawasan.



Dokumentasi Wawancara 1



Dokumentasi Wawancara 2



Dokumentasi Wawancara 3

Lampiran 3 Observasi Lapangan

1. Catatan Observasi Lapangan

Hari/Tanggal	Senin, 23 Februari 2026
Waktu Pelaksanaan	13.00 - selesai
Lokasi	Proyek aktif PT Bumi Madani
Pendamping	Pengawas Pelaksana PT Bumi Madani
Peserta yang Diamati	Pengawas baru yang sedang menjalani OJT
Observer	Tim Peneliti
Metode	Observasi non-partisipan, dan catatan lapangan tertulis

A. Lembar Observasi Aspek Pengawasan Lapangan

Aspek Diamati	Indikator Pengamatan	Realisasi		Catatan Lapangan
		Ada	Tidak Ada	
K3	Penggunaan APD wajib berupa helm, sepatu keselamatan, dan rompi	✓		APD wajib digunakan sebagai standar dasar di area proyek.
	Penggunaan APD tambahan sesuai jenis pekerjaan	✓		APD tambahan disesuaikan dengan risiko pekerjaan, seperti pekerjaan di ketinggian atau pembesian.
	Pemasangan rambu peringatan	✓		Rambu digunakan sebagai penanda area kerja dan area berisiko.
	Garis pembatas area kerja	✓		Pembatas digunakan pada area yang perlu dibatasi dari akses pihak tidak berkepentingan.
	Pemeriksaan fasilitas K3 seperti APAR dan kotak P3K	✓		Fasilitas K3 diperiksa sebagai bagian dari kesiapan area kerja.
Material	Pemeriksaan kesesuaian material dengan spesifikasi	✓		Pemeriksaan material mengacu pada spesifikasi teknis dan kebutuhan pekerjaan.
	Persetujuan material sebelum digunakan	✓		Material diperiksa terlebih dahulu sebelum dipasang atau digunakan.
	Pemeriksaan kondisi penyimpanan material	✓		Penyimpanan material diamati, namun pengelolaan teknisnya lebih banyak dilakukan oleh pihak kontraktor.
Metode Pelaksanaan	Pemeriksaan urutan tahapan pekerjaan	✓		Pengawas memastikan pekerjaan tidak lanjut ke tahap berikutnya apabila tahap sebelumnya belum sesuai.
	Penelusuran metode saat ditemukan ketidaksesuaian hasil	✓		Metode ditelaah ketika hasil pekerjaan tidak sesuai dengan acuan.
Kualitas atau Mutu Pekerjaan	Pemeriksaan hasil pekerjaan di lapangan	✓		Pengecekan dilakukan terhadap kondisi fisik pekerjaan yang sudah atau sedang dikerjakan.
	Identifikasi cacat atau ketidaksesuaian pekerjaan	✓		Temuan kualitas ditindaklanjuti melalui arahan atau koreksi langsung di lapangan.
Progres	Estimasi progres berdasarkan kondisi fisik pekerjaan	✓		Pengawas memperkirakan progres sementara berdasarkan kondisi aktual di lapangan.
	Perbandingan progres lapangan dengan kurva S	✓		Kurva S digunakan sebagai acuan untuk melihat kesesuaian target dan realisasi.
	Tindak lanjut terhadap deviasi progres	✓		Deviasi yang masih dapat dikejar ditindaklanjuti langsung di lapangan.
Administrasi	Pemeriksaan laporan harian dan mingguan		✓	Tidak teramati secara langsung karena pengecekan administrasi dilakukan di luar ronde inspeksi.
	Dokumentasi foto pekerjaan	✓		Foto digunakan sebagai bukti perkembangan pekerjaan di lapangan.

B. Lembar Observasi Dinamika Kerja Konsultan dan Kontraktor

No	Aspek yang Diamati	Realisasi	Catatan Lapangan
----	--------------------	-----------	------------------

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

		Ada	Tidak Ada	
1	Ketegasan pengawas dalam menegur ketidaksesuaian pekerjaan	✓		Pengawas perlu bersikap tegas saat pekerjaan tidak sesuai.
2	Penyelesaian masalah di lapangan tanpa eskalasi berlebihan	✓		Masalah yang masih dapat diselesaikan di lapangan ditangani langsung bersama pihak terkait.
3	Koordinasi pengawas dengan pelaksana lapangan dan mandor	✓		Koordinasi dilakukan karena mandor berada di pihak kontraktor, sedangkan pengawas berada di pihak konsultan.
4	Mekanisme teguran berjenjang		✓	Mekanisme teguran berjenjang tidak teramati langsung selama observasi.
5	Kepekaan pengawas baru terhadap batasan eskalasi	✓		Pengawas baru masih membutuhkan arahan dalam menentukan kapan masalah cukup ditangani di lapangan dan kapan perlu dieskalasikan.

C. Lembar Observasi Pola Pendampingan Pengawas Baru

No	Aspek yang Diamati	Realisasi		Catatan Lapangan
		Ada	Tidak Ada	
1	Koreksi mentor terhadap pengawas baru	✓		Koreksi diberikan secara langsung saat ditemukan hal yang perlu diperbaiki.
2	Checklist atau form evaluasi khusus pengawas baru		✓	Tidak teramati adanya checklist atau lembar evaluasi khusus selama observasi.
3	Penjelasan mentor berdasarkan kurikulum pelatihan		✓	Penjelasan diberikan sesuai kondisi yang muncul di lapangan.
4	Penugasan pengawas baru secara bertahap	✓		Pengawas baru diberi kesempatan mengamati dan memahami pekerjaan secara langsung.
5	Review hasil pengamatan pengawas baru	✓		Review dilakukan secara verbal oleh mentor.
6	Dokumentasi perkembangan pengawas baru		✓	Tidak teramati adanya dokumentasi formal mengenai perkembangan pengawas baru.

D. Catatan Tanya Jawab Lapangan

No	Pertanyaan	Catatan Jawaban
1	Apa titik utama yang diperiksa saat memeriksa material?	Pemeriksaan difokuskan pada kesesuaian spesifikasi, kondisi material, dan kelayakan material sebelum digunakan.
2	Bagaimana membedakan kelengkapan APD tiap pekerja?	APD dasar berlaku untuk seluruh pekerja, sedangkan APD tambahan disesuaikan dengan jenis pekerjaan dan tingkat risiko.
3	Bagaimana penetapan area berisiko di lapangan?	Penetapan area risiko bergantung pada jenis pekerjaan yang sedang berlangsung dan potensi bahayanya.
4	Bagaimana pengawas mendeteksi cacat pekerjaan?	Pengawas melihat kondisi fisik pekerjaan, seperti kerataan, kelurusan, retak, atau ketidaksesuaian hasil dengan acuan.
5	Apa kesulitan pengawas baru saat menilai progres?	Kesulitan utama adalah menerjemahkan kondisi fisik lapangan menjadi estimasi persentase progres.
6	Bagaimana memastikan metode pelaksanaan sesuai?	Pengawas lebih dahulu melihat hasil pekerjaan. Jika hasil tidak sesuai, metode pelaksanaan ditelusuri untuk mengetahui penyebabnya.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4 Matriks Representasi Pengetahuan K3

Kode Objek Inspeksi (Pekerja)

No.	Kode Pekerja	Jenis Pekerja
1	L01	Tukang Beton
2	L02	Tukang Besi
3	L03	Tukang Plafon
4	L04	Plumbing
5	L05	Kenek
6	L06	Finishing Dinding

Kode Objek Inspeksi (Zona)

No.	Kode Zona	Jenis Zona
1	L07	Zona Merah
2	L08	Zona Kuning
3	L09	Zona Hijau

Kode Objek Inspeksi (Fasilitas)

No.	Kode Fasilitas	Jenis Fasilitas
1	L10	P3K
2	L11	APAR

Kode Fakta

No	Kode Fakta	Jenis Fakta
1.	K01	Tidak Memakai Helm
2.	K02	Tidak Memakai Rompi
3.	K03	Tidak Memakai Sepatu
4.	K04	Tidak Memakai Sarung Tangan
5.	K05	Tidak Memakai Kacamata
6.	K06	Tidak Memakai Safety Belt
7.	K07	Rambu Tidak ada
8.	K08	Rambu Tidak Terlihat
9.	K09	Garis Pembatas Tidak Ada
10.	K10	Garis Pembatas Tidak Terlihat
11.	K11	Apar Kadaluarsa
12.	K12	Apar tekanan tidak Normal
13.	K13	Apar Kondisi Fisik Tidak baik
14.	K14	P3K Isi tidak Lengkap
15.	K15	Label P3K dikotak tidak ada
16.	K16	Kotak Rusak

Kode Tindakan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No	Kode tindakan	Jenis tindakan
1	T01	Tegur Lisan
2	T02	Beri Peringatan
3	T03	Abaikan
4	T04	Segera Lengkapi
5	T05	Perbaiki/ganti



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 5 Matriks Representasi Pengetahuan Skenario Material

Kode Material Skenario Material

No.	Kode Material	Jenis Material
1	M01	Semen
2	M02	Keramik
3	M03	Gypsum
4	M04	Pasir
5	M05	Batu Split
6	M06	Besi Tulangan

Kode Fakta Skenario Material

No	Kode Fakta	Jenis Fakta
1.	KM01	Material Sesuai
2.	KM02	Jenis material tidak sesuai
3.	KM03	Merek material tidak sesuai
4.	KM04	Ukuran atau dimensi material tidak sesuai
5.	KM05	Kelas atau mutu material tidak sesuai
6.	KM06	Material rusak atau basah
7.	KM07	Material menggumpal atau mengeras
8.	KM08	Label standar material tidak tersedia
9.	KM09	Label standar material tidak terbaca
10.	KM10	Material berkarat
11.	KM11	Material retak atau pecah
12.	KM12	Material tercampur lumpur atau kotoran
13.	KM13	Permukaan material tidak sesuai
14.	KM14	Tepi material tidak rata atau rusak

Kode Tindakan Skenario Material

No	Kode tindakan	Jenis tindakan
1	T01	Terima
2	T02	Tolak

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6 Matriks Representasi Pengetahuan Skenario Audit Lapangan

Kode Pekerjaan Skenario Audit Lapangan

No.	Kode Pekerjaan	Jenis Pekerjaan
1	P01	Dinding Bata
2	P02	Pembesian Kolom
3	P03	Kolom Cor
4	P04	Rangka Plafon
5	P05	Pembesian Tangga
6	P06	Plester
7	P07	Panel Plafon
8	P08	Tangga Cor
9	P09	Kusen
10	P10	Rangka Atap

Kode Fakta Skenario Audit Lapangan

No	Kode Fakta	Jenis Fakta
1.	AL01	Pekerjaan Sesuai
2.	AL02	Ketegakan atau kelurusan tidak sesuai
3.	AL03	Level atau elevasi tidak sesuai
4.	AL04	Dimensi atau ukuran tidak sesuai
5.	AL05	Jarak atau spasi tidak konsisten
6.	AL06	Komponen pekerjaan tidak terpasang lengkap
7.	AL07	Sambungan renggang atau tidak rapat
8.	AL08	Permukaan tidak rata atau bergelombang
9.	AL09	Permukaan retak, pecah, atau rusak
10.	AL10	Pola pemasangan tidak sesuai
11.	AL11	penyangga atau pengikat tidak kuat
12.	AL12	Permukaan beton honeycomb atau keropos
13.	AL13	Tinggi anak tangga tidak seragam

Kode Tindakan Skenario Audit Lapangan

No	Kode tindakan	Jenis tindakan
1	T01	Izinkan Lanjut
2	T02	Tandai Untuk Perbaikan
3	T03	Perbaiki Segera

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta