



TUGAS AKHIR (SE43310)

**PERANCANGAN SISTEM INSPEKSI DAN PEMANTAUAN DATA
DIGITAL PADA ALAT PEMADAM API RINGAN DAN HIDRAN
BERBASIS *WEB***

Mochammad Daffa Muzzakky
NRP. 0522040049

DOSEN PEMBIMBING:
WIBOWO ARNINPUTRANTO, S.T., M.KOM.
AGUNG NUGROHO, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
JURUSAN TEKNIK PERMESINAN KAPAL
POLITEKNIK PERKAPALAN NEGERI SURABAYA
SURABAYA
2026

(Halaman ini sengaja dikosongkan)



PPNS POLITEKNIK
PERKAPALAN
NEGERI SURABAYA

TUGAS AKHIR (SE43310)

**PERANCANGAN SISTEM INSPEKSI DAN PEMANTAUAN DATA
DIGITAL PADA ALAT PEMADAM API RINGAN DAN HIDRAN
BERBASIS WEB**

Mochammad Daffa Muzzakky
NRP. 0522040049

DOSEN PEMBIMBING:
WIBOWO ARNINPUTRANTO, S.T., M.KOM.
AGUNG NUGROHO, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
JURUSAN TEKNIK PERMESINAN KAPAL
POLITEKNIK PERKAPALAN NEGERI SURABAYA
SURABAYA
2026

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN SISTEM INSPEKSI DAN PEMANTAUAN DATA
DIGITAL PADA ALAT PEMADAM API RINGAN DAN HIDRAN BERBASIS
WEB**

Disusun Oleh:
MOHAMMAD DAFFA MUZZAKKY
0522040049

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan
Program Studi D4 Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Jurusan Teknik Permesinan Kapal
POLITEKNIK PERKAPALAN NEGERI SURABAYA

Disetujui oleh Tim penguji Tugas Akhir Tanggal Ujian : 3 Juli 2026
Periode Wisuda : Oktober 2026

Menyetujui,

Dosen Penguji

1. Wibowo Arninputranto, S.T., M.Kom.
2. Adianto, S.T., M.T.
3. Winda Puspitasari, S.ST., M.T.
4. Agung Nugroho, S.T., M.T.

NIDN/NUPTK

(0015077710)
(0002077704)
(9663774675230242)
(0028057803)

Tanda Tangan

(.....)
(.....)
(.....)
(.....)

Dosen Pembimbing

1. Wibowo Arninputranto, S.T., M.Kom.
2. Agung Nugroho, S.T., M.T.

NIDN

(0015077710)
(0028057803)

Tanda Tangan

(.....)
(.....)

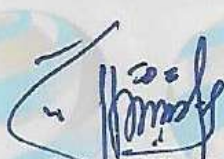
Menyetujui

Ketua Jurusan,

Mengetahui

Koordinator Program Studi,


Dr. Ir. Priyo Agus Setiawan, S.T., M.T.
NIP. 197708192005011001


Mochamad Yusuf Santoso, S.T., M.T.
NIP. 199011272015041002

(Halaman ini sengaja dikosongkan)



**PERNYATAAN BEBAS
PLAGIAT**

No. : F.WD I. 021
Date : 3 Nopember 2015
Rev. : 01
Page : 1 dari 1

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Mochammad Daffa Muzzakky

NRP. : 0522040049

Jurusan/Prodi : Teknik Permesinan Kapal/D4 Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

Tugas Akhir yang akan saya kerjakan dengan judul :

Perancangan Sistem Inspeksi Dan Pemantauan Data Digital pada Alat Pemadam Api Ringan dan Hidran Berbasis Web

Adalah benar karya saya sendiri dan bukan plagiat dari karya orang lain.

Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ilmiah tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggung jawab.

Surabaya, 23 Juni 2026

Yang membuat pernyataan,



Mochammad Daffa Muzzakky
NRP. 0522040049

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Sistem Inspeksi dan Pemantauan Data Digital pada Alat Pemadam Api Ringan dan Hidran Berbasis *Web*" dengan baik. Penyusunan Tugas Akhir ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program studi yang penulis tempuh. Selama proses penyusunan, penulis memperoleh banyak pengalaman, pengetahuan, serta bimbingan yang sangat bermanfaat, khususnya dalam penerapan teknologi informasi untuk mendukung pelaksanaan inspeksi keselamatan dan kesehatan kerja di lingkungan industri.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa keberhasilan penyelesaiannya tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dukungan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan kemudahan, petunjuk, dan rahmat-Nya, serta Nabi Muhammad SAW sebagai suri teladan bagi umat Islam.
2. Bapak Rachmad Tri Soelistijono, S.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
3. Bapak Aang Wahidin, S.T., M.T. selaku Wakil Direktur Bidang Akademik.
4. Bapak Ruddianto, S.T., M.T. selaku Wakil Direktur Bidang Perencanaan, Umum, dan Keuangan.
5. Bapak Dr. Mohamad Hakam, S.T., M.T. selaku Wakil Direktur Bidang Kemahasiswaan dan Kerjasama.
6. Bapak Annas Singgih Setiyoko, S.T., M.T. selaku Wakil Direktur Bidang SDM, Sarana dan Prasarana.
7. Bapak Dr. Ir. Priyo Agus Setiawan, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Permesinan Kapal Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
8. Bapak Denny Dermawan, S.T., M.T., Ph.D. selaku Sekretaris Jurusan sekaligus Koordinator *On The Job Training* Jurusan Teknik Permesinan Kapal Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.

9. Bapak Mochamad Yusuf Santoso, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi D4 Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
10. Ibu Mey Rohma Dhani, S.ST., M.T. selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi D4 Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
11. Bapak Wibowo Arninputranto, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, motivasi, serta meluangkan waktu selama proses penyusunan Tugas Akhir.
12. Bapak Agung Nugroho, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, motivasi, serta meluangkan waktu selama proses penyusunan Tugas Akhir.
13. Orang tua tercinta, khususnya Almarhum Ayah yang semasa hidup telah memberikan kasih sayang, pengorbanan, dan motivasi yang menjadi inspirasi bagi penulis, serta Mama yang senantiasa memberikan doa, dukungan, kasih sayang, dan semangat dalam setiap langkah penyelesaian Tugas Akhir ini.
14. Bapak M. Arif Setiawan, S.ST. selaku Direktur PT Cipta Sinergi Mitra Satya yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk memberikan dukungan selama proses penyusunan Tugas Akhir.
15. Ibu Gita Amalia Octavianingrum, S.T. selaku Pembimbing *On The Job Training* yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan selama pelaksanaan penelitian.
16. Para dosen penguji yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan yang membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini.
17. Seluruh dosen Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, dan bimbingan selama masa perkuliahan.
18. Staf dan karyawan Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya yang telah membantu dalam proses administrasi maupun kegiatan akademik selama masa perkuliahan.
19. Teman-teman yang telah memberikan bantuan, dukungan, semangat, serta kebersamaan selama proses penyusunan Tugas Akhir maupun selama menjalani masa perkuliahan.

20. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan, doa, serta dukungan hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan karya ini di masa mendatang. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta menjadi referensi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

Surabaya, 23 Juni 2026

Penulis

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

PERANCANGAN SISTEM INSPEKSI DAN PEMANTAUAN DATA DIGITAL PADA ALAT PEMADAM API RINGAN DAN HIDRAN BERBASIS WEB

Mochammad Daffa Muzzakky

ABSTRAK

Proses inspeksi Alat Pemadam Api Ringan dan hidran di perusahaan manufaktur traktor sebelumnya masih dilakukan secara manual menggunakan formulir kertas sehingga menyebabkan kesulitan dalam pengelolaan data, pemantauan tindak lanjut temuan, dan penyusunan laporan. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan *HAS System (Hydrant and APAR Safety System)* berbasis web untuk mendukung digitalisasi proses inspeksi dan pemantauan APAR serta hidran. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah *Rapid Application Development (RAD)* yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian. *HAS System* dirancang dengan empat hak akses, yaitu *Administrator*, *Inspector*, *HSE*, dan *Manager HSE*, serta menyediakan fitur pengelolaan data APAR dan hidran, formulir inspeksi digital sesuai Permenakertrans Nomor 4 Tahun 1980 dan Permen PU Nomor 26 Tahun 2008, dokumentasi temuan, rencana perbaikan, pelaporan, dan tanda tangan elektronik. Hasil pengujian *Black Box Testing* Menunjukkan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai kebutuhan pengguna. Selain itu, hasil *usability testing* yang melibatkan 16 responden memperoleh nilai sebesar 93,92%, yang menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat kemudahan penggunaan yang sangat baik dan dapat diterima oleh pengguna. Implementasi sistem berhasil mengintegrasikan data inspeksi ke dalam basis data terpusat sehingga mempermudah pencatatan, pemantauan riwayat inspeksi, pengendalian tindak lanjut temuan, dan penyusunan laporan secara lebih efektif dan efisien.

Kata kunci: inspeksi APAR dan hidran, keselamatan kerja, monitoring digital, sistem informasi berbasis web

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DESIGN OF A WEB-BASED INSPECTION AND DIGITAL DATA MONITORING SYSTEM FOR PORTABLE FIRE EXTINGUISHERS AND HYDRANTS

Mochammad Daffa Muzzakky

ABSTRACT

Previously, the inspection process for portable fire extinguishers and hydrants at a tractor manufacturing company was conducted manually using paper forms, causing difficulties in data management, follow-up monitoring, and report generation. This study aimed to design and implement a web-based HAS System (Hydrant and APAR Safety System) to digitalize the inspection and monitoring processes for these devices. The system was developed using the Rapid Application Development (RAD) method, comprising requirements analysis, design, implementation, and testing. It features four access levels: Administrator, Inspector, HSE, and HSE Manager. It also includes data management for extinguishers and hydrants, digital inspection forms compliant with Regulation of the Minister of Manpower and Transmigration No. 4 of 1980 and Regulation of the Minister of Public Works No. 26 of 2008, plus tools for documenting findings, planning corrective actions, generating reports, and applying electronic signatures. Black Box testing confirmed that all system functions met user requirements, while usability testing with 16 respondents yielded a score of 93.92%, indicating excellent usability and high user acceptance. The system successfully integrated inspection data into a centralized database, improving the effectiveness and efficiency of record-keeping, inspection history tracking, follow-up management, and report generation.

Keywords: fire extinguisher and hydrant inspection, occupational safety, digital monitoring, web-based information system

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	v
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK.....	xi
<i>ABSTRACT</i>	xiii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR GAMBAR.....	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
1.4.1 Manfaat Bagi Mahasiswa.....	4
1.4.2 Manfaat Bagi Perusahaan	5
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Sistem Proteksi Kebakaran	8
2.2.1 Definisi Sistem Proteksi Kebakaran	8
2.2.2 Alat Pemadam Api Ringan	8
2.2.3 Hidran.....	9
2.2.3.1 (OHB) / Hidran luar ruangan	10
2.2.3.2 (IHB) / Hidran dalam ruangan	10
2.3 Inspeksi	11
2.3.1 Definisi Inspeksi	11
2.3.2 Inspeksi Alat Pemadam Api Ringan.....	12
2.3.3 Inspeksi Hidran.....	13
2.3.4 Formulir Inspeksi.....	16
2.3.5 Laporan Hasil Inspeksi	17

2.4	Instruksi Kerja.....	18
2.5	Teori Api.....	19
2.5.1	Teori Segitiga Api	19
2.5.2	Teori Penjalaran Api.....	20
2.5.2.1	Konduksi.....	20
2.5.2.2	Konveksi.....	21
2.5.2.3	Radiasi	21
2.6	Sistem Informasi K3	22
2.7	<i>Database</i>	23
2.7.1	<i>MySQL</i>	23
2.7.2	<i>PHP MyAdmin</i>	24
2.8	<i>Rapid Application Development</i>	24
2.9	<i>Blackbox</i>	24
2.10	<i>Usability testing</i> Menggunakan Kuesioner	24
2.11	<i>Skala Likert</i>	28
BAB 3	METODE PENELITIAN	31
3.1	Identifikasi dan Perumusan Masalah	32
3.2	Observasi Awal.....	33
3.2.1	Studi Lapangan	33
3.2.2	Studi Literatur.....	33
3.2.3	Perumusan Masalah.....	34
3.3	Tahap Pengumpulan Data	34
3.3.1	Data Primer.....	34
3.3.2	Data Sekunder	34
3.4	Perancangan <i>Website</i>	34
3.4.1	<i>Usecase Diagram</i>	35
3.4.2	<i>User Flow Map</i>	38
3.4.3	<i>Menu Program</i>	44
3.5	Pengujian Website	46
3.6	<i>Usability testing</i>	46
3.7	Tahap Penyusunan Kesimpulan dan Saran	47
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1	Kondisi Eksisting Perusahaan.....	49
4.2	Pengumpulan Data	50

4.2.1	Hasil Observasi	50
4.2.2	Analisis Formulir <i>Checklist</i> Inspeksi Perusahaan.....	54
4.2.3	Penyusunan Formulir <i>Checklist</i> Inspeksi.....	56
4.3	Perancangan Sistem Informasi	58
4.3.1	Perancangan Sistem Informasi <i>Administrator</i>	59
4.3.2	Perancangan Sistem Informasi <i>Inspector</i>	60
4.3.3	Perancangan Sistem Informasi <i>HSE</i>	62
4.3.4	Perancangan Sistem Informasi <i>Manager HSE</i>	63
4.3.5	Penentuan Entitas dan Atribut	64
4.3.6	<i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i>	67
4.3.7	Perancangan Desain <i>Interface</i>	69
4.4	Pengujian Menggunakan Black Box Testing	102
4.5	Penyusunan dan Implementasi Instruksi Kerja Penggunaan <i>HAS System</i>	106
4.5.1	Penyusunan Instruksi Kerja Penggunaan <i>HAS System</i>	107
4.5.2	Implementasi Instruksi Kerja Penggunaan <i>HAS System</i>	116
4.6	Analisis <i>Usability testing</i> dan Skala Likert.....	117
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		125
5.1	Kesimpulan	125
5.2	Saran.....	126
DAFTAR PUSTAKA		129
LAMPIRAN 1 DATA APAR DAN HIDRAN.....		133
LAMPIRAN 2 FORMULIR INSPEKSI APAR DAN HIDRAN		137
LAMPIRAN 3 PENGUJIAN BLACKBOX TESTING		141
LAMPIRAN 4 SOP INSPEKSI APAR DAN HIDRAN MENGGUNAKAN <i>HAS SYSTEM</i>		145
LAMPIRAN 5 INSTRUKSI KERJA <i>HAS SYSTEM ROLE ADMINISTRATOR</i>		153
LAMPIRAN 6 INSTRUKSI KERJA <i>HAS SYSTEM ROLE INSPECTOR</i>		157
LAMPIRAN 7 INSTRUKSI KERJA <i>HAS SYSTEM ROLE HSE</i>		161
LAMPIRAN 8 INSTRUKSI KERJA <i>HAS SYSTEM ROLE MANAGER HSE</i>		165
LAMPIRAN 9 OUTPUT HASIL LAPORAN		169
LAMPIRAN 10 HASIL KUESIONER <i>USABILITY TESTING</i>		173
BIOGRAFI PENULIS		183

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	7
Tabel 2. 2 Item Inspeksi APAR	13
Tabel 2. 3 Item Inspeksi Hidran.....	15
Tabel 2. 4 Parameter <i>Use Questionnaire</i>	25
Tabel 2. 5 Rencana Pertanyaan <i>Use Questionnaire</i>	26
Tabel 2. 6 Parameter Kategori Kelayakan	28
Tabel 2. 7 Skala Likert.....	29
Tabel 4. 1 Hasil <i>GAP Analysis</i>	53
Tabel 4. 2 Perbandingan Formulir <i>Checklist</i> APAR.....	55
Tabel 4. 3 Perbandingan Formulir <i>Checklist</i> Hidran	56
Tabel 4. 4 Item Pemeriksaan APAR.....	57
Tabel 4. 5 Item Pemeriksaan Hidran	58
Tabel 4. 6 Penentuan Entitas dan Atribur	64
Tabel 4. 7 <i>Black Box Testing</i>	103
Tabel 4. 8 <i>Usability testing</i>	119

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pemadaman Menggunakan APAR	9
Gambar 2. 2 <i>Pillar Hydrant</i>	10
Gambar 2. 3 Inspeksi APAR.....	12
Gambar 2. 4 Inspeksi Hydrant	15
Gambar 2. 5 Teori Segitiga Api.....	19
Gambar 2. 6 Teori Konduksi	21
Gambar 2. 7 Teori Konveksi.....	21
Gambar 2. 8 Gambar Teori Radiasi	22
Gambar 3. 1 Diagram Penelitian.....	31
Gambar 3. 2 Diagram Penelitian (Lanjutan).....	32
Gambar 3. 3 <i>Usecase Diagram</i>	37
Gambar 3. 4 <i>Flow Map</i> Kelola Pengguna.....	38
Gambar 3. 5 <i>Flow Map</i> Kelola Formulir	39
Gambar 3. 6 <i>Flow Map</i> Inspeksi.....	40
Gambar 3. 7 <i>Flow Map</i> Kelola APAR dan Hidran.....	41
Gambar 3. 8 <i>Flow Map</i> Rencana Perbaikan	42
Gambar 3. 9 <i>Flow Map</i> Laporan Inspeksi dan <i>E-Signature</i>	43
Gambar 3. 10 Menu Program Sistem Inspeksi Digital	45
Gambar 4. 1 Tahapan <i>Administrator</i>	59
Gambar 4. 2 Tahapan <i>Inspector</i>	61
Gambar 4. 3 Tahapan <i>HSE</i>	62
Gambar 4. 4 Tahapan <i>Manager HSE</i>	63
Gambar 4. 5 <i>Entity Relationship Diagram</i>	68
Gambar 4. 6 Halaman <i>Login</i>	70
Gambar 4. 7 <i>Logout Button</i>	71
Gambar 4. 8 <i>Dashboard Administrator</i>	72
Gambar 4. 9 Halaman Kelola Pengguna.....	73
Gambar 4. 10 Halaman Edit Pengguna.....	74
Gambar 4. 11 Input Tanda Tangan	75
Gambar 4. 12 Tambah Pengguna.....	76

Gambar 4. 13 Hapus Pengguna	77
Gambar 4. 14 Halaman Kelola Formulir	78
Gambar 4. 15 <i>Dashboard Inspector</i>	79
Gambar 4. 16 Notifikasi <i>Inspector</i>	80
Gambar 4. 17 <i>Menu</i> Inspeksi APAR	81
Gambar 4. 18 Mulai Inspeksi APAR.....	82
Gambar 4. 19 <i>Menu</i> Inspeksi Hidran.....	83
Gambar 4. 20 Mulai Inspeksi Hidran	84
Gambar 4. 21 Terima Rencana Perbaikan	85
Gambar 4. 22 Konfirmasi Perbaikan	86
Gambar 4. 23 <i>Dashboard HSE</i>	87
Gambar 4. 24 Notifikasi <i>HSE</i>	88
Gambar 4. 25 <i>Monitoring</i> APAR	89
Gambar 4. 26 Pilih APAR	90
Gambar 4. 27 <i>Preview</i> Inspeksi APAR	90
Gambar 4. 28 Edit APAR	91
Gambar 4. 29 Hapus APAR	92
Gambar 4. 30 <i>Monitoring</i> Hidran	93
Gambar 4. 31 Pilih Hidran.....	93
Gambar 4. 32 <i>Preview</i> Inspeksi Hidran.....	94
Gambar 4. 33 Edit Hidran.....	95
Gambar 4. 34 Hapus Hidran	95
Gambar 4. 35 Kirim Rencana Perbaikan	96
Gambar 4. 36 Opsi Respon Rencana Perbaikan	97
Gambar 4. 37 <i>Dashboard Manager HSE</i>	98
Gambar 4. 38 Notifikasi <i>Manager HSE</i>	99
Gambar 4. 39 Riwayat Pengajuan	100
Gambar 4. 40 Opsi Laporan Inspeksi	100
Gambar 4. 41 Laporan APAR	101
Gambar 4. 42 Laporan Hidran.....	102
Gambar 4. 43 Pengisian Kuesioner	118

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keselamatan dan kesehatan kerja adalah salah satu elemen terpenting dalam mendukung kelangsungan operasi perusahaan (Qurbani, Selviyana & Surya 2018), terutama di perusahaan yang memiliki potensi bahaya kebakaran di sektor mesin pertanian dan kehutanan. Salah satu upaya pengendalian risiko kebakaran adalah dengan melakukan inspeksi rutin terhadap fasilitas perlindungan kebakaran awal seperti alat pemadam api ringan dan hidran (Rahmadani, Irsyad & Setiawati 2025). Namun, dalam inspeksi dan pemantauan alat pemadam api ringan dan hidran masih dilakukan secara manual oleh *Inspector* menggunakan formulir kertas atau dokumen terpisah yang mengakibatkan kondisi seperti pengumpulan daftar periksa inspeksi serta dokumentasi temuan dalam foto yang memakan waktu dan menyulitkan, kurangnya pemantauan secara waktu nyata, dan dokumen inspeksi tidak terintegrasi secara sistematis ke dalam satu basis data.

Dari hasil pengamatan, pengecekan perlengkapan pencegah kebakaran, terutama alat pemadam api ringan dan hidran, sudah rutin dilakukan setiap bulan. Pengecekan ini bagian dari Program keselamatan dan kesehatan kerja internal perusahaan guna mencegah dan mengendalikan bahaya kebakaran di area kerja. Kegiatan cek ini dijalankan oleh tim internal perusahaan yang dibentuk khusus untuk memastikan alat pemadam kebakaran selalu siap dipakai dan bisa bekerja bagus kalau ada keadaan darurat.

Untuk menjalankan kegiatan ini, perusahaan membagi petugas cek menjadi 12 kelompok, meliputi 110 buah alat pemadam api ringan dan 51 buah hidran yang tersebar di seluruh lokasi kerja. Tiap kelompok terdiri dari empat orang, di mana satu orang ditunjuk sebagai penanggung jawab yang tugasnya mengurus koordinasi pengecekan, mengisi daftar cek, dan melaporkan hasil temuan di tiap lokasi. Pembagian tugas ini menunjukkan keseriusan

perusahaan untuk melibatkan karyawan aktif dalam penerapan sistem keselamatan kerja, khususnya upaya mengurangi risiko kebakaran.

Meskipun pengecekan sudah berjalan teratur, dari pengamatan proses dan dokumen yang dipakai masih ditemukan beberapa kendala dalam pelaksanaannya. Salah satu masalah utama adalah penggunaan formulir cek APAR dan hidran yang masih berbasis kertas dan belum sepenuhnya disusun sesuai dengan aturan dan standar keselamatan kebakaran yang berlaku. Berdasarkan hasil telaah terhadap formulir *checklist* APAR yang digunakan di lapangan terlampir pada Lampiran 2, diketahui bahwa formulir tersebut belum sepenuhnya sesuai dengan ketentuan dalam Permenakertrans Nomor 4 Tahun 1980 tentang Syarat-syarat Pemasangan dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan. Beberapa kriteria pemeriksaan penting yang seharusnya ada, seperti pemeriksaan kebersihan tabung, kejelasan dan kesesuaian label, berat isi tabung, jenis media pemadam, kondisi lingkungan sekitar APAR, serta standar tinggi pemasangan, belum tercantum secara lengkap dan terstruktur dalam formulir yang digunakan (Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi No. 04 1980).

Di samping itu, proses mencatat hasil cek dan memfoto temuan masih dikerjakan terpisah dan belum digabung dalam satu sistem. Keadaan ini membuat data hasil cek sulit dipantau tuntas oleh tim keselamatan dan kesehatan kerja, terutama soal melacak riwayat cek, tindak lanjut temuan, dan menilai kondisi alat pemadam api ringan serta hidran dari waktu ke waktu. Ketergantungan pada dokumen fisik dan berkas terpisah juga meningkatkan potensi hilang data, isian yang tidak seragam, serta keterlambatan dalam membuat laporan hasil cek.

Sebagai wujud tanggung jawab perusahaan dalam menjalankan prinsip keselamatan dan kesehatan kerja, khususnya bagian pencegahan kebakaran, perusahaan harus punya sistem pengawasan yang tepat. Pengecekan alat pemadam api ringan dan hidran adalah langkah awal yang sangat penting untuk menjamin kesiapan perlengkapan proteksi kebakaran di tempat kerja. Karena itu, dibutuhkan sebuah sistem yang dapat mendukung pelaksanaan cek agar standar, tercatat rapi, dan mempermudah pengawasan serta penilaian oleh

manajemen dan tim keselamatan dan kesehatan kerja sebagai dasar mengambil keputusan untuk meningkatkan keselamatan kerja.

Keterbatasan ini menyebabkan kesulitan dalam melakukan pemantauan hasil inspeksi secara berkala. Hal ini juga meningkatkan risiko kehilangan data dan menghambat penyusunan laporan. Selain itu, tindak lanjut terhadap temuan inspeksi menjadi kurang efektif. Untuk mengatasi masalah ini, dibutuhkan Sistem Inspeksi dan Pemantauan Data Digital pada Alat Pemadam Api Ringan dan Hidran Berbasis *Web*. Aplikasi ini akan memudahkan *Inspector* atau penanggung jawab departemen di area kerja dalam mengumpulkan data inspeksi secara terstruktur. Fitur-fitur aplikasi ini meliputi pengisian *checklist* dan pengunggahan foto temuan (Irawan 2025).

Berdasarkan keadaan tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem inspeksi digital dan pemantauan data inspeksi yang berbasis web dengan metode *rapid application development* untuk memfasilitasi pencatatan langsung di tempat, penyimpanan data otomatis, serta penyajian laporan yang teratur dan mudah untuk dianalisis. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan ketepatan informasi dan efisiensi proses pengawasan, serta akan diuji menggunakan metode pengujian *blackbox* untuk memastikan fungsinya sesuai dengan yang dibutuhkan pengguna (Pramudya, Fa'id & Sumarlinda n.d.).

Web ini diharapkan dapat membuat proses inspeksi APAR dan hidran menjadi lebih efektif dan efisien. Dengan aplikasi ini, tim keselamatan dan kesehatan kerja bisa memantau data hasil inspeksi secara langsung, serta menjaga agar informasi tersimpan dengan rapi dan terdokumentasi dengan baik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penyesuaian dan perancangan formulir *checklist* inspeksi perusahaan agar selaras dengan standar dan ketentuan keselamatan kebakaran yang berlaku?
2. Bagaimana alur pembuatan *website* sistem inspeksi dan pemantauan data digital?

3. Bagaimana penyusunan dan penerapan instruksi kerja dalam pelaksanaan sistem inspeksi digital agar dapat digunakan secara konsisten oleh seluruh pihak terkait?
4. Bagaimana implementasi sistem inspeksi digital sebagai pengganti inspeksi manual agar tetap sesuai dengan standar dan peraturan keselamatan kerja yang berlaku?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menyesuaikan dan merancang formulir *checklist* inspeksi perusahaan agar selaras dengan standar keselamatan kebakaran yang berlaku, khususnya pada pemeriksaan APAR dan sistem hidran.
2. Mendeskripsikan alur pengembangan *website* sistem inspeksi digital.
3. Menyusun dan menerapkan instruksi kerja dalam pelaksanaan sistem inspeksi digital agar dapat digunakan secara konsisten dan efektif oleh seluruh pihak terkait.
4. Mengimplementasikan sistem inspeksi digital sebagai pengganti inspeksi manual yang sesuai dengan standar dan peraturan keselamatan kerja yang berlaku di perusahaan pembuatan traktor.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari penerapan ini adalah sebagai berikut :

1.4.1 Manfaat Bagi Mahasiswa

1. Memberikan pengalaman dan pemahaman praktis kepada mahasiswa dalam membuat dan mengimplementasikan sistem inspeksi digital berbasis *web* yang diterapkan langsung pada lingkungan industri.
2. Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mengidentifikasi permasalahan keselamatan dan kesehatan kerja, khususnya pada aspek pencegahan kebakaran melalui inspeksi alat pemadam api ringan dan sistem hidran.
3. Mengembangkan keterampilan mahasiswa dalam menyusun instruksi kerja dan formulir *checklist* inspeksi yang sesuai dengan standar dan peraturan keselamatan kerja yang berlaku.

1.4.2 Manfaat Bagi Perusahaan

1. Membantu perusahaan dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses inspeksi APAR dan hidran melalui penerapan sistem inspeksi digital yang terintegrasi.
2. Mempermudah perusahaan dalam pencatatan, penyimpanan, dan pemantauan data hasil inspeksi secara sistematis, akurat, dan terdokumentasi dengan baik.
3. Mendukung perusahaan dalam memastikan pelaksanaan inspeksi sarana proteksi kebakaran sesuai dengan standar dan peraturan keselamatan kerja yang berlaku.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam perancangan sistem adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dibatasi pada perancangan dan pengembangan sistem inspeksi yang diterapkan pada APAR dan hidran perusahaan manufaktur traktor.
2. Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Rapid Application Development (RAD)* tanpa melakukan perbandingan dengan metode pengembangan sistem lainnya.
3. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode pengujian *blackbox* untuk memastikan fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna, tanpa melakukan pengujian performa atau keamanan sistem secara mendalam.
4. Pemantauan data inspeksi dibatasi pada proses melihat data temuan inspeksi dan pengelolaan data temuan inspeksi.
5. Peraturan dan standar yang dijadikan acuan dalam penelitian ini terbatas pada Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 4 Tahun 1980 dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26/PRT/M/2008.
6. Perancangan formulir *checklist* inspeksi hanya menyesuaikan pemeriksaan secara visual berdasarkan standar dan peraturan yang berlaku.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan kajian terhadap penelitian-penelitian sebelumnya yang memiliki keterkaitan dengan topik yang dibahas dalam penelitian ini. Kajian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran mengenai metode, pendekatan, serta hasil penelitian yang telah dilakukan, sehingga dapat dijadikan sebagai bahan pembandingan dan referensi dalam penyusunan penelitian. Perbandingan hasil penelitian dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut:

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No.	Judul Penelitian	Peneliti (Tahun)	Hasil	Perbandingan
1.	Pembuatan Sistem Informasi Manajemen Inspeksi Proteksi Kebakaran Aktif Berbasis <i>Web</i> dan <i>Android</i>	(Dwiki, Anjasmoro & Arninputranto 2018)	• Terdapat 4 <i>Userlevel</i> dalam Aplikasi (<i>Inspector</i>, <i>Admin</i>, <i>PIC</i> Area, UPIK3) • Menggunakan fitur NFC	• Terdapat 4 <i>Userlevel</i> dalam Aplikasi (<i>Admin</i>, <i>Inspector</i>, <i>HSE</i>, <i>Manager HSE</i>)
2.	Perancangan Sistem Informasi Inspeksi APAR Berbasis <i>Android</i> Serta Analisa Dengan Metode <i>Bca</i>	(Dewi Kusuma Indira), Wibowo Arin Putranto) n.d.)	• Terdapat 2 <i>Userlevel</i> dalam Aplikasi (<i>Admin</i>, <i>Inspector</i>) • Menggunakan fitur <i>NFC</i>	• Menggunakan fitur pemantauan data inspeksi
3.	Perencanaan Sistem Inspeksi Apar dan Hydrant Berbasis <i>Android</i> Menggunakan <i>Qr Code</i> di Pt. Petro Jordan Abadi	(Wahyu Febrianto), Adianto) n.d.)	• Menerapkan fitur pengingat kadaluwarsa APAR dan pelaksanaan inspeksi	• Terdapat fitur kirim dan terima rencana perbaikan • Otomisasi output hasil laporan dan <i>E-Siganture</i>

2.2 Sistem Proteksi Kebakaran

Dalam penelitian ini, sistem proteksi kebakaran difokuskan pada peralatan proteksi kebakaran aktif, yaitu Alat Pemadam Api Ringan (APAR) dan sistem hidran, yang berperan penting dalam upaya penanggulangan kebakaran di area produksi. Keandalan sistem tersebut sangat bergantung pada pelaksanaan inspeksi yang teratur dan terdokumentasi dengan baik.

2.2.1 Definisi Sistem Proteksi Kebakaran

Sistem proteksi kebakaran merupakan serangkaian perlengkapan, perangkat, dan fasilitas, yang sudah ada atau dipasang pada bangunan tersebut, berguna untuk sistem perlindungan langsung, sistem perlindungan tak langsung, atau metode pengaturan guna menjaga bangunan serta area sekitarnya dari ancaman api (“Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008” n.d.).

2.2.2 Alat Pemadam Api Ringan

Alat Pemadam Api Ringan (APAR), atau dalam bahasa Inggris dikenal sebagai *Fire Extinguisher*, adalah perangkat portabel yang digunakan untuk memadamkan api pada tahap awal. APAR dirancang untuk digunakan oleh operator dan memiliki kapasitas yang relatif kecil (Yulianto 2023). Tujuan utamanya adalah untuk mencegah api berkembang menjadi kebakaran besar sebelum bantuan pemadam kebakaran profesional tiba.

APAR bekerja dengan cara menyemburkan media pemadam api ke sumber api, yang bertujuan untuk memutus rantai reaksi pembakaran. Media pemadam yang umum digunakan antara lain:

1. *Dry Chemical Powder* APAR ini menggunakan serbuk kimia kering. Sangat efektif untuk memadamkan kebakaran kelas A, B, dan C. Umumnya digunakan di perkantoran, rumah sakit, sekolah, perumahan, apartemen, serta kendaraan.
2. *Carbon Dioxide (CO₂)* APAR CO₂ bekerja dengan cara mengurangi oksigen dan mendinginkan sumber api. Cocok digunakan untuk kebakaran kelas B dan C, terutama pada area yang terdapat peralatan listrik dan bahan mudah terbakar cair.

3. *Foam (AFFF)* APAR *Foam* menghasilkan busa yang dapat Menutup permukaan bahan terbakar dan mencegah api menyala kembali. Efektif untuk kebakaran kelas A dan B, khususnya yang melibatkan cairan mudah terbakar. Air
4. *Liquid Gas* APAR ini menggunakan media gas cair yang tidak menghantarkan listrik dan ramah lingkungan. Cocok digunakan untuk kebakaran kelas A, B, dan C serta aman bagi lapisan ozon (Bagas n.d.).

Dalam konteks K3, APAR merupakan elemen penting dalam sistem pertahanan pertama terhadap kebakaran. Penempatan APAR harus sesuai dengan standar keselamatan, seperti dalam jarak maksimal tertentu dari area berisiko, dan harus diperiksa secara rutin (inspeksi bulanan dan pemeliharaan berkala) untuk memastikan kesiapan dan keandalannya. Dalam sistem inspeksi digital, kondisi APAR dapat didokumentasikan secara real-time untuk mendukung audit dan manajemen risiko.



Gambar 2. 1 Pemadaman Menggunakan APAR

2.2.3 Hidran

Hidran kebakaran (*Fire Hydrant*) adalah komponen kritis dalam sistem proteksi kebakaran permanen yang terhubung ke jaringan suplai air bertekanan tinggi (Suksesindo 2024). Hidran berfungsi sebagai titik akses untuk petugas pemadam kebakaran profesional dalam mendapatkan air untuk memadamkan api dalam skala besar. Berdasarkan letak pemasangannya, hidran kebakaran dapat dibedakan menjadi dua jenis utama, yaitu (*OHB*) dan (*IHB*).



Gambar 2. 2 *Pillar Hydrant*

2.2.3.1 (OHB) / Hidran luar ruangan

Sistem hidran luar ruangan, atau biasa disebut *Outdoor Hydrant Box (OHB)*, merupakan bagian penting dari infrastruktur keselamatan kebakaran yang dipasang di area terbuka. Fungsinya adalah menyediakan akses langsung ke air bertekanan tinggi untuk petugas pemadam kebakaran profesional saat terjadi kebakaran. Biasanya, *OHB* ditempatkan di lokasi strategis agar mudah dijangkau oleh mobil pemadam kebakaran dan terhubung ke jaringan utama suplai air. Sistem ini umumnya mencakup katup utama, pipa distribusi, serta sambungan yang memungkinkan selang disambungkan dengan cepat. Kondisi, ketersediaan, serta kapasitas *OHB* perlu diperiksa secara teliti untuk memastikan bahwa sistem ini siap beroperasi secara optimal saat dibutuhkan (Karya 2025).

2.2.3.2 (IHB) / Hidran dalam ruangan

Sistem hidran dalam ruangan, atau *Indoor Hydrant Box (IHB)*, adalah peralatan pemadam kebakaran yang dipasang di dalam gedung dan dirancang agar bisa digunakan oleh penghuni bangunan atau tim pemadam internal. *IHB* biasanya berisi selang pemadam kebakaran yang disimpan rapi di dalam *box*, dilengkapi *nozzle* (pemercik), dan katup untuk mengatur aliran air. Sistem ini terhubung langsung ke suplai air gedung. Letak *IHB* harus mudah terlihat dan dapat diakses dengan cepat di seluruh area penting dalam bangunan. Dalam konteks ini,

penilaian terhadap *IHB* mencakup jumlah titik pemasangan, jangkauan selang, tekanan air, serta kesiapan pengguna untuk mengoperasikan peralatan tersebut. Ini semua penting untuk memastikan tanggap darurat yang efektif sejak awal terjadi insiden.

Dalam konteks Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), baik hidran *OHB* maupun *IHB* harus dipasang sesuai dengan standar keselamatan yang berlaku, dengan jarak, aksesibilitas, dan tekanan air yang memadai. Dalam sistem inspeksi digital, kondisi masing-masing unit hidran (lokasi, jenis, tekanan, kebersihan, keberfungsian, dan aksesibilitas) dapat didokumentasikan secara rinci untuk mendukung manajemen risiko dan kesiapan darurat.

2.3 Inspeksi

Inspeksi merupakan kegiatan penting dalam penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang bertujuan untuk memastikan kondisi peralatan, fasilitas, dan lingkungan kerja berada dalam keadaan aman serta sesuai dengan standar dan peraturan yang berlaku. Melalui kegiatan inspeksi, potensi bahaya dapat diidentifikasi sejak dini sehingga dapat dilakukan tindakan pencegahan dan pengendalian secara tepat.

2.3.1 Definisi Inspeksi

Inspeksi merupakan komponen dari sistem manajemen keselamatan kerja yang bertujuan untuk menghindari terjadinya kecelakaan atau potensi bahaya dengan cara mengidentifikasi dan memperbaiki temuan yang dilakukan oleh tim pelaksana inspeksi keselamatan dan kesehatan kerja. Tim ini terdiri dari staf yang telah ditunjuk oleh manajemen perusahaan untuk melaksanakan dan bertanggung jawab atas Program inspeksi keselamatan dan kesehatan kerja. Tujuan dari inspeksi adalah memastikan bahwa tempat kerja selalu berada dalam kondisi yang aman, sehat, dan terjamin keselamatannya dengan mengidentifikasi masalah dan menganalisis risiko sebelum terjadinya kerugian atau kecelakaan. Aktivitas ini juga memiliki tujuan untuk mencegah timbulnya penyakit akibat kerja yang mungkin muncul (Sofian et al. 2023).

2.3.2 Inspeksi Alat Pemadam Api Ringan

Inspeksi Alat Pemadam Api Ringan (APAR) adalah kegiatan pemeriksaan yang dilakukan secara rutin untuk memastikan APAR dalam keadaan siap digunakan, aman, dan dapat berfungsi dengan baik jika terjadi kebakaran. Inspeksi APAR adalah bagian dari sistem perlindungan kebakaran aktif yang harus diterapkan di lokasi kerja dalam rangka mencegah dan mengendalikan kebakaran (Widjaya & Mahbubah 2022).

Sesuai dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 4 Tahun 1980 mengenai syarat pemasangan dan pemeliharaan APAR, setiap APAR harus diletakkan di tempat yang mudah terlihat, mudah dijangkau, diberi tanda jelas, dan dirawat agar tetap dalam keadaan baik. Pemeriksaan mencakup kondisi fisik tabung, kejelasan label, segel pengaman, tekanan, selang, dan *nozzle*. APAR yang rusak atau cacat harus segera diperbaiki atau diganti.

Inspeksi visual terhadap APAR dilakukan setidaknya sekali sebulan untuk memastikan posisi APAR sudah tepat, tidak terhalang, memiliki tekanan yang sesuai, serta tidak menunjukkan kerusakan atau kebocoran. Pemeriksaan rutin ini bertujuan untuk memastikan bahwa APAR berfungsi dengan baik dalam mendukung usaha pemadaman kebakaran pada tahap awal.



Gambar 2. 3 Inspeksi APAR

Item inspeksi APAR (Alat Pemadam Api Ringan) dan APAB (Alat Pemadam Api Berat) sesuai dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan

Transmigrasi, 1980 tentang Syarat-syarat Pemasangan dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan seperti pada tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Item Inspeksi APAR

No	Item	Kriteria
1	Pemeriksaan Fisik Tabung	
1.1	Kondisi fisik tabung	Tidak ada penyok, karat, retakan, atau kerusakan lainnya.
1.2	Kebersihan tabung	Tabung bersih dari debu, minyak, atau kotoran lainnya.
1.3	Label dan petunjuk penggunaan	Label terbaca jelas dan sesuai dengan jenis kebakaran yang dapat dipadamkan.
1.4	Warna tabung	Tabung berwarna merah sesuai standar.
2	Pemeriksaan Komponen APAR	
2.1	Segel pengaman	Segel tidak rusak dan dalam kondisi baik.
2.2	Tekanan tabung	Jarum pada indikator tekanan berada di zona hijau (tekanan normal).
2.3	Pegangan dan tuas	Pegangan dan tuas tidak longgar atau rusak serta dapat berfungsi dengan baik.
2.4	Selang pemadam	Selang tidak tersumbat, retak, atau bocor.
3	Pemeriksaan Isi APAR	
3.1	Berat isi tabung	Berat isi sesuai dengan spesifikasi yang tertera pada label.
3.2	Jenis isi APAR	Jenis media pemadam (powder, CO ₂ , dll).
4	Penempatan dan Pemasangan APAR	
4.1	Posisi pemasangan	APAR ditempatkan pada posisi yang mudah dilihat dan dijangkau.
4.2	Tinggi pemasangan	Tinggi pemasangan tanda adalah 125 cm dari lantai sesuai standar.
4.3	Lingkungan sekitar	Tidak terpapar sinar matahari langsung, lembab, atau suhu ekstrem.

2.3.3 Inspeksi Hidran

Inspeksi hidran kebakaran adalah proses sistematis pemeriksaan visual dan/atau fungsional terhadap unit hidran kebakaran (*IHB* dan *OHB*) untuk memastikan bahwa alat tersebut dalam kondisi siap pakai, bebas dari kerusakan, dan berfungsi sesuai dengan standar keselamatan

yang ditetapkan. Tujuan utamanya adalah untuk mencegah kegagalan sistem proteksi kebakaran saat diperlukan dalam keadaan darurat. Inspeksi ini merupakan bagian penting dari Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan harus dilakukan secara rutin sesuai dengan standar yang berlaku, seperti yang diuraikan dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26/PRT/M/2008.

Inspeksi hidran kebakaran harus dilakukan secara berkala untuk memastikan kesiapan sistem dalam keadaan darurat. Terdapat dua jenis pemeriksaan utama:

1. Inspeksi Visual (*Monthly/Quarterly*):

- a) Dilakukan setiap bulan atau triwulan (tergantung kebijakan lokal atau risiko).
- b) Memastikan hidran bebas dari penghalang, cat tidak mengelupas, dan tidak ada kerusakan fisik yang terlihat.
- c) Memeriksa kebersihan area sekitar hidran dan aksesibilitas untuk kendaraan pemadam kebakaran.

Pemeriksaan ini bisa dilakukan oleh petugas internal yang terlatih.

2. Pengujian Fungsional (*Annual*):

- a) Dilakukan setiap tahun untuk memastikan hidran berfungsi secara mekanis dan hidrolik.
- b) Melibatkan pembukaan hidran untuk memeriksa aliran dan tekanan air (*Flow dan pressure test*).
- c) Untuk hidran luar ruangan (*OHB*), perlu diperiksa apakah ada kebocoran dari badan hidran atau kebocoran di bagian atas saat digunakan.
- d) Untuk hidran dalam ruangan (*IHB*), periksa kebocoran, operasi *valve*, dan *drain valve*.

Pengujian ini harus dilakukan oleh personel yang berkualifikasi atau lembaga yang diakreditasi.



Gambar 2. 4 Inspeksi Hydrant

Berikut merupakan item inspeksi hidran box berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No:26/PRT/M/2008.

Tabel 2. 3 Item Inspeksi Hidran

No	Item	Kriteria
1	Pemeriksaan Umum Hidran	
1.1	Kondisi fisik hidran	Tidak ada kerusakan, retakan, atau korosi pada box hidran.
1.2	Kebersihan area sekitar hidran	Area sekitar hidran bebas dari hambatan dan kotoran.
1.3	Label dan tanda identifikasi	Terdapat label yang jelas dengan tulisan "HIDRAN" dan petunjuk penggunaan.
2	Pemeriksaan Komponen Hidran	
2.1	Katup (<i>valve</i>)	Katup berfungsi dengan baik, tidak bocor, dan mudah dibuka/tutup.
2.2	Selang pemadam	Selang dalam kondisi baik, tidak sobek.
2.3	<i>Nozzle</i>	<i>Nozzle</i> tersedia dan berfungsi dengan baik, tidak tersumbat.
2.4	Kopling (<i>coupling</i>)	Kopling dalam kondisi baik, dapat menyambung dengan selang pemadam lainnya.

Pemeriksaan hidran dilakukan melalui beberapa indikator yang mengacu pada persyaratan teknis sistem proteksi kebakaran dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26/PRT/M/2008, meliputi kondisi fisik hidran, yaitu memastikan badan hidran beserta komponennya tidak mengalami kerusakan, korosi, kebocoran, atau kehilangan bagian yang dapat mengganggu fungsinya. Pada indoor

hydrant box, badan hidran mencakup kondisi kabinet (hydrant cabinet), pintu, kaca, engsel, kunci, kedudukan peralatan, katup (landing valve), serta seluruh perlengkapan yang tersimpan di dalamnya agar tetap utuh, bersih, dan mudah dioperasikan. Sementara pada outdoor hydrant box dan pillar hydrant, badan hidran meliputi badan pillar hydrant, penutup (caps), outlet, rantai pengaman, flange, baut, serta komponen sambungan yang harus bebas dari kerusakan, korosi, kebocoran, maupun kehilangan bagian sehingga siap digunakan pada saat keadaan darurat; kebersihan area sekitar hidran, yaitu memastikan hidran berada pada lokasi yang bersih, tidak terhalang barang atau material, serta mudah diakses saat keadaan darurat; label dan tanda identifikasi hidran, yaitu memastikan nomor atau identitas hidran dapat terbaca dengan jelas sehingga memudahkan proses identifikasi dan inspeksi; katup (valve) hidran, yaitu memastikan mekanisme buka dan tutup katup berfungsi dengan baik tanpa kebocoran atau kerusakan; selang hidran, yaitu memastikan selang tidak sobek, bocor, atau mengalami pelapukan sehingga tetap mampu mengalirkan air dengan baik; nozzle hidran, yaitu memastikan nozzle dalam kondisi lengkap, tidak tersumbat, dan dapat menghasilkan pancaran air secara optimal; serta kopling (coupling) hidran, yaitu memastikan sambungan antara selang dengan katup maupun nozzle tidak mengalami kerusakan, korosi, atau kebocoran sehingga seluruh sistem hidran dapat beroperasi secara optimal dalam mendukung upaya penanggulangan kebakaran.

2.3.4 Formulir Inspeksi

Formulir inspeksi adalah dokumen yang digunakan untuk mencatat hasil pemeriksaan terhadap kondisi dan fungsi berbagai komponen sistem proteksi kebakaran. Formulir ini berisi daftar item pemeriksaan yang harus dilakukan oleh petugas, seperti:

1. Nomor identifikasi dan lokasi peralatan.
2. Tanggal dan waktu inspeksi.
3. Nama petugas yang melakukan inspeksi.
4. Kondisi fisik peralatan (APAR, hidran, dll.).

5. Aksesibilitas dan kebersihan area sekitar.
6. Fungsi operasional (jika dilakukan uji fungsional).
7. Catatan tambahan atau temuan.

Formulir ini dapat diisi secara manual atau digital. Dalam konteks digitalisasi proses inspeksi, formulir dapat diintegrasikan ke dalam sistem manajemen inspeksi digital, memungkinkan data dikumpulkan secara real-time, disimpan di *database*, dan diakses untuk pelaporan atau audit keselamatan.

2.3.5 Laporan Hasil Inspeksi

Laporan hasil inspeksi adalah dokumen yang dirangkum berdasarkan data yang dikumpulkan dari formulir inspeksi. Laporan ini berisi ringkasan kondisi keseluruhan dari semua unit sistem proteksi kebakaran yang diperiksa dalam periode tertentu. Isi laporan mencakup:

1. Jumlah unit yang diperiksa.
2. Jumlah unit yang berfungsi baik, memerlukan perbaikan, atau rusak.
3. Temuan kritis (misalnya, peralatan yang tidak dapat diakses atau tidak berfungsi).
4. Rekomendasi tindakan perbaikan atau pemeliharaan.
5. Grafik atau tabel ringkasan untuk memudahkan analisis tren kondisi sistem.

Laporan ini menjadi alat komunikasi penting antara tim teknis, manajemen, dan pihak yang bertanggung jawab atas keselamatan. Dalam sistem evaluasi risiko kebakaran berbasis data inspeksi digital, laporan ini dapat dihasilkan secara otomatis dan digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan untuk perawatan atau peningkatan sistem proteksi kebakaran.

2.4 Instruksi Kerja

Instruksi Kerja adalah dokumen tertulis yang menjelaskan secara rinci langkah-langkah yang harus dilakukan dalam melaksanakan suatu kegiatan atau tugas tertentu. Dalam konteks Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), Instruksi Kerja berfungsi untuk memastikan bahwa setiap kegiatan dilakukan secara aman, efektif, dan sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan. Dokumen ini menjadi panduan bagi petugas atau personel yang terlibat agar tidak terjadi kesalahan prosedur yang dapat menimbulkan risiko bahaya (Raihan Muhammad Dzulkarnaen, Decy Situngkir, Ira Marti Ayu, Putri Handayani & Mayumi Nitami 2024).

Dalam sistem manajemen keselamatan kebakaran, Instruksi Kerja digunakan untuk menetapkan tata cara pelaksanaan inspeksi, pengujian, pemeliharaan, dan tindakan darurat terhadap sistem proteksi kebakaran seperti APAR, hidran, dan sistem deteksi api. Instruksi kerja yang baik harus mencakup:

1. Tujuan kegiatan: Menjelaskan mengapa kegiatan tersebut dilakukan.
2. Lingkup penerapan: Menjelaskan di mana dan kapan instruksi ini berlaku.
3. Tanggung jawab: Menyebutkan pihak yang bertanggung jawab atas pelaksanaan kegiatan.
4. Langkah-langkah pelaksanaan: Langkah-langkah operasional secara rinci, termasuk persiapan, pelaksanaan, dan penyelesaian.
5. Perangkat dan perlengkapan yang dibutuhkan: Alat, formulir, atau peralatan lain yang digunakan.
6. Pengendalian risiko: Langkah-langkah mitigasi untuk meminimalkan risiko selama kegiatan berlangsung.
7. Dokumentasi: Bagaimana hasil kegiatan dicatat dan dilaporkan.

Sebagai contoh, Instruksi Kerja untuk inspeksi sistem proteksi kebakaran akan menjelaskan secara rinci cara memeriksa kondisi APAR, hidran, dan peralatan lainnya, termasuk formulir yang digunakan, frekuensi pemeriksaan, dan tindakan yang harus diambil jika ditemukan ketidaksesuaian.

Dengan adanya Instruksi Kerja, pelaksanaan tugas menjadi lebih terstruktur, konsisten, dan dapat dipertanggungjawabkan.

2.5 Teori Api

Teori api merupakan dasar pengetahuan dalam bidang keselamatan kebakaran yang menjelaskan proses terjadinya api serta faktor-faktor yang mempengaruhinya. Pemahaman terhadap teori api sangat penting untuk mengetahui penyebab terjadinya kebakaran dan menentukan metode pencegahan serta penanggulangan yang tepat. Dengan memahami teori api, upaya pengendalian risiko kebakaran dapat dilakukan secara lebih efektif, khususnya dalam penerapan sistem proteksi kebakaran seperti penggunaan APAR dan hidran.

2.5.1 Teori Segitiga Api

Segitiga api adalah elemen-elemen pendukung terjadinya kebakaran dimana elemen tersebut adalah panas, bahan bakar dan oksigen. Namun dengan adanya ketiga elemen tersebut, kebakaran belum terjadi dan hanya menghasilkan pijar. Berikut adalah gambar dari teori segitiga api :



Gambar 2. 5 Teori Segitiga Api

<https://damkar.bandaacehkota.go.id/2021/03/25/pengetahuan-teori-segitiga-api/>

1. Oksigen

Sumber oksigen berasal dari udara, di mana dibutuhkan setidaknya sekitar 15% volume oksigen dalam udara untuk memungkinkan terjadinya pembakaran. Udara biasa di atmosfer kita mengandung sekitar 21% volume oksigen. Ada beberapa jenis bahan bakar yang memiliki kandungan oksigen cukup tinggi yang dapat membantu proses pembakaran.

2. Panas

Panas diperlukan untuk mencapai suhu tertentu agar dapat memicu kebakaran. Beberapa sumber panas antara lain: sinar matahari, permukaan panas, nyala api, gesekan, reaksi kimia yang menghasilkan panas, energi listrik, percikan api dari listrik, api las atau potong, serta gas yang terkompresi.

3. Bahan Bakar

Bahan bakar adalah segala sesuatu yang dapat memfasilitasi pembakaran. Ada tiga bentuk bahan bakar, yaitu padat, cair, dan gas. Untuk bahan padat dan cair, diperlukan panas awal untuk mengubah sebagian atau seluruhnya menjadi gas agar dapat mendukung pembakaran.

a) Benda Padat

Bahan bakar padat yang terbakar biasanya meninggalkan sisa seperti abu atau arang setelah proses pembakaran selesai. Contoh benda padat meliputi kayu, batubara, plastik, gula, lemak, kertas, kulit, dan lainnya.

b) Benda Cair

Contoh dari bahan bakar cair antara lain: bensin, cat, minyak tanah, pernis, turpentine, lacquer, alkohol, minyak zaitun, dan lain-lain.

c) Benda Gas

Contoh bahan bakar gas termasuk gas alam, asetilen, propan, karbon monoksida, butan, dan sejenisnya

2.5.2 Teori Penjalaran Api

Teori Penjalaran api sendiri dibagi menjadi 3 yaitu:

2.5.2.1 Konduksi

Konduksi adalah cara di mana panas bergerak melalui benda padat, seperti bagaimana api menyebar lewat kayu, dinding beton, atau logam. Saat terjadi kebakaran di sebuah ruangan, panas bisa berpindah melalui dinding, membuat

ruangan sebelah ikut menjadi panas dan memungkinkan api untuk menyebar lebih gampang.

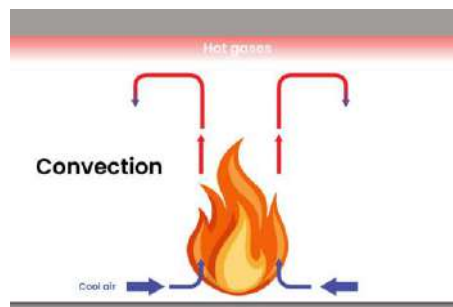


Gambar 2. 6 Teori Konduksi

<https://www.fisika.co.id/2020/12/3-perpindahan-kalor-konduksi-konveksi.html>

2.5.2.2 Konveksi

Konveksi merupakan proses di mana panas berpindah melalui bahan yang bisa menghantarkan panas dan melibatkan pergerakan bagian-bagian bahan itu lewat cairan atau uap. Jika ada kebakaran di dalam sebuah ruangan, panas juga bisa berpindah melalui aliran udara panas ke area di sekitar ruangan tersebut.



Gambar 2. 7 Teori Konveksi

<https://humanfocus.co.uk/blog/what-are-the-four-ways-in-which-fire-can-spread/>

2.5.2.3 Radiasi

Radiasi adalah proses di mana api menyebar melalui gelombang elektromagnetik dan cahaya yang dipancarkan dari api yang menyala. Contoh penyebaran panas melalui radiasi adalah panas dari matahari yang bisa dirasakan oleh orang-orang

di bumi.(Ramadhanu, Nabilla Ayu Damayanti, Ailsa Nanda Rahmadani & Moch. Luqman Ashari. 2023)



Gambar 2. 8 Gambar Teori Radiasi

<https://www.kompas.com/skola/read/2025/04/24/180000569/3-macam-perpindahan-kalor--konduksi-konveksi-dan-radiasi?page=all>

2.6 Sistem Informasi K3

Sistem Informasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah suatu sistem berbasis teknologi informasi yang dirancang untuk mengelola, menyimpan, memantau, menganalisis, dan melaporkan data serta informasi terkait aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam suatu organisasi. Tujuan utama dari sistem ini adalah untuk mendukung pengambilan keputusan yang efektif, meningkatkan efisiensi operasional, serta memastikan kepatuhan terhadap regulasi dan standar keselamatan yang berlaku.

Dalam konteks manajemen risiko kebakaran, Sistem Informasi K3 dapat digunakan untuk mendigitalisasi proses inspeksi, pencatatan kondisi peralatan proteksi kebakaran (seperti APAR, hidran, sistem *sprinkler*), pengelolaan laporan temuan, serta pelacakan tindak lanjut perbaikan. Sistem ini memungkinkan data dikumpulkan secara real-time, disimpan dalam basis data yang terintegrasi, dan diolah menjadi laporan serta analisis yang berguna untuk perencanaan dan pengendalian risiko.

Beberapa fitur umum dalam Sistem Informasi K3 antara lain:

1. Input Data Inspeksi: Memungkinkan petugas untuk mencatat hasil inspeksi secara digital melalui formulir yang telah ditentukan.
2. Manajemen Aset K3: Melacak inventarisasi peralatan K3, termasuk lokasi, tanggal pemeriksaan terakhir, dan statusnya.

3. Pelaporan dan Audit: Menghasilkan laporan secara otomatis berdasarkan data yang telah dikumpulkan, untuk keperluan internal maupun audit eksternal.
4. Monitoring dan Alert: Memberikan peringatan otomatis jika suatu peralatan memerlukan pemeriksaan atau perawatan.
5. Analisis Data: Menganalisis tren kejadian atau temuan inspeksi untuk mengidentifikasi area rawan risiko dan mengevaluasi efektivitas Program K3.

Dengan mengintegrasikan data inspeksi digital ke dalam Sistem Informasi K3, organisasi dapat meningkatkan akurasi data, mempercepat proses dokumentasi, dan mendukung sistem manajemen K3 yang lebih transparan, efisien, dan andal. Hal ini selaras dengan tren digitalisasi yang semakin diperlukan dalam berbagai aspek manajemen, termasuk dalam bidang keselamatan kerja.

2.7 Database

Sistem pengelolaan basis data adalah Program yang berfungsi untuk mengatur dan merawat data di dalam sebuah basis data. Basis data adalah sekumpulan data yang terorganisir, disimpan, dan bisa diakses dengan mudah. Basis data memiliki berbagai peranan yang sangat krusial di dunia teknologi dan bisnis. Peranan-peranan ini membantu dalam penyimpanan, pengelolaan, dan akses data secara efisien. Di dunia bisnis yang semakin membutuhkan data, pengetahuan mengenai basis data menjadi semakin vital (Kalsum Siregar et al. 2024).

2.7.1 MySQL

MySQL merupakan sistem pengelolaan basis data yang bersifat open source dan memiliki dua jenis lisensi, yaitu Perangkat Lunak Bebas dan Perangkat Lunak Berbayar dengan batasan penggunaan. Dengan demikian, *MySQL* adalah server basis data yang dapat digunakan secara bebas dengan lisensi *GNU General Public License* (Kalsum Siregar et al. 2024).

2.7.2 PHP MyAdmin

PhpMyAdmin merupakan perangkat lunak bebas yang dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP, dan berfungsi untuk mengelola *database MySQL* melalui jaringan lokal atau internet. *phpMyAdmin* mendukung berbagai kegiatan dalam *MySQL*, seperti mengelola *database*, tabel, kolom, hubungan antar data, indeks, pengguna, izin, dan lain-lain.

Perbedaan antara *phpMyAdmin* dan *MySQL* terletak pada peran masing-masing. *PhpMyAdmin* berfungsi sebagai alat yang memudahkan dalam pengelolaan *database MySQL*, sedangkan *MySQL* adalah tempat penyimpanan data itu sendiri. *PhpMyAdmin* digunakan untuk memanipulasi dan mengatur data yang ada di *MySQL* (Rahmawati Erma Standsyah & Intannia Sari Restu N.S 2017).

2.8 Rapid Application Development

Rapid Application Development (RAD) adalah sebuah model proses untuk membuat perangkat lunak yang mengikuti urutan linier dan fokus pada siklus pengembangan yang sangat cepat. *RAD* dapat digunakan sebagai panduan untuk menciptakan sistem informasi yang terbaik dalam hal kecepatan, akurasi, dan biaya yang lebih rendah (Nurman Hidayat & Kusuma Hati 2021).

2.9 Blackbox

Metode Blackbox Testing adalah suatu pendekatan yang digunakan untuk menguji perangkat lunak tanpa perlu mempertimbangkan rincian dari perangkat lunak tersebut. Proses Pengujian BlackBox dilakukan dengan menguji Program yang telah dikembangkan dengan cara memasukkan data ke dalam setiap formulir yang tersedia. Pengujian ini diperlukan untuk memastikan bahwa Program tersebut berfungsi sesuai dengan kebutuhan perusahaan (Agustina 2019).

2.10 Usability testing Menggunakan Kuesioner

Uji ketergunaan atau *usability testing* adalah proses penilaian yang dilakukan untuk melihat seberapa mudah, efektif, dan nyaman sebuah sistem atau produk digunakan oleh pengguna sebenarnya. Dalam penelitian yang

berjudul "Perancangan Sistem Inspeksi dan Pemantauan Data Digital pada Alat Pemadam Api Ringan dan Hidran Berbasis Web", uji ketergunaan ini dilakukan agar antarmuka sistem benar-benar sesuai dengan kebutuhan pengguna, seperti petugas K3, manajer fasilitas, atau pihak-pihak lain yang terlibat dalam pengawasan alat keselamatan. Tujuan utamanya adalah untuk menemukan bagian mana dari sistem yang mungkin membingungkan atau sulit digunakan, serta mengumpulkan data yang bisa membantu dalam memperbaiki desain sistem.

Dalam proses ini, sekelompok kecil pengguna akan diminta untuk mencoba melakukan berbagai tugas, seperti mencatat hasil inspeksi APAR dan hidran, melihat data sebelumnya, atau memantau kondisi peralatan secara daring. Selama pengujian, aktivitas mereka diamati, termasuk berapa lama waktu yang dibutuhkan, serta kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi. Hasil dari uji ini sangat penting untuk menyesuaikan tampilan dan fungsi sistem agar lebih intuitif dan efisien, sehingga pengguna dapat bekerja dengan lebih nyaman dan produktif (Supriyatna 2018).

Tabel 2. 4 Parameter *Use Questionnaire*

No	Indikator <i>Usability</i> (ISO 9241-11)	Parameter
1	Efektivitas	Kemudahan Pemahaman Sistem
2	Efektivitas	Kejelasan Informasi Inspeksi
3	Efektivitas	Kesesuaian Fungsi Sistem
4	Efektivitas	Kejelasan Alur Inspeksi
5	Efektivitas	Ketepatan Pengisian Data
6	Efisiensi	Kecepatan Proses Inspeksi
7	Efisiensi	Kemudahan Akses Fitur
8	Efisiensi	Pengelolaan Data Inspeksi
9	Efisiensi	Kemudahan Pencarian Data
10	Kepuasan	Kenyamanan Pengguna
11	Kepuasan	Kemudahan Mempelajari Sistem
12	Kepuasan	Kesesuaian dengan Kebutuhan Pengguna
13	Kepuasan	Kepuasan Pengguna Secara Umum

Berikut merupakan rencana pertanyaan dalam kuesioner *usability test* pada tabel 2.5:

Tabel 2. 5 Rencana Pertanyaan *Use Questionnaire*

No.	Indikator <i>Usability</i>	Pertanyaan	STS	TS	N	S	SS
1.	Efektivitas	Apakah <i>web</i> tersebut membantu pekerjaan anda menjadi lebih efektif?					
2.		Apakah <i>web</i> tersebut membuat anda menjadi lebih produktif?					
3.		Apakah <i>web</i> tersebut berguna?					
4.		Apakah anda merasa pekerjaan anda menjadi bergantung pada <i>web</i> tersebut?					
5.		Apakah <i>web</i> tersebut memudahkan anda menyelesaikan pekerjaan anda?					
6.		Apakah <i>web</i> tersebut menghemat waktu anda dalam melakukan pekerjaan?					
7.		Apakah <i>web</i> tersebut berjalan sesuai dengan kebutuhan anda?					
8.		Apakah <i>web</i> tersebut berjalan sesuai dengan yang anda harapkan?					
9.	Efisiensi	Apakah <i>web</i> tersebut mudah untuk digunakan?					
10.		Apakah <i>web</i> tersebut mudah dipahami dalam penggunaannya?					
11.		Apakah fitur dari <i>web</i> tersebut ramah digunakan oleh pengguna?					
12.		Apakah <i>web</i> tersebut memerlukan langkah yang sedikit ketika digunakan?					
13.		Apakah penggunaan dari <i>web</i> tersebut fleksibel?					
14.		Apakah anda menggunakan <i>web</i> tersebut tanpa kesulitan?					
15.		Apakah anda dapat menggunakan <i>web</i> tersebut tanpa membaca petunjuk penggunaan terlebih dahulu?					
16.		Apakah anda tidak menemukan adanya ketidakkonsistenan saat menggunakan <i>web</i> tersebut?					

17.		Apakah Menurut anda web tersebut akan disukai oleh pengguna tetap maupun pengguna sesekali?					
18.		Apakah anda dapat keluar dari permasalahan ketika menggunakan web tersebut dengan cepat dan mudah?					
19.		Apakah web tersebut dapat berjalan dengan baik setiap saat?					
20.		Apakah anda dapat memahami penggunaan web tersebut dengan cepat?					
21.		Apakah anda dapat mengingat cara penggunaan web tersebut dengan mudah?					
22.	Kepuasan	Apakah anda dapat belajar menggunakan web tersebut dengan mudah?					
23.		Apakah anda dapat dengan cepat menjadi terampil dalam menggunakan web tersebut?					
24.		Apakah anda puas dengan web tersebut?					
25.		Apakah anda akan merekomendasikan web serupa kepada orang lain?					
26.		Apakah web tersebut menyenangkan untuk digunakan?					
27.		Apakah web tersebut bekerja sesuai dengan keinginan anda?					
28.		Apakah anda merasa web tersebut sangat bagus?					
29.		Apakah anda merasa membutuhkan web tersebut?					
30.		Apakah web tersebut nyaman untuk digunakan?					

Data diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada pengguna sistem inspeksi, yaitu *Inspector* dan petugas *HSE*. Kuesioner disusun dengan mengacu pada indikator *usability* berdasarkan standar ISO 9241-11, yang meliputi aspek efektivitas, efisiensi, dan kepuasan pengguna. Setiap pertanyaan dirancang untuk menggambarkan pengalaman pengguna dalam menggunakan sistem inspeksi dan pemantauan data digital berbasis web.

Penilaian terhadap setiap butir pertanyaan menggunakan skala Likert 1 sampai 5, di mana nilai yang lebih tinggi menunjukkan tingkat penilaian yang semakin baik.

Setelah seluruh kuesioner terkumpul, data yang diperoleh kemudian diolah untuk mengetahui tingkat kelayakan sistem yang telah dirancang. Pengolahan data dilakukan dengan menjumlahkan seluruh skor jawaban responden dan membandingkannya dengan nilai maksimum yang mungkin diperoleh. Hasil perhitungan tersebut selanjutnya dinyatakan dalam bentuk persentase kelayakan, yang digunakan sebagai dasar untuk menilai sejauh mana sistem dapat diterima dan digunakan secara efektif oleh pengguna. Perhitungan nilai kelayakan sistem dilakukan menggunakan rumus persentase kelayakan sebagai berikut.

$$\text{Presentase Kelayakan (\%)} = \frac{\sum NKR}{NMP \times \sum \text{Pertanyaan} \times \sum \text{Responden}} \times 100\%$$

Dengan:

NKR : Nilai Keseluruhan Responden

NMP : Nilai Maksimal Pertanyaan

Setelah menghitung persentase kelayakan, skor akhir dikategorikan sesuai dengan parameter kelayakan sebagai berikut:

Tabel 2. 6 Parameter Kategori Kelayakan

Angka (%)	Kategori
<21	Sangat Tidak Layak
21-40	Tidak Layak
41-60	Cukup Layak
61-80	Layak
81-100	Sangat Layak

2.11Skala *Likert*

Skala Likert adalah alat pengukuran yang umum digunakan dalam penelitian untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi responden terhadap suatu pernyataan. Nama skala ini diambil dari Rensis Likert, yang memperkenalkan metode ini pada tahun 1932.

Dalam skala Likert, responden diminta untuk Menunjukkan tingkat persetujuan atau ketidaksetujuan mereka terhadap serangkaian pernyataan dengan memilih dari beberapa pilihan yang tersedia. Skala ini umumnya menggunakan lima tingkat penilaian, meskipun bisa juga menggunakan jumlah tingkat lain seperti 4, 6, atau 7.

Tabel 2. 7 Skala Likert

Skor Angka	Kategori
Skor 5	Sangat Setuju
Skor 4	Setuju
Skor 3	Netral
Skor 2	Tidak Setuju
Skor 1	Sangat Tidak Setuju

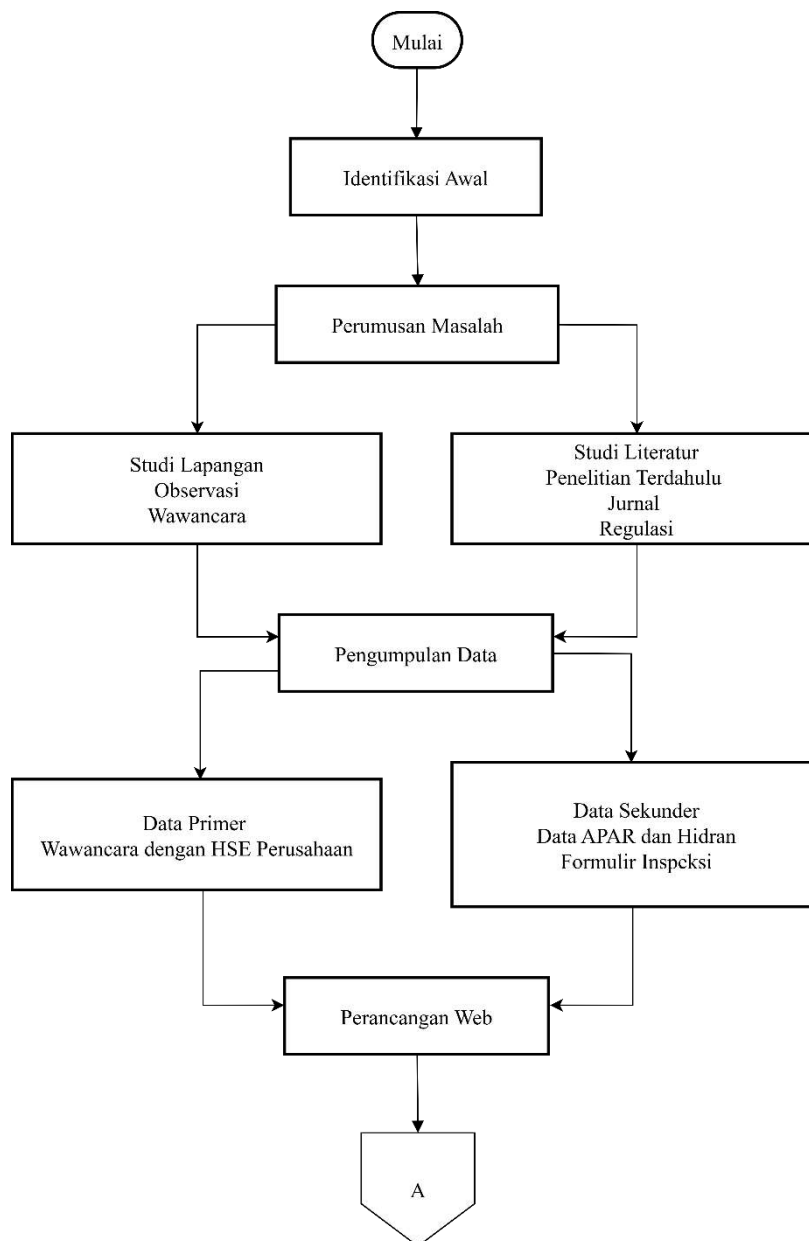
Penggunaan skala ini memungkinkan peneliti untuk mengumpulkan data yang bersifat kualitatif dan kuantitatif sekaligus, memberikan gambaran yang lebih mendalam tentang pandangan, sikap, serta penilaian individu terhadap kelayakan dari aplikasi sistem informasi yang dirancang. Dengan mengukur tingkat persetujuan atau ketidaksetujuan responden terhadap serangkaian pernyataan, skala Likert menjembatani antara data numerik yang dapat dianalisis secara statistik dan pemahaman kualitatif mengenai persepsi pengguna, sehingga sangat berguna dalam mengevaluasi aspek penerimaan, kepuasan, atau kecocokan suatu sistem informasi dalam konteks nyata.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

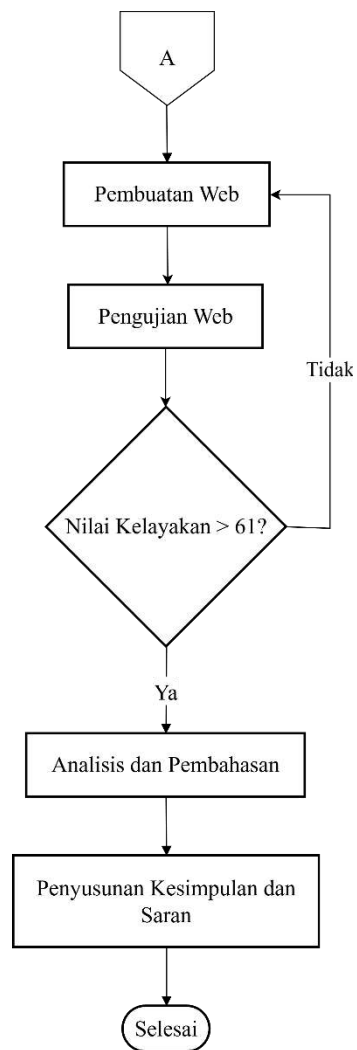
BAB 3

METODE PENELITIAN

Penyusunan Tugas Akhir memerlukan pendekatan yang terstruktur dan sistematis melalui penerapan metode penelitian yang tepat, agar dapat menghasilkan karya ilmiah yang sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan yang telah ditetapkan. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini mengikuti alur yang ditunjukkan pada Gambar 3.1 dan Gambar 3.2.



Gambar 3. 1 Diagram Penelitian



Gambar 3. 2 Diagram Penelitian (Lanjutan)

3.1 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Tahap identifikasi dan perumusan masalah dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang terjadi dalam pelaksanaan inspeksi APAR dan hidran di perusahaan. Identifikasi masalah diawali dengan mengamati langsung proses inspeksi yang sudah berjalan serta mempelajari dokumen dan formulir yang digunakan oleh petugas inspeksi.

Berdasarkan hasil pengamatan, inspeksi APAR dan hidran masih dilakukan secara manual dengan menggunakan formulir kertas. Hasil inspeksi dicatat secara terpisah, sedangkan dokumentasi temuan berupa foto disimpan di media yang berbeda. Kondisi ini menyebabkan data inspeksi sulit untuk dipantau secara menyeluruh, terutama dalam melihat riwayat inspeksi dan tindak lanjut temuan.

Selain itu, formulir *checklist* yang digunakan belum sepenuhnya menyesuaikan dengan standar keselamatan kebakaran yang berlaku. Beberapa poin pemeriksaan penting masih belum tercantum secara lengkap, sehingga berpotensi memengaruhi kualitas hasil inspeksi. Dari permasalahan tersebut, diperlukan suatu sistem inspeksi digital berbasis web yang dapat membantu proses pencatatan, penyimpanan, dan pemantauan data inspeksi secara lebih rapi dan terstruktur.

3.2 Observasi Awal

Observasi awal dilakukan untuk mendapatkan gambaran nyata mengenai kondisi lapangan dan pelaksanaan inspeksi APAR dan hidran di perusahaan. Observasi ini menjadi dasar dalam memahami kebutuhan pengguna serta menentukan arah pengembangan sistem.

3.2.1 Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan dengan cara mengikuti dan mengamati langsung kegiatan inspeksi APAR dan hidran yang dilakukan oleh petugas di area kerja. Pengamatan difokuskan pada alur kerja inspeksi, cara pengisian *checklist*, proses pendokumentasian temuan, serta mekanisme pelaporan hasil inspeksi kepada tim K3.

Dari studi lapangan ini diketahui bahwa inspeksi telah dilakukan secara rutin setiap bulan dan melibatkan beberapa tim inspeksi. Namun, proses pencatatan dan pelaporan masih membutuhkan waktu yang cukup lama karena dilakukan secara manual. Selain itu, data hasil inspeksi belum tersimpan dalam satu sistem terpusat sehingga menyulitkan proses pemantauan.

3.2.2 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mempelajari berbagai referensi yang berkaitan dengan keselamatan dan kesehatan kerja, inspeksi APAR dan hidran, serta sistem informasi berbasis web. Referensi yang digunakan meliputi buku, jurnal ilmiah, standar keselamatan kebakaran seperti Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 4 Tahun 1980 dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26/PRT/M/2008.

Studi literatur ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem inspeksi yang dirancang tidak hanya sesuai dengan kebutuhan lapangan, tetapi juga memenuhi ketentuan dan standar yang berlaku.

3.2.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan hasil studi lapangan dan studi literatur, permasalahan penelitian dirumuskan pada kebutuhan akan sistem inspeksi digital berbasis web yang mampu menggantikan metode manual. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat memudahkan petugas inspeksi dalam mengisi data, menyimpan hasil inspeksi secara otomatis, serta membantu tim K3 dalam memantau dan mengendalikan data inspeksi APAR dan hidran.

3.3 Tahap Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang diperlukan dalam perancangan sistem inspeksi digital. Data yang dikumpulkan berasal dari sumber langsung di lapangan maupun dari sumber pendukung.

3.3.1 Data Primer

Data primer diperoleh secara langsung dari perusahaan melalui kegiatan observasi, wawancara, dan dokumentasi. Observasi dilakukan untuk melihat secara langsung proses inspeksi yang berjalan. Wawancara dilakukan dengan petugas inspeksi dan tim K3 untuk mengetahui kebutuhan sistem serta kendala yang sering dihadapi. Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan contoh formulir inspeksi dan data jumlah APAR serta hidran.

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan, standar keselamatan kebakaran, serta literatur yang relevan. Data ini digunakan sebagai pendukung dan pembanding dalam perancangan sistem agar sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

3.4 Perancangan Website

Perancangan *website* merupakan tahapan penting dalam pengembangan sistem informasi K3 untuk manajemen inspeksi sistem proteksi kebakaran. Tujuan dari perancangan ini adalah untuk menciptakan antarmuka yang

fungsional, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna di lapangan. *Website* dirancang dengan mempertimbangkan peran berbagai pihak, seperti *Inspector*, *HSE*, *Manager HSE*, dan *Administrator*, masing-masing dengan hak akses dan tanggung jawab yang berbeda.

3.4.1 *Usecase Diagram*

Use Case Diagram menggambarkan interaksi antara aktor (pengguna) dan sistem, serta fungsi-fungsi yang tersedia dalam sistem inspeksi dan pemantauan data digital pada alat pemadam api ringan (APAR) dan hidran berbasis web. Diagram ini menjelaskan siapa saja aktor yang terlibat dan aktivitas apa yang dapat dilakukan oleh masing-masing aktor di dalam sistem.

Actor

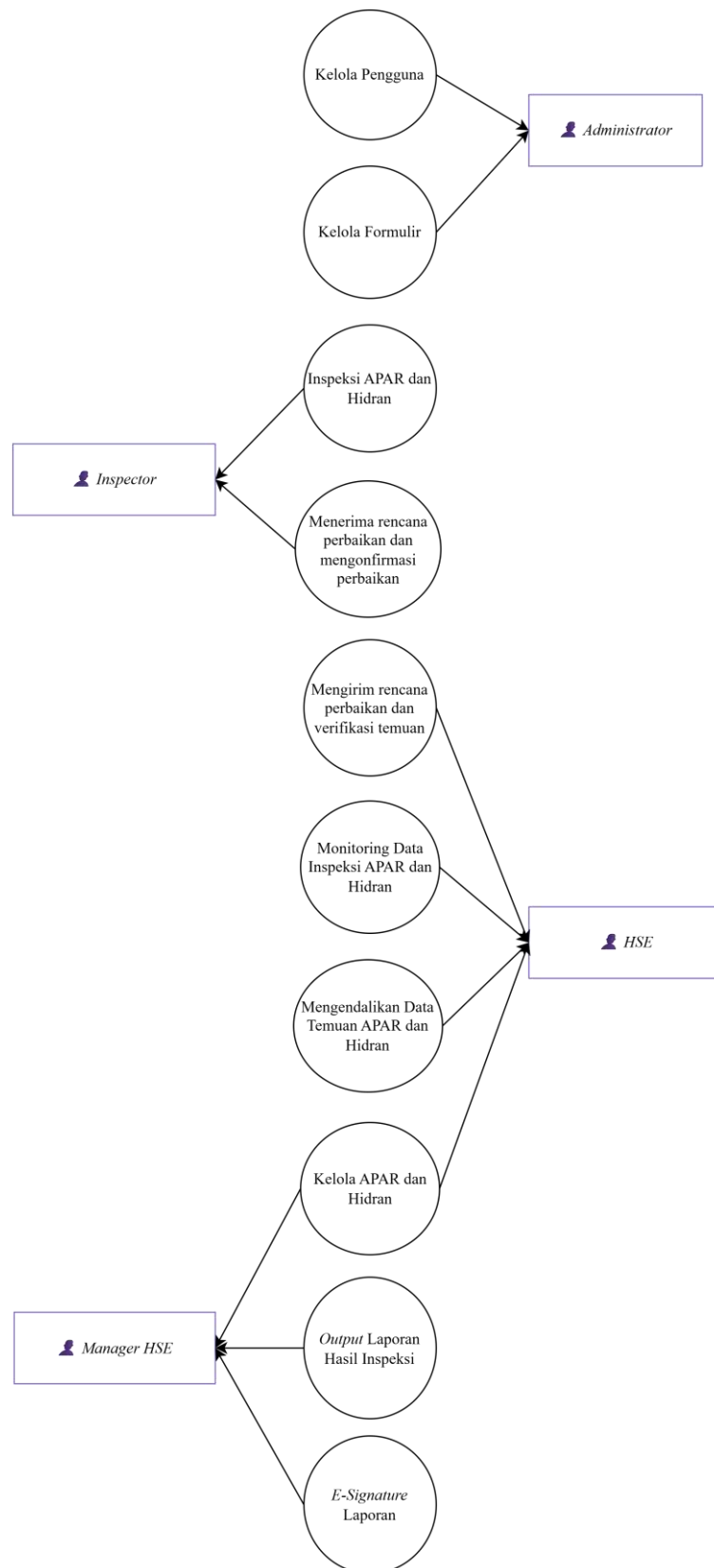
1. *Inspector*: Petugas lapangan yang bertugas melakukan inspeksi APAR dan hidran serta menindaklanjuti rencana perbaikan.
2. *HSE*: Petugas K3 yang bertanggung jawab mengelola data APAR dan hidran, memantau hasil inspeksi, serta mengendalikan temuan.
3. *Manager HSE*: Penanggung jawab yang memiliki kewenangan dalam peninjauan, persetujuan, dan penandatanganan laporan secara digital.
4. *Administrator*: Pengelola sistem yang bertugas mengatur data pengguna dan formulir inspeksi.

Use Case

1. *Login*: Seluruh aktor melakukan *Login* untuk dapat mengakses sistem.
2. Melakukan inspeksi: Kewenangan *Inspector*.
3. Menyimpan hasil inspeksi: Kewenangan *Inspector*.
4. Menerima rencana perbaikan dan konfirmasi perbaikan: Kewenangan *Inspector*
5. Mengelola data APAR dan hidran: Kewenangan *HSE* dan *Manager HSE*.
6. Melihat data hasil inspeksi: Kewenangan *HSE* dan *Manager HSE*.
7. Membuat rencana perbaikan: Kewenangan *HSE*.
8. Mengendalikan temuan inspeksi: Kewenangan *HSE*.
9. Menghasilkan laporan inspeksi: Kewenangan *HSE*.

10. *E-Signature* laporan: Kewenangan *Manager HSE*.
11. Mengelola pengguna: Kewenangan *Administrator*.
12. Mengelola formulir inspeksi: Kewenangan *Administrator*.
13. *Logout*: Seluruh aktor dapat keluar dari sistem.

Untuk *usecase diagram* dapat dilihat pada gambar 3.3 berikut.

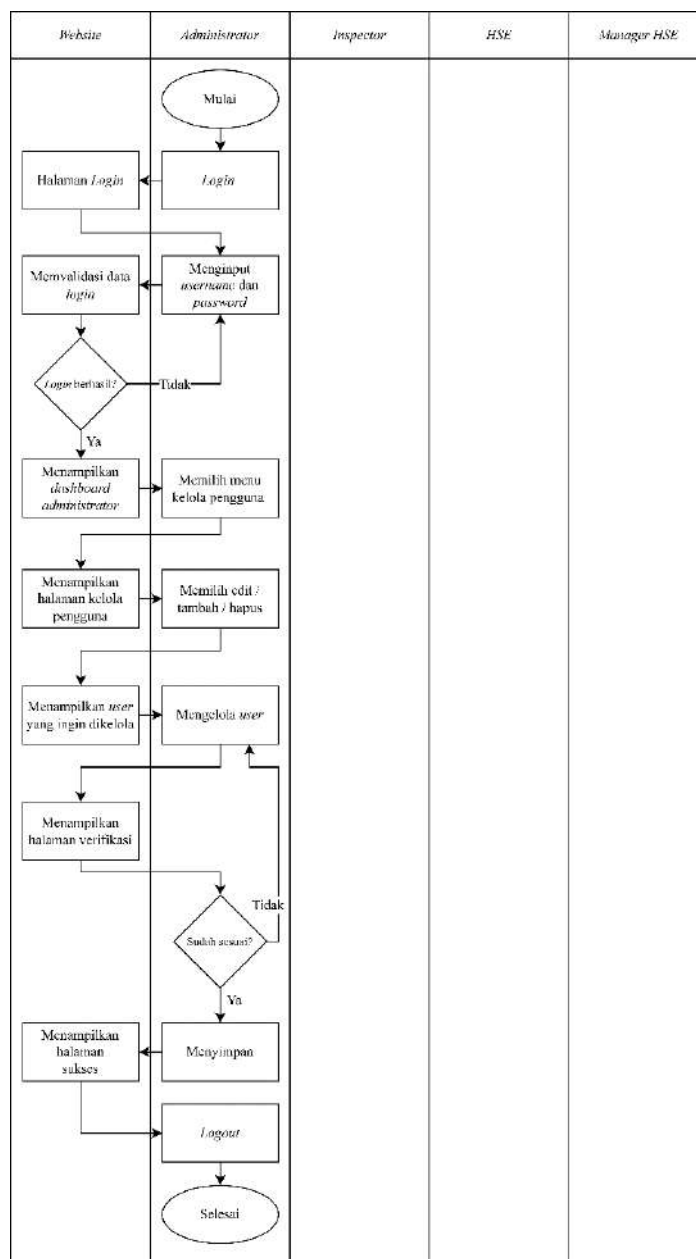


Gambar 3. 3 Usecase Diagram

3.4.2 User Flow Map

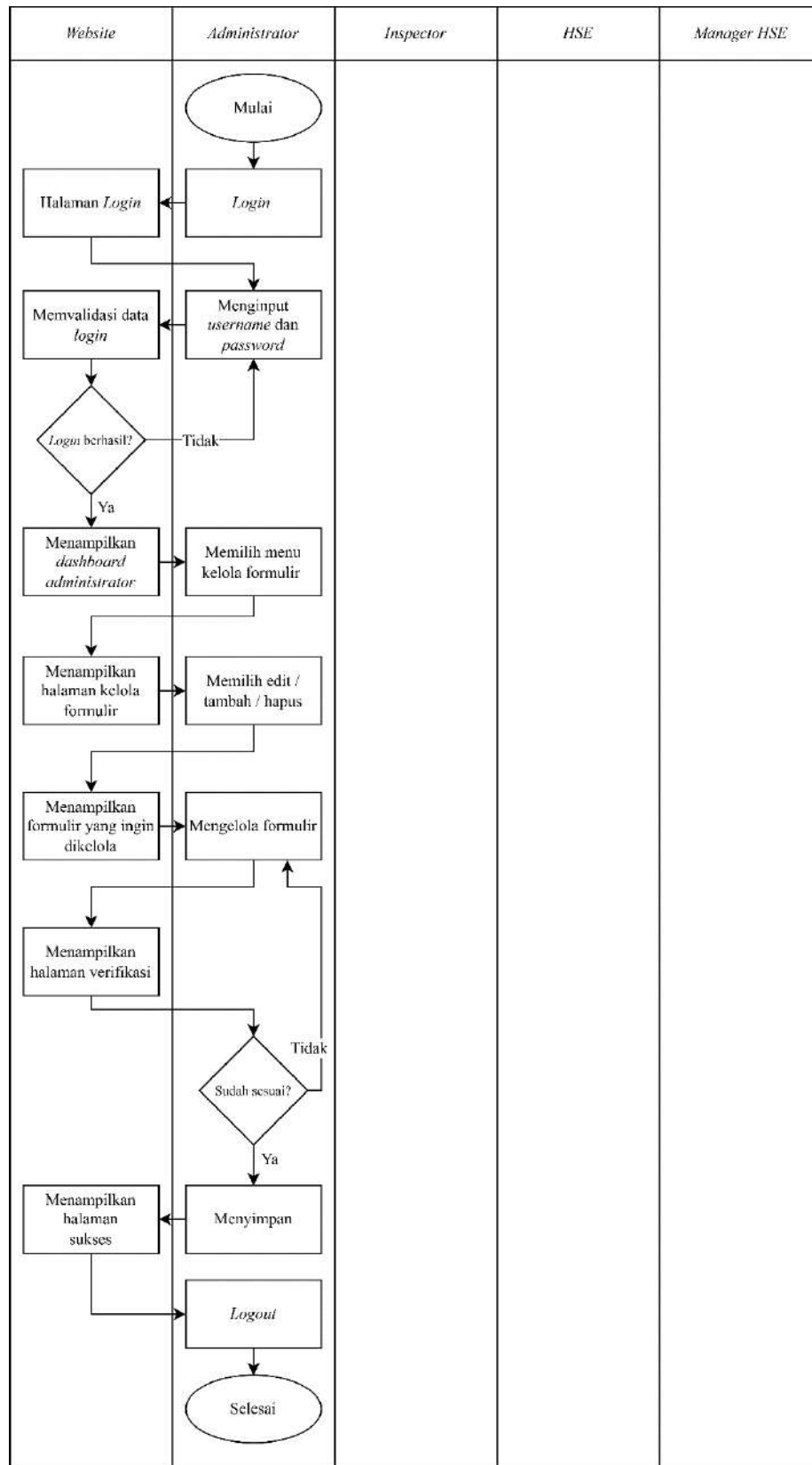
Flow Map digunakan untuk menggambarkan alur perpindahan data dan informasi dalam sistem inspeksi dan pemantauan APAR dan hidran berbasis web, mulai dari proses pengisian data oleh petugas inspeksi hingga pemantauan dan evaluasi oleh pihak manajemen. *Flow Map* ini Menunjukkan hubungan antar aktor dan sistem serta bagaimana data mengalir dan disimpan dalam basis data terpusat.

1. *Flow Map* kelola pengguna



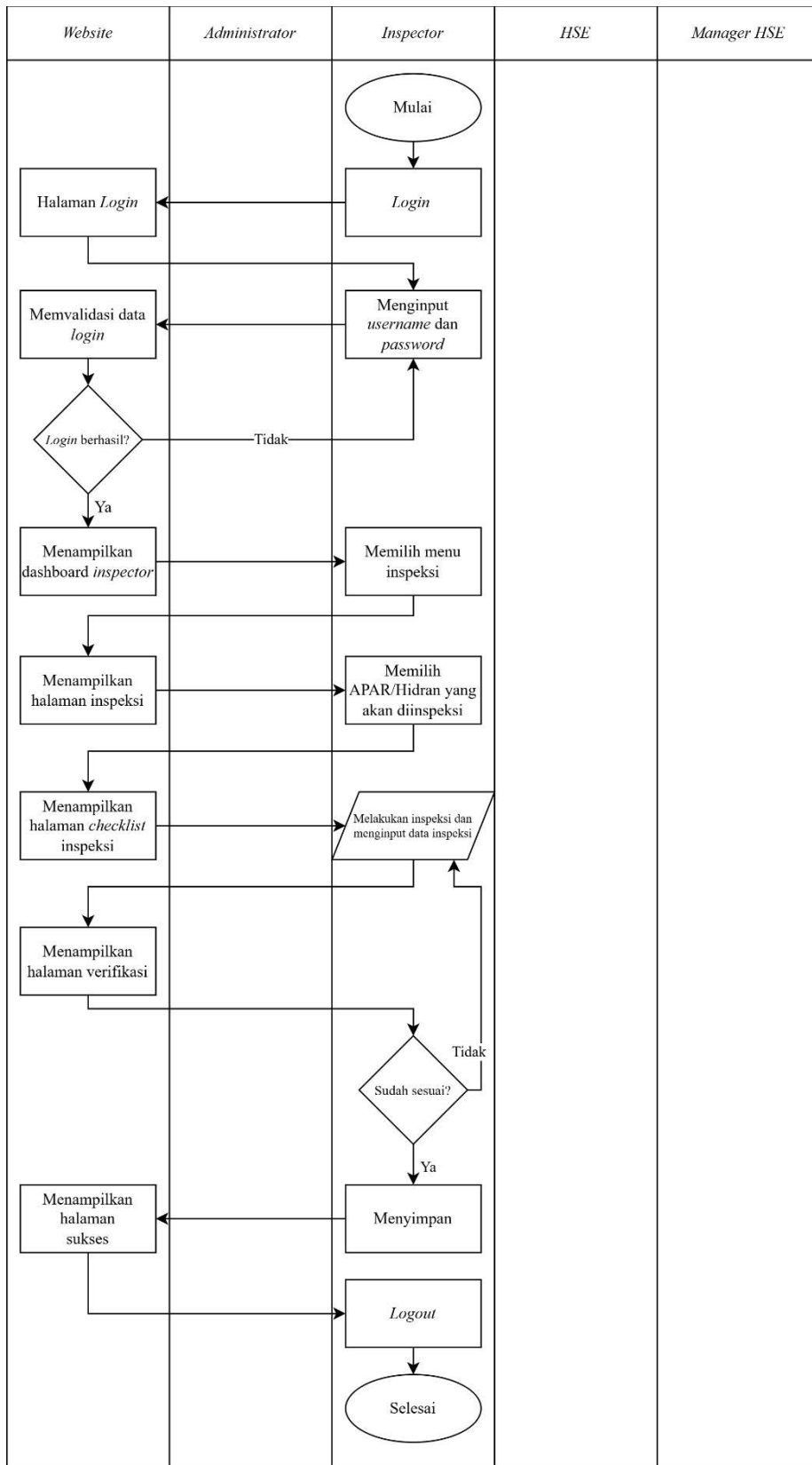
Gambar 3. 4 *Flow Map* Kelola Pengguna

2. Flow Map kelola formulir



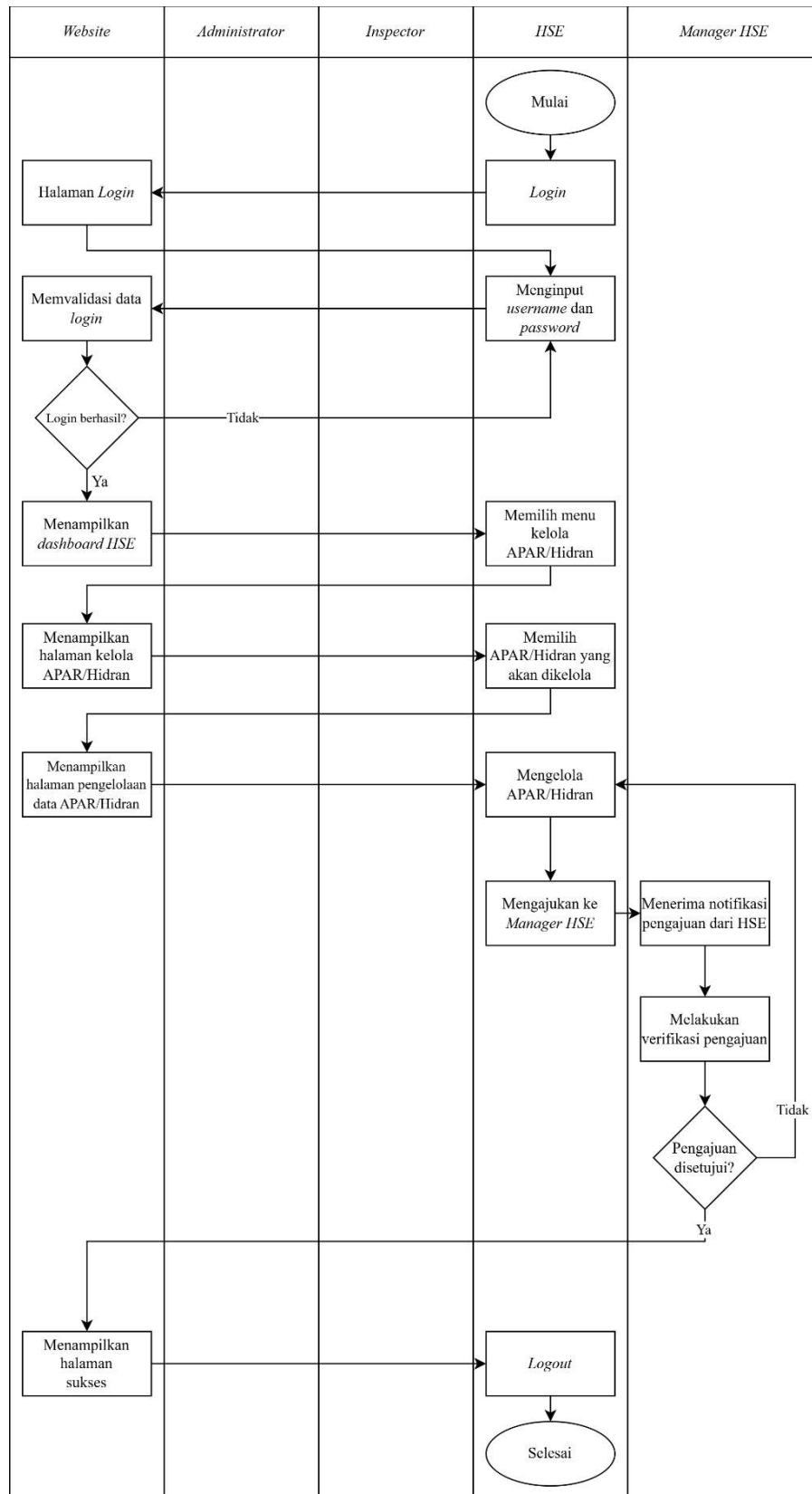
Gambar 3. 5 Flow Map Kelola Formulir

3. Flow Map inspeksi APAR dan Hidran



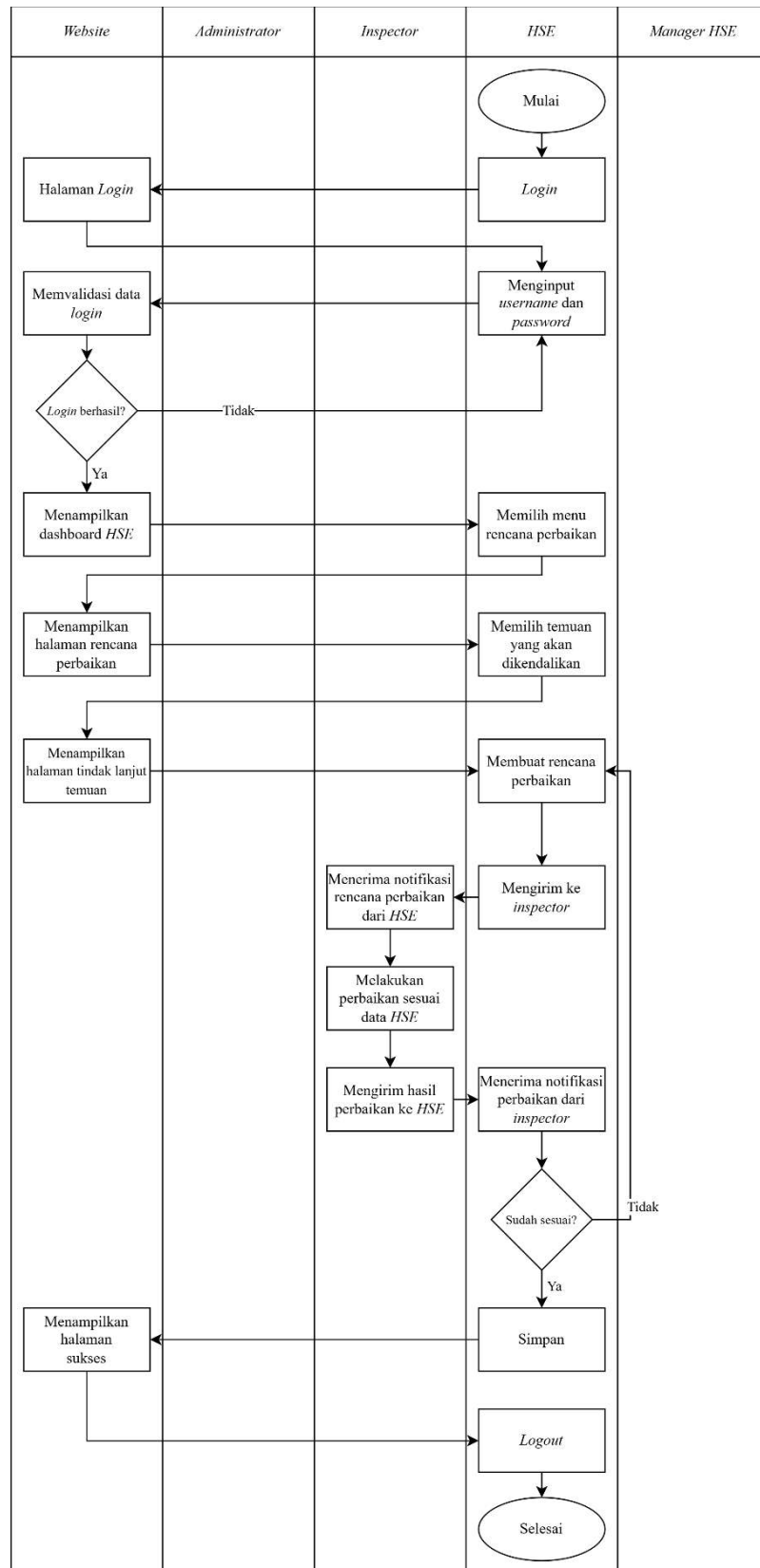
Gambar 3. 6 Flow Map Inspeksi

4. Flow Map kelola APAR dan Hidran



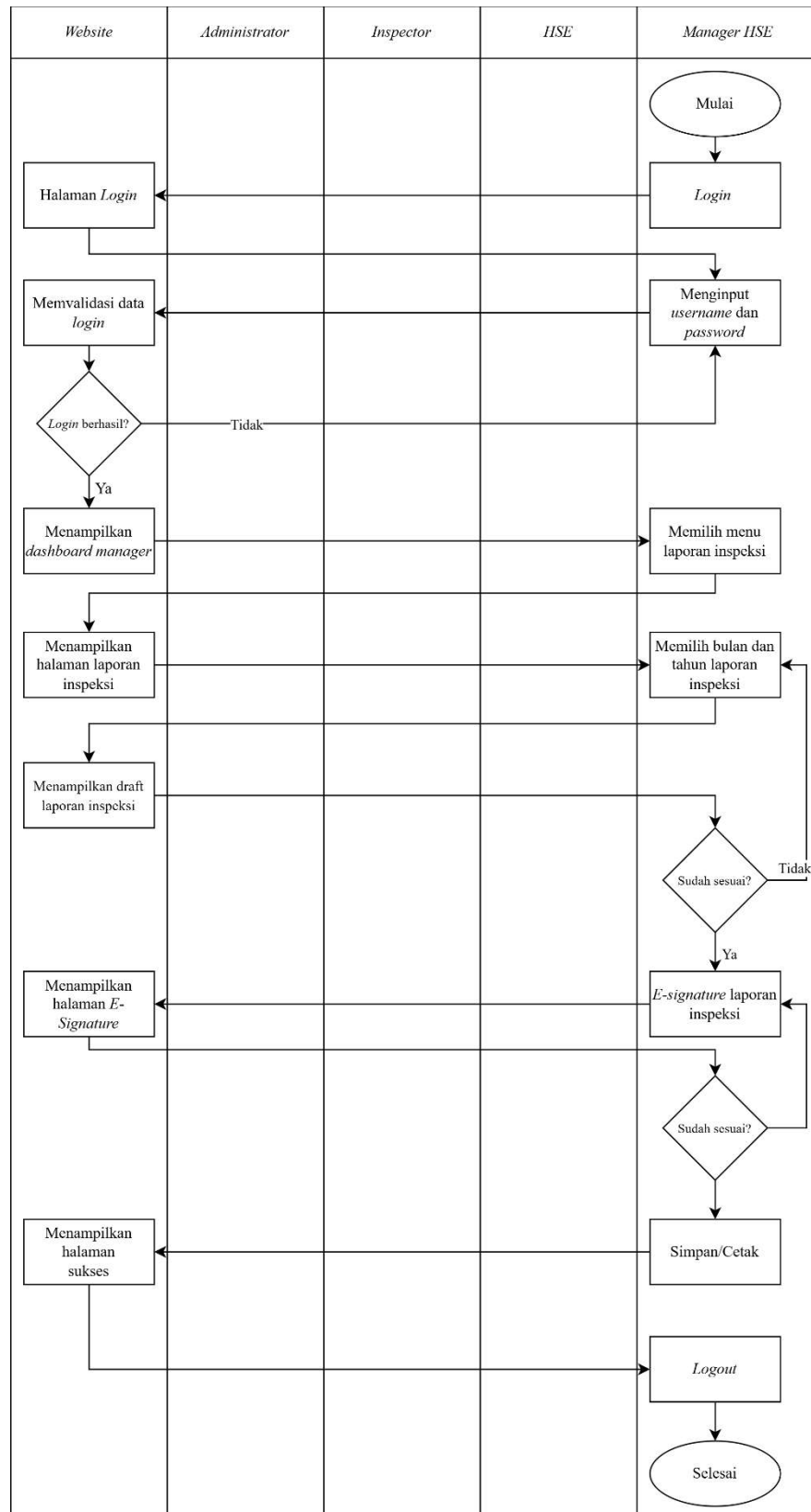
Gambar 3. 7 Flow Map Kelola APAR dan Hidran

5. Flow Map rencana perbaikan



Gambar 3. 8 Flow Map Rencana Perbaikan

6. Flow Map laporan inspeksi dan e-signature



Gambar 3. 9 Flow Map Laporan Inspeksi dan E-Signature

3.4.3 Menu Program

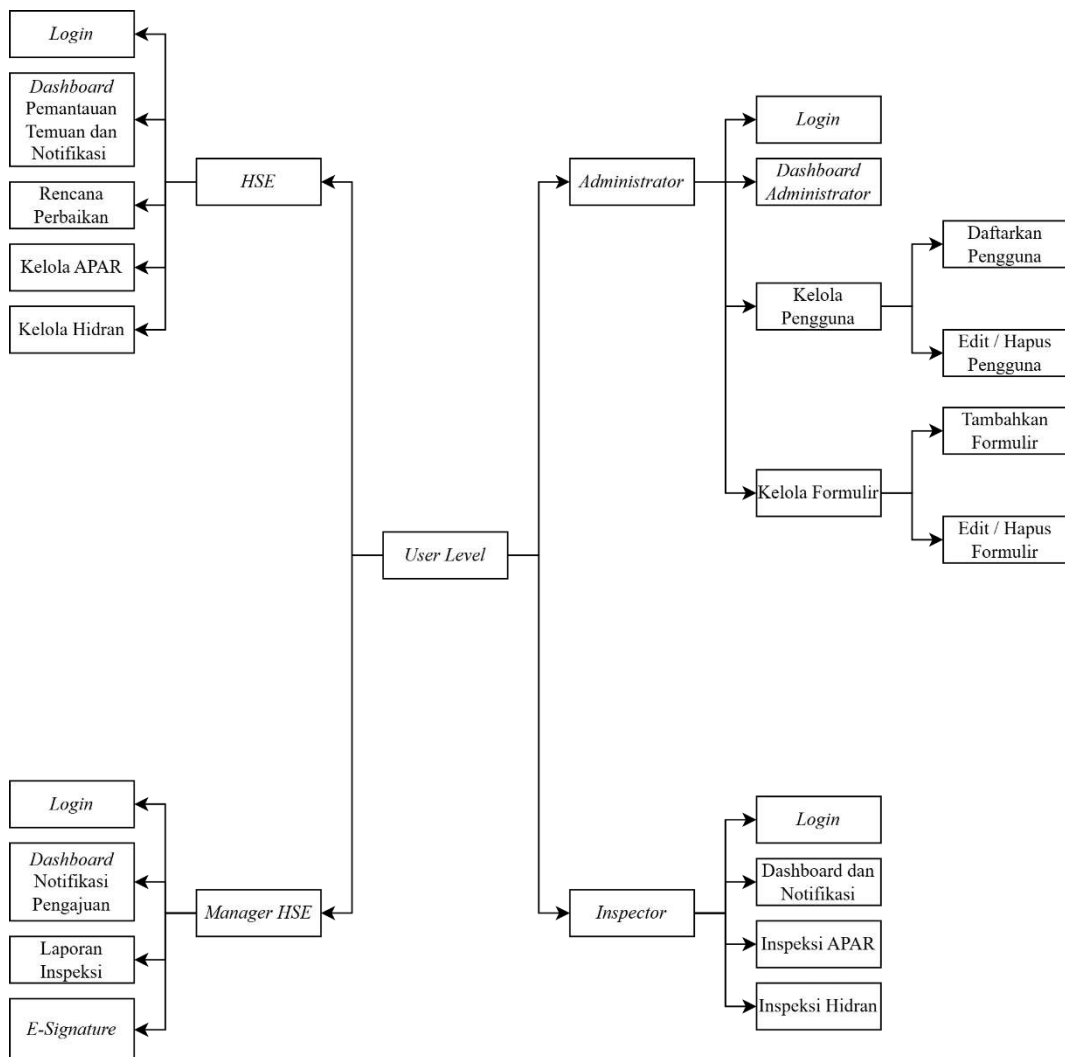
Menu Program merupakan fasilitas yang disediakan oleh sistem untuk mendukung interaksi pengguna sesuai dengan hak akses atau *user level* masing-masing. Setiap pengguna diwajibkan melakukan proses *Login* terlebih dahulu sebelum dapat mengakses *Menu* yang tersedia. Setelah berhasil masuk ke dalam sistem, pengguna akan diarahkan ke halaman *dashboard* yang menampilkan informasi utama sesuai dengan peran pengguna.

Pengguna dengan *level HSE* memiliki akses terhadap *Menu dashboard* pemantauan temuan dan notifikasi, *Menu* rencana perbaikan, *Menu* kelola APAR, serta *Menu* kelola hidran. *Menu dashboard* digunakan untuk memantau hasil inspeksi, temuan, dan notifikasi tindak lanjut. *Menu* rencana perbaikan berfungsi untuk mencatat dan memantau tindak lanjut dari temuan inspeksi. *Menu* kelola APAR dan kelola hidran digunakan untuk mengelola data peralatan keselamatan kebakaran yang meliputi penambahan, perubahan, dan penghapusan data.

Pengguna dengan *level Administrator* memiliki akses terhadap *Menu dashboard Administrator*, *Menu* kelola pengguna, dan *Menu* kelola formulir. Pada *Menu* kelola pengguna, *Administrator* dapat melakukan pendaftaran pengguna, pengeditan data pengguna, serta penghapusan pengguna. *Menu* kelola formulir digunakan untuk menambahkan formulir inspeksi serta melakukan pengeditan atau penghapusan formulir yang digunakan dalam proses inspeksi.

Pengguna dengan *level Manager HSE* memiliki akses terhadap *Menu dashboard notifikasi* pengajuan, *Menu* laporan inspeksi, serta *Menu e-signature*. *Menu* notifikasi pengajuan digunakan untuk menerima dan memantau pengajuan hasil inspeksi yang memerlukan persetujuan. *Menu* laporan inspeksi berfungsi untuk melihat rekapitulasi dan detail hasil inspeksi APAR dan hidran. *Menu e-signature* digunakan sebagai sarana pemberian persetujuan secara digital terhadap laporan inspeksi yang telah diajukan.

Pengguna dengan *level Inspector* memiliki akses terhadap *Menu dashboard* dan notifikasi, *Menu inspeksi APAR*, serta *Menu inspeksi hidran*. *Menu dashboard* dan notifikasi digunakan untuk melihat informasi tugas inspeksi dan pemberitahuan dari sistem. *Menu inspeksi APAR* dan inspeksi hidran digunakan untuk melakukan pengisian formulir inspeksi secara langsung di sistem berdasarkan kondisi peralatan di lapangan.



Gambar 3. 10 Menu Program Sistem Inspeksi Digital

Dengan adanya pembagian *Menu* berdasarkan *user level*, sistem dapat menjamin bahwa setiap pengguna hanya dapat mengakses fungsi yang sesuai dengan tugas dan tanggung jawabnya, sehingga keamanan data dan alur proses inspeksi dapat berjalan secara terstruktur dan terkontrol.

3.5 Pengujian Website

Pengujian *blackbox* dilakukan untuk mengevaluasi fungsionalitas sistem tanpa melihat struktur internal kode Program. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi dan kebutuhan pengguna. Pengujian ini fokus pada masukan (input), keluaran (output), dan perilaku sistem secara keseluruhan.

Rencana Pengujian *Blackbox*:

1. Pengujian *Login*: Memastikan hanya pengguna dengan kredensial valid yang dapat masuk ke sistem.
2. Pengujian Hak Akses: Memastikan setiap pengguna hanya dapat mengakses fitur sesuai dengan perannya (*Inspector*, *HSE*, dll.).
3. Pengujian Input Data: Memastikan data yang dimasukkan ke dalam formulir inspeksi atau manajemen APAR/Hidran tersimpan dengan benar.
4. Pengujian Pengelolaan Data: Memastikan fitur tambah, edit, dan hapus data berfungsi sesuai harapan.
5. Pengujian Laporan: Memastikan laporan yang dihasilkan oleh *Manager HSE* akurat dan sesuai dengan data yang ada.
6. Pengujian *E-Signature*: Memastikan fungsi tanda tangan digital berjalan dengan baik dan laporan yang ditandatangani tidak dapat diubah.
7. Pengujian Manajemen *User*: Memastikan *Administrator* dapat menambah dan menghapus pengguna dengan benar.

3.6 Usability testing

Usability testing dilakukan untuk mengevaluasi tingkat kemudahan dan kenyamanan pengguna dalam menggunakan sistem. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa antarmuka sistem intuitif, efisien, dan dapat diterima oleh pengguna akhir.

Parameter Evaluasi:

1. Efektivitas (*Effectiveness*)

Mengukur sejauh mana pengguna dapat menyelesaikan tugas inspeksi APAR dan hidran secara benar, lengkap, dan sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Efektivitas mencerminkan tingkat keberhasilan

pengguna dalam memahami sistem, mengikuti alur inspeksi, serta menginput data dengan tepat.

2. Efisiensi (*Efficiency*)

Mengukur seberapa optimal sistem membantu pengguna dalam menyelesaikan pekerjaan inspeksi dengan waktu, tenaga, dan langkah yang minimal. Efisiensi berkaitan dengan kecepatan akses fitur, kemudahan pengelolaan data, serta kemudahan pencarian informasi dalam sistem.

3. Kepuasan (*Satisfaction*)

Mengukur tingkat kenyamanan, kemudahan penggunaan, dan kepuasan pengguna selama menggunakan sistem inspeksi dan pemantauan data digital. Kepuasan mencerminkan penerimaan pengguna terhadap sistem serta kesesuaian sistem dengan kebutuhan kerja pengguna.

Metode:

1. Melibatkan sejumlah pengguna perwakilan dari masing-masing peran (*Administrator, Inspector, HSE, Manager HSE*).
2. Memberikan tugas spesifik (misalnya, mengisi formulir inspeksi, menambah data APAR).
3. Mengamati langsung atau merekam proses penggunaan sistem.
4. Mengisi kuesioner seperti *System Usability Scale (SUS)* untuk menilai kenyamanan sistem secara kuantitatif.

3.7 Tahap Penyusunan Kesimpulan dan Saran

Setelah aplikasi diimplementasi dan dievaluasi pada perusahaan, langkah selanjutnya adalah membuat kesimpulan dari penelitian. Dalam penentuan kesimpulan beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah kesinambungan dengan tujuan penelitian dan hasil penelitian. Kemudian pada penyusunan saran diberikan kepada peneliti selanjutnya agar mengembangkan penelitian yang relevan.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Eksisting Perusahaan

Berdasarkan hasil observasi awal dan studi lapangan, dapat digambarkan kondisi eksisting sistem pengelolaan dan inspeksi Alat Pemadam Api Ringan (APAR) dan hidran di perusahaan manufaktur traktor. Kondisi ini mencakup aspek-aspek penting seperti prosedur inspeksi yang berjalan, formulir yang digunakan, pendokumentasian hasil, pengelolaan data, dan keterlibatan personel.

Pelaksanaan inspeksi APAR dan hidran di perusahaan dilakukan secara rutin, yaitu setiap bulan, melibatkan 12 orang Penanggung Jawab (PIC) K3. Mereka dibagi ke dalam beberapa tim untuk memeriksa total 110 unit APAR dan 51 unit hidran (terdiri dari 34 unit *IHB* dan 17 unit *OHB*) yang tersebar di seluruh area kerja. Setiap tim memiliki penanggung jawab yang bertugas mengkoordinasikan kegiatan, mengisi formulir *checklist*, dan melaporkan hasil temuan.

Namun, proses yang berjalan saat ini masih sepenuhnya manual. Petugas menggunakan formulir *checklist* berbasis kertas untuk mencatat hasil pemeriksaan secara visual terhadap masing-masing unit APAR dan hidran. Dokumentasi temuan, seperti foto kondisi yang tidak sesuai standar, disimpan secara terpisah di perangkat masing-masing petugas. Proses ini menyebabkan beberapa kendala signifikan.

Pertama, formulir *checklist* yang digunakan, meskipun telah mencakup beberapa item pemeriksaan, belum secara menyeluruh mengacu pada standar keselamatan kebakaran yang berlaku, yaitu Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 4 Tahun 1980 (Permenakertrans No. 4/1980) untuk APAR dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008 (Permen PU No. 26/2008) untuk hidran. Beberapa item pemeriksaan penting, seperti pemeriksaan berat isi tabung APAR atau tinggi pemasangan, belum selalu tercantum secara lengkap dan terstruktur. Kedua, data hasil inspeksi,

termasuk foto dokumentasi, tidak terintegrasi dalam satu sistem *database* terpusat. Hal ini menyulitkan tim K3 dalam memantau riwayat inspeksi, melacak tindak lanjut temuan secara efektif, dan menilai kondisi aset secara keseluruhan dari waktu ke waktu. Ketiga, proses pelaporan hasil inspeksi dan pendataan tindakan perbaikan masih dilakukan secara manual, memakan waktu, rentan terhadap human error, dan kurang akuntabel.

Kondisi eksisting ini, yang mengandalkan metode manual dan dokumen terpisah, berpotensi *Menurunkan* efisiensi, akurasi, dan keterandalan dalam sistem manajemen keselamatan kebakaran perusahaan. Sehingga, diperlukan adanya sistem informasi berbasis web yang mampu mendigitalisasi seluruh proses inspeksi, pengelolaan data, dan dokumentasi, serta menyesuaikan formulir dan prosedurnya dengan ketentuan peraturan yang berlaku.

4.2 Pengumpulan Data

Berdasarkan tahapan metodologi penelitian yang telah diuraikan, setelah dilakukan observasi awal dan studi literatur, langkah selanjutnya dalam penelitian ini adalah pengumpulan data. Pengumpulan data ini merupakan bagian penting dalam proses penelitian untuk mendapatkan informasi yang akurat dan relevan guna mendukung perancangan sistem. Data yang dikumpulkan mencakup data primer yang diperoleh langsung dari objek penelitian, yaitu perusahaan manufaktur traktor, serta data sekunder yang bersumber dari referensi literatur, standar keselamatan kebakaran, dan formulir inspeksi yang digunakan perusahaan. Proses ini mencakup pengamatan langsung terhadap pelaksanaan inspeksi APAR dan hidran, wawancara dengan petugas terkait, serta analisis terhadap formulir *checklist* yang saat ini digunakan. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesenjangan (*gap*) antara kondisi aktual dan kondisi ideal yang diharapkan berdasarkan standar yang berlaku, serta untuk merancang formulir inspeksi yang lebih sesuai dan komprehensif.

4.2.1 Hasil Observasi

Pengumpulan data primer dilakukan melalui observasi langsung di lapangan, yaitu di sebuah perusahaan manufaktur traktor. Metode

observasi dipilih karena memungkinkan peneliti untuk mengamati secara langsung proses inspeksi APAR dan hidran yang sedang berjalan di perusahaan, serta memvalidasi kondisi aktual di lapangan. Observasi ini memberikan landasan empiris yang kuat dalam merumuskan kebutuhan dan permasalahan sistem yang akan ditingkatkan. Latar belakang dilakukannya observasi ini adalah untuk memahami tantangan yang dihadapi perusahaan dalam efisiensi dan efektivitas proses inventarisasi, inspeksi, dan pengelolaan data APAR dan hidran.

Meskipun kegiatan inspeksi sudah dilakukan secara rutin, ditemukan beberapa kendala dalam pelaksanaannya. Observasi dilakukan untuk mendapatkan gambaran nyata mengenai kondisi dan pelaksanaan inspeksi APAR dan hidran di perusahaan manufaktur traktor, sehingga hasilnya dapat dijadikan acuan dalam perancangan sistem yang lebih baik dan sesuai dengan kebutuhan lapangan dan standar K3 yang berlaku. Tujuan dari observasi ini adalah untuk mendapatkan gambaran terkait pelaksanaan inspeksi APAR dan hidran di perusahaan manufaktur traktor, sehingga dapat dijadikan acuan perbaikan menyesuaikan kondisi yang ada di perusahaan. Objek yang diobservasi meliputi proses inspeksi APAR dan hidran, termasuk alur kerja inspeksi, cara pengisian formulir *checklist*, proses pendokumentasian temuan (termasuk pengambilan foto), serta mekanisme pelaporan hasil inspeksi kepada tim K3.

Dalam rangka mendapatkan data primer yang komprehensif, observasi juga mencakup pendataan jumlah unit APAR dan hidran serta personel yang bertanggung jawab atas pengelolaan dan inspeksinya. Berdasarkan hasil inventarisasi awal yang dikonfirmasi melalui observasi dan wawancara di lapangan, ditemukan bahwa terdapat 110 unit Alat Pemadam Api Ringan (APAR) dan 51 unit hidran, yang terdiri atas 34 unit *Indoor Hydrant Box (IHB)* dan 17 unit *Outdoor Hydrant Box (OHB)*. Pengelolaan dan inspeksi terhadap peralatan tersebut dilakukan oleh 12 orang Penanggung Jawab (*PIC*) K3, yaitu Bapak/Ibu Qisthian, Dani F., Fitra H., Iman, Wahyu Ihwanto, Bahar, Slamet P., Yuli, Andre,

Supriyanto, Adi Iswanto, dan Suryo W. Para *PIC* ini berperan ganda sebagai *Inspector* yang melakukan inspeksi serta sebagai pelaksana tindakan perbaikan jika ditemukan ketidaksesuaian. Hasil wawancara dengan para *PIC* juga mengonfirmasi bahwa formulir *checklist* inspeksi yang digunakan saat ini dinilai belum sepenuhnya sesuai dengan standar yang berlaku, yang turut menyumbang pada permasalahan dalam proses pendataan dan pelaporan inspeksi.

Data inventaris APAR dan hidran yang menjadi objek penelitian diperoleh dari hasil pendataan perusahaan dan digunakan sebagai dasar dalam perancangan sistem inspeksi digital. Data lengkap mengenai identitas, lokasi, dan jenis APAR serta hidran yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 1 Data APAR dan Hidran.

Selain itu, pengumpulan data sekunder dilakukan untuk mendukung dan memperkuat data primer. Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber dokumentasi dan regulasi yang relevan, antara lain Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor 4 Tahun 1980 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Tempat Kerja, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008 tentang Pedoman Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung, format-forma baku untuk inspeksi dan pelaporan APAR dan hidran, serta data-data inventaris APAR dan hidran yang telah ada sebelumnya.

Pengumpulan data sekunder ini bertujuan untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai standar dan prosedur yang seharusnya diterapkan dalam pengelolaan dan inspeksi APAR serta hidran, sehingga dapat menjadi acuan dalam perancangan sistem yang lebih efektif dan sesuai dengan regulasi yang berlaku. Dari hasil observasi, didapatkan kondisi eksisting (*current state*) yang saat ini diterapkan di perusahaan manufaktur traktor. Kondisi ini kemudian dianalisis menggunakan metode gap analysis dengan membandingkan kondisi eksisting dengan kondisi ideal yang diharapkan berdasarkan standar keselamatan kebakaran yang berlaku, seperti Permenaker No. 4 Tahun 1980 untuk APAR dan Permen PU No. 26 Tahun 2008 untuk hidran.

Hasil *GAP Analysis* dari observasi dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut:

Tabel 4. 1 Hasil *GAP Analysis*

Aspek yang Ditinjau	Kondisi Aktual	Kondisi yang Diharapkan	Masalah
Kelengkapan Formulir <i>Checklist</i> Inspeksi	Formulir <i>checklist</i> inspeksi belum mengacu pada peraturan yang berlaku.	Formulir <i>checklist</i> inspeksi sepenuhnya sesuai dengan peraturan dan standar yang berlaku.	Formulir <i>checklist</i> inspeksi masih belum sesuai dengan peraturan yang berlaku.
Akuntabilitas Pendataan Inspeksi	Pendataan inspeksi belum terkelola dan terdokumentasi secara sistematis.	Pendataan inspeksi terkelola dan terdokumentasi dengan baik secara digital dan sistematis.	Akuntabilitas pendataan inspeksi masih belum terkelola dan terdokumentasi dengan baik.
Proses Tinjauan Hasil Inspeksi	Tinjauan hasil inspeksi dilakukan secara manual.	Tinjauan hasil inspeksi dapat dilakukan secara otomatis atau semi-otomatis berbasis sistem.	Tinjauan hasil inspeksi masih dilakukan secara manual.
Pengelolaan Hasil Foto Inspeksi	Hasil foto inspeksi tersebar dan tersimpan secara terpisah.	Hasil foto inspeksi terintegrasi langsung dengan data inspeksi dan disimpan dalam satu sistem.	Hasil foto inspeksi tersimpan secara terpisah.
Dokumentasi Tindakan Perbaikan	Tindak lanjut perbaikan belum	Tindakan perbaikan terdokumentasi	Tindakan perbaikan masih belum

	terdokumentasi dengan baik.	secara lengkap, terstruktur, dan dapat dilacak.	terdokumentasi dengan baik.
Proses Input Laporan	Input laporan inspeksi masih dilakukan secara manual.	Input laporan dapat dilakukan secara otomatis melalui sistem digital.	Input laporan masih manual.

Berdasarkan hasil observasi dan analisis *gap* yang difokuskan pada aspek K3, dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan inspeksi APAR dan hidran di perusahaan manufaktur traktor saat ini belum optimal. Proses manual yang digunakan menyebabkan rendahnya efisiensi, ketidakpastian dalam pendokumentasian terhadap standar, dan kurangnya integrasi data. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem informasi berbasis *web* untuk mendigitalisasi proses inspeksi, pengelolaan data, dan pemantauan temuan sesuai dengan standar K3, sehingga data dapat saling terintegrasi secara *real-time*, mengurangi potensi kesalahan manusia (*human error*), dan memastikan kepatuhan terhadap regulasi keselamatan.

4.2.2 Analisis Formulir *Checklist* Inspeksi Perusahaan

Analisis terhadap formulir *checklist* inspeksi APAR dan hidran yang digunakan perusahaan dilakukan dengan cara membandingkan item-item pemeriksaan yang tercantum di dalamnya dengan ketentuan yang terdapat dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 4 Tahun 1980 dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008. Formulir yang digunakan saat ini memiliki struktur dasar yang mencakup nomor identifikasi unit, lokasi, tanggal inspeksi, dan beberapa item pemeriksaan visual. Namun, hasil analisis Menunjukkan bahwa formulir tersebut belum memenuhi semua aspek yang disyaratkan oleh Permenakertrans No. 4/1980 dan Permen PU No. 26/2008.

Formulir inspeksi APAR dan hidran yang digunakan perusahaan sebelum implementasi sistem digital menjadi dasar dalam proses analisis

kesenjangan (*gap analysis*). Contoh formulir inspeksi yang digunakan perusahaan sebelum digitalisasi dan sebelum dilakukan penyesuaian terhadap regulasi dapat dilihat pada Lampiran 2 Formulir Inspeksi APAR dan Hidran.

Analisis dilakukan dengan membandingkan formulir inspeksi APAR yang digunakan perusahaan dengan ketentuan inspeksi APAR berdasarkan Permenakertrans Nomor 4 Tahun 1980. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi kesesuaian serta mengetahui item pemeriksaan yang belum tersedia pada formulir perusahaan. Hasil perbandingan dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Perbandingan Formulir *Checklist* APAR

No	Item Pemeriksaan Berdasarkan Standar	Formulir Perusahaan	Keterangan
1	Kondisi fisik tabung APAR	Ada	Sesuai
2	Kebersihan tabung APAR	Tidak Ada	Perlu ditambahkan
3	Label dan petunjuk penggunaan	Tidak Ada	Perlu ditambahkan
4	Warna tabung APAR	Tidak Ada	Perlu ditambahkan
5	Segel pengaman	Ada	Sesuai
6	Tekanan tabung APAR	Ada	Sesuai
7	Pegangan dan tuas APAR	Tidak Ada	Perlu ditambahkan
8	Selang APAR	Ada	Sesuai
9	Berat isi tabung APAR	Tidak Ada	Perlu ditambahkan
10	Jenis media pemadam	Tidak Ada	Perlu ditambahkan
11	Posisi pemasangan APAR	Ada	Sesuai
12	Tinggi pemasangan APAR	Tidak Ada	Perlu ditambahkan
13	Kondisi lingkungan sekitar APAR	Tidak Ada	Perlu ditambahkan

Analisis formulir inspeksi hidran dilakukan dengan membandingkan formulir perusahaan dengan ketentuan inspeksi hidran yang berlaku. Hasil analisis digunakan untuk mengidentifikasi item pemeriksaan yang perlu ditambahkan pada formulir. Hasil perbandingan dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Perbandingan Formulir *Checklist* Hidran

No	Item Pemeriksaan Berdasarkan Standar	Formulir Perusahaan	Keterangan
1	Kondisi fisik hidran	Ada	Sesuai
2	Kebersihan area sekitar hidran	Tidak Ada	Perlu ditambahkan
3	Label dan identifikasi hidran	Tidak Ada	Perlu ditambahkan
4	Katup (<i>valve</i>) hidran	Ada	Sesuai
5	Selang hidran	Ada	Sesuai
6	<i>Nozzle</i> hidran	Ada	Sesuai
7	Kopling (<i>coupling</i>) hidran	Tidak Ada	Perlu ditambahkan

Kesimpulan dari analisis ini adalah bahwa formulir *checklist* inspeksi perusahaan tidak sepenuhnya memenuhi semua aspek yang diatur dalam peraturan. Hal ini menjadi salah satu faktor yang menyebabkan kurang optimalnya pelaksanaan inspeksi dan kualitas data yang dihasilkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan perancangan ulang formulir *checklist* inspeksi yang secara menyeluruh dan terstruktur mengacu pada ketentuan yang berlaku untuk memastikan kepatuhan dan efektivitas inspeksi.

4.2.3 Penyusunan Formulir *Checklist* Inspeksi

Berdasarkan hasil perbandingan antara formulir inspeksi yang digunakan perusahaan dengan standar inspeksi yang tercantum pada Permenakertrans Nomor 4 Tahun 1980 dan Permen PU Nomor 26 Tahun 2008, dilakukan penyesuaian terhadap item-item pemeriksaan yang belum tersedia. Penyesuaian ini bertujuan agar seluruh aspek yang

dipersyaratkan dalam inspeksi APAR dan hidran dapat diperiksa dan terdokumentasi secara konsisten.

Formulir hasil perancangan disusun dengan menambahkan item pemeriksaan yang sebelumnya belum tersedia, seperti kebersihan tabung APAR, kejelasan label, berat isi tabung, jenis media pemadam, tinggi pemasangan APAR, kondisi lingkungan sekitar APAR, kebersihan area sekitar hidran, label identifikasi hidran, dan kondisi kopling hidran. Dengan adanya penambahan tersebut, formulir inspeksi menjadi lebih lengkap dan sesuai dengan ketentuan yang berlaku sehingga dapat digunakan sebagai dasar pengembangan formulir digital pada sistem inspeksi berbasis *web*.

Berdasarkan hasil analisis sebelumnya, dilakukan penyusunan formulir *checklist* inspeksi APAR dengan menambahkan item pemeriksaan yang belum tersedia agar sesuai dengan standar yang berlaku. Formulir hasil penyusunan dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Item Pemeriksaan APAR

No	Item Pemeriksaan
1	Kondisi fisik tabung APAR
2	Kebersihan tabung APAR
3	Label dan petunjuk penggunaan
4	Warna tabung APAR
5	Segel pengaman
6	Tekanan tabung APAR
7	Pegangan dan tuas APAR
8	Selang APAR
9	Berat isi tabung APAR
10	Jenis media pemadam
11	Posisi pemasangan APAR
12	Tinggi pemasangan APAR
13	Kondisi lingkungan sekitar APAR

Penyusunan formulir *checklist* hidran dilakukan dengan menambahkan item pemeriksaan yang belum tercantum pada formulir

perusahaan sehingga seluruh aspek pemeriksaan dapat terdokumentasi dengan baik. Formulir hasil penyusunan dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Item Pemeriksaan Hidran

No	Item Pemeriksaan
1	Kondisi fisik hidran
2	Kebersihan area sekitar hidran
3	Label dan tanda identifikasi hidran
4	Katup (<i>valve</i>) hidran
5	Selang hidran
6	<i>Nozzle</i> hidran
7	Kopling (<i>coupling</i>) hidran

Formulir *checklist* hasil penyusunan selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam perancangan sistem informasi inspeksi APAR dan hidran berbasis web.

4.3 Perancangan Sistem Informasi

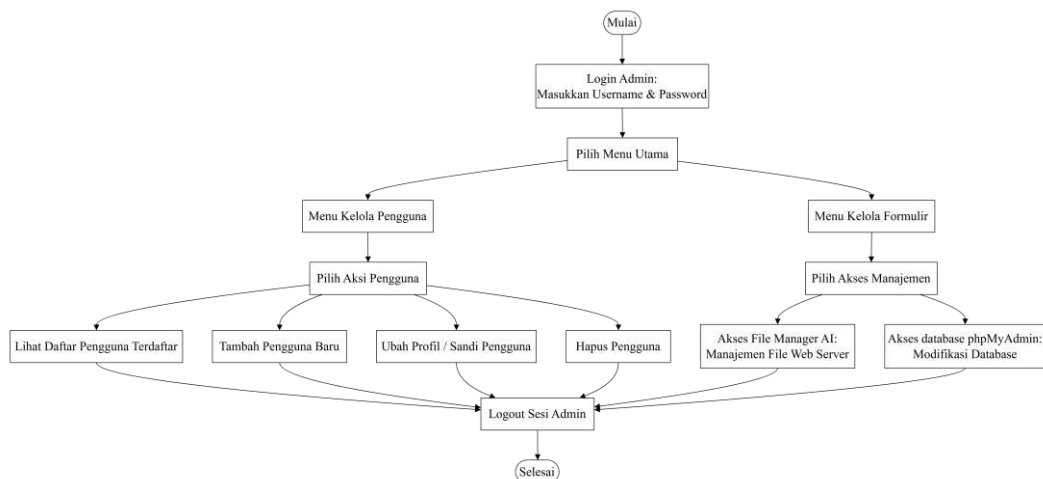
Setelah formulir *checklist* inspeksi APAR dan hidran disusun sesuai dengan standar yang berlaku, tahap berikutnya adalah melakukan perancangan sistem informasi inspeksi berbasis *web*. Perancangan sistem dilakukan untuk mendukung proses digitalisasi inspeksi yang sebelumnya masih menggunakan formulir kertas sehingga data hasil inspeksi dapat dikelola secara lebih efektif, terdokumentasi dengan baik, dan mudah diakses oleh pihak yang berkepentingan.

Perancangan sistem informasi dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan pengguna berdasarkan tugas dan tanggung jawab masing-masing aktor yang terlibat dalam proses inspeksi. Sistem yang dirancang terdiri dari beberapa peran pengguna, yaitu *Administrator*, *Inspector*, *HSE*, dan *Manager*. Setiap peran memiliki hak akses dan fungsi yang berbeda sesuai dengan kebutuhan proses bisnis inspeksi APAR dan hidran di perusahaan. Hasil perancangan sistem informasi ini menjadi dasar dalam pengembangan website inspeksi yang mampu mendukung proses pencatatan, pemantauan, pelaporan, dan pengelolaan data inspeksi secara terintegrasi.

Website yang dikembangkan dalam penelitian ini diberi nama *HAS System (Hydrant APAR Safety System)*. *HAS System* merupakan sistem informasi berbasis web yang dirancang untuk mendukung pelaksanaan inspeksi APAR dan hidran secara digital. Sistem ini menyediakan berbagai fitur yang mendukung pengelolaan data aset, pelaksanaan inspeksi, pencatatan temuan, pemantauan tindak lanjut perbaikan, serta penyusunan laporan inspeksi secara terintegrasi. Dengan penerapan *HAS System*, proses inspeksi yang sebelumnya dilakukan secara manual dapat dilaksanakan dengan lebih efektif, efisien, akurat, dan terdokumentasi dengan baik sehingga memudahkan proses monitoring serta pengambilan keputusan terkait aspek keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di perusahaan.

4.3.1 Perancangan Sistem Informasi Administrator

Diagram alir ini dibuat untuk menggambarkan tahapan proses dalam sistem informasi administrasi pengguna dan sistem *database*. Penambahan *role* Admin ini berfungsi untuk mengelola data akun pengguna seluruh *level* serta menjadi gerbang pintas dalam pemeliharaan *database* dan file sistem. Berikut merupakan diagram alir pada Gambar 4.1.



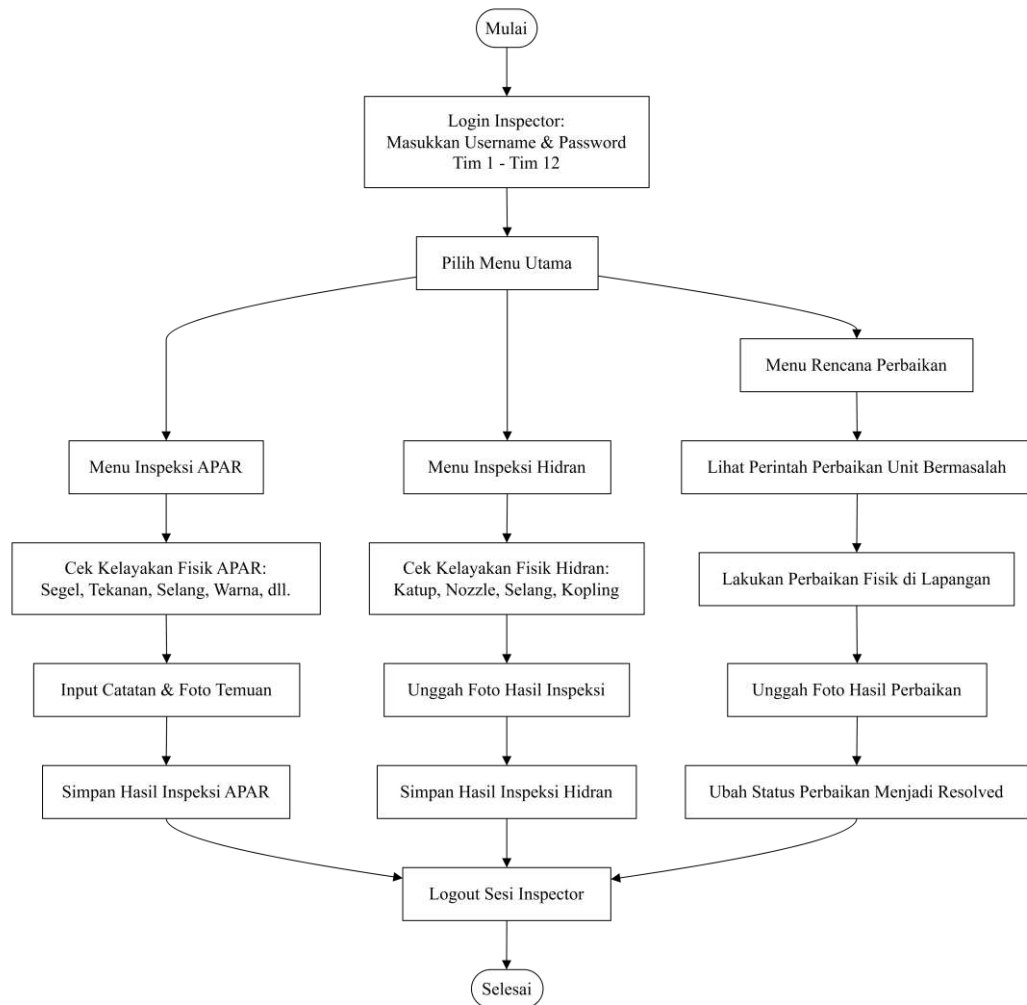
Gambar 4. 1 Tahapan Administrator

Berdasarkan Gambar 4.1, penjelasan terkait diagram alir Admin sebagai berikut:

1. Admin mengakses website dengan melakukan *Login* sebagai Admin dan memasukkan *username* serta *password* yang telah dibuat sebelumnya.
2. Setelah *Login*, Admin dapat memilih *Menu* yang tersedia. Berikut merupakan *Menu* yang tersedia beserta penjelasannya:
 - a. *Menu* Kelola Pengguna: Admin dapat melihat daftar seluruh pengguna terdaftar, menambahkan pengguna baru, mengubah profil/sandi pengguna lain, dan menghapus pengguna.
 - b. *Menu* Kelola Formulir: Admin dapat mengakses tautan *File Manager* AI (untuk manajemen file di web server) serta *database phpMyAdmin* (untuk modifikasi *database*).
3. Admin melakukan *Logout* untuk mengakhiri sesi.

4.3.2 Perancangan Sistem Informasi *Inspector*

Diagram alir ini dirancang untuk menggambarkan alur kerja tim *Inspector* di lapangan dalam melakukan pengecekan fisik unit APAR dan Hidran secara rutin serta menindaklanjuti instruksi perbaikan kerusakan. Berikut merupakan diagram alir pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Tahapan *Inspector*

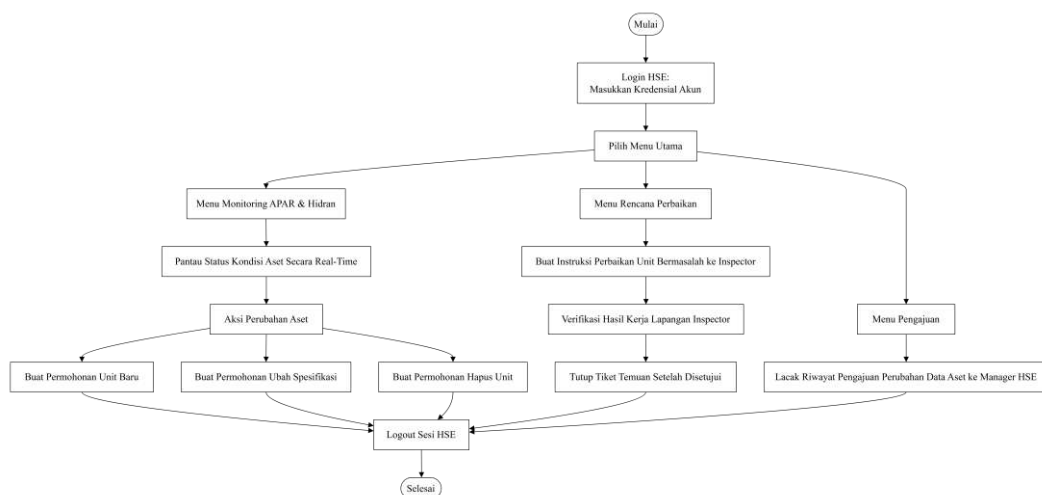
Berdasarkan Gambar 4.2, penjelasan terkait diagram alir *Inspector* sebagai berikut:

1. *Inspector* mengakses website dengan melakukan *Login* sebagai *Inspector* dan memasukkan *username* serta *password* tim terkait (Tim 1 s/d Tim 12).
2. Setelah *Login*, *Inspector* dapat memilih *Menu* yang tersedia. Berikut merupakan *Menu* yang tersedia beserta penjelasannya:
 - a. *Menu Inspeksi APAR*: *Inspector* melakukan pengecekan kelayakan fisik unit APAR yang ditugaskan (segel, tekanan, selang, warna, dll.), memasukkan catatan dan foto temuan kerusakan atau kesesuaian, lalu menyimpannya.

- b. *Menu Inspeksi Hidran*: *Inspector* memeriksa kelayakan fisik unit Hidran (katup, *nozzle*, selang hidran, kopling), mengunggah foto, dan menyimpan hasil inspeksi.
 - c. *Menu Rencana Perbaikan*: *Inspector* melihat perintah perbaikan unit keselamatan yang bermasalah, melakukan perbaikan fisik, mengunggah foto perbaikan, dan mengubah status perbaikan menjadi resolved.
3. *Inspector* melakukan *Logout* untuk mengakhiri sesi.

4.3.3 Perancangan Sistem Informasi HSE

Diagram alir ini menggambarkan aktivitas *HSE Officer* dalam memantau secara real-time status kelayakan fasilitas K3, memberikan tugas perbaikan kepada *Inspector*, dan mengajukan pembaruan data aset kepada *Manager HSE*. Berikut merupakan diagram alir pada Gambar 4.3.



Gambar 4. 3 Tahapan HSE

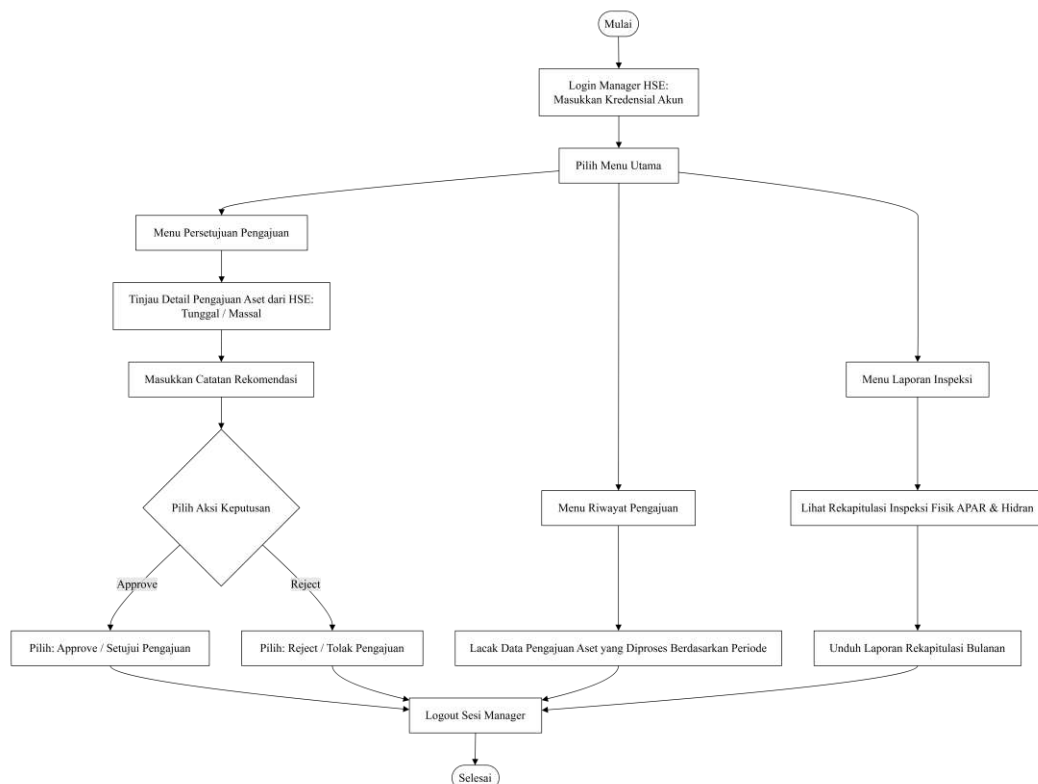
Berdasarkan Gambar 4.3, penjelasan terkait diagram alir *HSE* sebagai berikut:

1. *HSE Officer* mengakses website dengan melakukan *Login* sebagai *HSE* dan memasukkan kredensial akun yang sah.
2. Setelah *Login*, *HSE Officer* dapat memilih *Menu* yang tersedia. Berikut merupakan *Menu* yang tersedia beserta penjelasannya:

- a. *Menu Monitoring APAR & Hidran*: *HSE* memantau status kondisi aset, serta dapat membuat permohonan penambahan unit baru, perubahan spesifikasi, maupun penghapusan unit.
 - b. *Menu Rencana Perbaikan*: *HSE* membuat instruksi perbaikan unit bermasalah kepada *Inspector* dan *Menutup* tiket temuan setelah verifikasi hasil kerja tim lapangan disetujui.
 - c. *Menu Pengajuan*: *HSE* melacak riwayat pengajuan perubahan data aset keselamatan yang dikirimkan ke *Manager HSE*.
3. *HSE Officer* melakukan *Logout* untuk mengakhiri sesi

4.3.4 Perancangan Sistem Informasi *Manager HSE*

Diagram alir ini dirancang untuk menggambarkan proses kerja manajer *HSE* sebagai validator akhir data keselamatan kerja dalam menyetujui/menolak pengajuan *HSE Officer* serta mengunduh laporan bulanan. Berikut merupakan diagram alir pada Gambar 4.4.



Gambar 4. 4 Tahapan *Manager HSE*

Berdasarkan Gambar 4.4, penjelasan terkait diagram alir *Manager HSE* sebagai berikut:

1. *Manager HSE* mengakses website dengan melakukan *Login* sebagai *Manager HSE* dan memasukkan kredensial akun.
2. Setelah *Login*, *Manager HSE* dapat memilih *Menu* yang tersedia. Berikut merupakan *Menu* yang tersedia beserta penjelasannya:
 - a. *Menu Persetujuan Pengajuan*: *Manager* meninjau detail pengajuan aset dari *HSE* (bisa secara tunggal maupun massal), memasukkan catatan rekomendasi, lalu menyetujui (*Approve*) atau menolaknya (*Reject*).
 - b. *Menu Riwayat Pengajuan*: *Manager* melacak data pengajuan aset keselamatan kerja yang telah diproses pada periode terpilih.
 - c. *Menu Laporan Inspeksi*: *Manager* melihat dan mengunduh laporan rekapitulasi inspeksi fisik APAR dan Hidran. Sistem menghasilkan laporan inspeksi secara otomatis berdasarkan data yang telah diinput oleh pengguna. Contoh hasil keluaran (output) laporan yang dihasilkan sistem dapat dilihat pada Lampiran 9 Contoh Hasil Output Laporan.
3. *Manager HSE* melakukan *Logout* untuk mengakhiri sesi.

4.3.5 Penentuan Entitas dan Atribut

Tahap ini mendefinisikan entitas utama beserta atribut-atributnya yang digunakan dalam sistem *database HAS System*:

Tabel 4. 6 Penentuan Entitas dan Atribur

No	Entitas	Atribut	Deskripsi
1.	Pengguna (<i>user</i>)	<i>id</i>	ID unik pengguna
		<i>username</i>	<i>Username</i> untuk autentikasi <i>Login</i>
		<i>password</i>	Sandi yang disimpan dalam bentuk hash bcrypt
		<i>fullname</i>	Nama lengkap pengguna
		<i>userlevel</i>	Hak akses pengguna (<i>Administrator, Inspector, HSE, Manager HSE</i>)
		<i>team_group</i>	Kelompok tim penugasan <i>Inspector</i>

2.	APAR (apar_list)	id	ID unik APAR
		no_apar	Nomor registrasi APAR
		lokasi	Lokasi penempatan APAR
		jenis	Jenis media pemadam
		penanggung_jawab	Nama <i>Inspector</i> penanggung jawab
		berat	Berat isi tabung (kg)
		filling_date	Tanggal pengisian media APAR
		expiry_date	Tanggal kedaluwarsa media APAR
3.	Hidran (hidran_list)	id	ID unik hidran
		no_hidran	Nomor registrasi hidran
		lokasi	Lokasi penempatan hidran
		jenis	Jenis hidran (<i>IHB/OHB</i>)
		penanggung_jawab	Nama <i>Inspector</i> penanggung jawab
4.	Inspeksi APAR (apar_inspect)	id	ID unik data inspeksi APAR
		apar_id	Relasi ke tabel APAR
		Inspector_id	Relasi ke tabel Pengguna
		team_group	Kelompok tim <i>Inspector</i>
		tanggal_inspeksi	Tanggal pelaksanaan inspeksi
		bulan_tahun	Periode inspeksi (YYYY-MM)
		fisik_tabung	Status kondisi fisik tabung
		kebersihan_tabung	Status kebersihan tabung
		label	Status label dan petunjuk penggunaan
		warna_tabung	Status warna tabung
		segel	Status segel pengaman
		tekanan	Status tekanan APAR
		pegangan	Status pegangan dan tuas
		selang_apar	Status kondisi selang APAR
		berat_isi	Status berat isi APAR
		jenis_isi	Status kesesuaian jenis media pemadam
		posisi	Status posisi pemasangan APAR

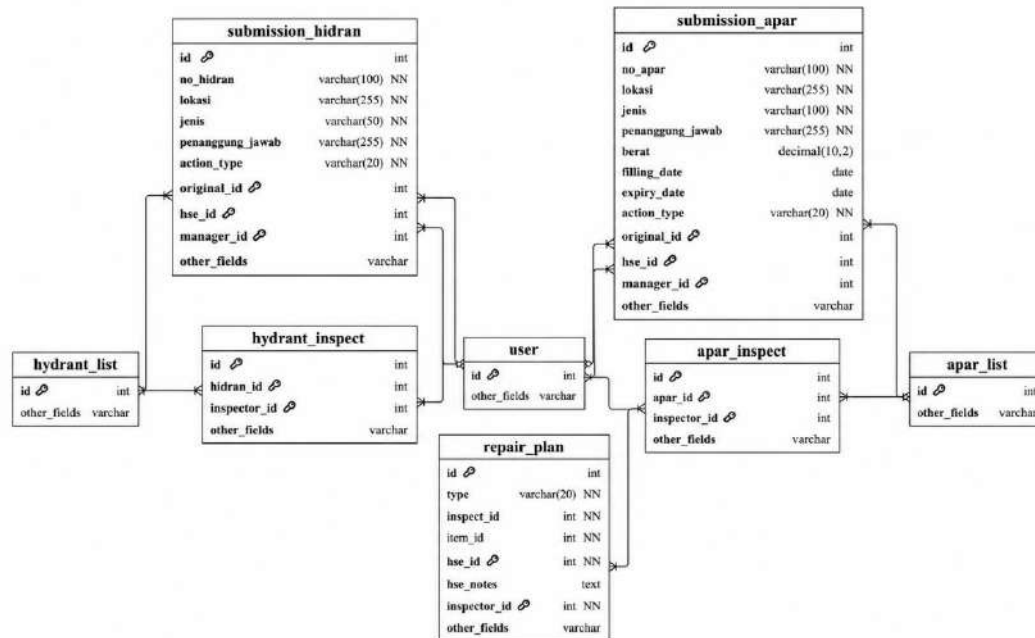
		tinggi	Status tinggi pemasangan APAR
		lingkungan	Status kondisi lingkungan sekitar APAR
		catatan_*	Catatan temuan setiap parameter inspeksi
		foto_*	Foto bukti temuan setiap parameter inspeksi
		foto_sesuai_*	Foto bukti kondisi sesuai setiap parameter inspeksi
5.	Inspeksi Hidran (hidran_inspect)	id	ID unik data inspeksi hidran
		hidran_id	Relasi ke tabel Hidran
		Inspector_id	Relasi ke tabel Pengguna
		team_group	Kelompok tim <i>Inspector</i>
		tanggal_inspeksi	Tanggal pelaksanaan inspeksi
		bulan_tahun	Periode inspeksi (YYYY-MM)
		fisik_hidran	Status kondisi fisik hidran
		kebersihan_area	Status kebersihan area sekitar hidran
		label_hidran	Status label dan identifikasi hidran
		katup	Status kondisi katup (<i>valve</i>)
		selang_hidran	Status kondisi selang hidran
		nozzle	Status kondisi <i>nozzle</i>
		kopling	Status kondisi <i>coupling</i>
		catatan_*	Catatan temuan setiap parameter inspeksi
		foto_*	Foto bukti temuan setiap parameter inspeksi
		foto_sesuai_*	Foto bukti kondisi sesuai setiap parameter inspeksi
6.	Pengajuan Aset (<i>submission_apar/submission_hidran</i>)	id	ID unik pengajuan aset
		no_apar/no_hidran	Nomor registrasi aset yang diajukan
		lokasi	Lokasi aset
		jenis	Jenis aset
		penanggung_jawab	Penanggung jawab aset

		<i>action_type</i>	Tipe operasi (add, edit, <i>delete</i>)
		<i>original_id</i>	ID aset asli yang dimodifikasi
		<i>HSE_id</i>	Relasi ke pengguna <i>HSE</i>
		<i>Manager_id</i>	Relasi ke <i>Manager HSE</i>
		<i>status</i>	Status pengajuan
		<i>notes</i>	Catatan evaluasi atau penolakan
		<i>created_at</i>	Waktu pengajuan dibuat
		<i>updated_at</i>	Waktu keputusan pengajuan
7.	Rencana Perbaikan (<i>repair_plan</i>)	<i>id</i>	ID unik tiket perbaikan
		<i>type</i>	Jenis aset yang diperbaiki (APAR/Hidran)
		<i>inspect_id</i>	Relasi ke data inspeksi
		<i>item_id</i>	Relasi ke data aset
		<i>HSE_id</i>	Relasi ke pengguna <i>HSE</i>
		<i>HSE_notes</i>	Instruksi atau catatan perbaikan dari <i>HSE</i>
		<i>Inspector_id</i>	Relasi ke <i>Inspector</i> pelaksana
		<i>status</i>	Status perbaikan
		<i>catatan_perbaikan_Inspector</i>	Catatan hasil perbaikan oleh <i>Inspector</i>
		<i>foto_perbaikan</i>	Foto bukti perbaikan
		<i>created_at</i>	Waktu tiket perbaikan dibuat
		<i>updated_at</i>	Waktu pembaruan status perbaikan

4.3.6 Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan sebuah diagram grafis yang digunakan untuk memvisualisasikan struktur logis, entitas, atribut, dan hubungan relasional (*relationship*) antarentitas dalam suatu basis data. *ERD* membantu memetakan bagaimana data disimpan, dihubungkan, dan berinteraksi satu sama lain dalam sistem secara terstruktur (Akbar & Haryanti 2021). Hubungan tersebut dapat berupa satu-ke-banyak (*one-to-many*), satu-ke-satu (*one-to-one*), atau banyak-ke-banyak (*many-to-many*).

Gambar 4.5 di bawah ini menggambarkan relasi relasional antar-tabel *database* pada sistem keselamatan kerja APAR dan Hidran di *HAS System*.



Gambar 4. 5 Entity Relationship Diagram

Berdasarkan diagram ERD pada Gambar 4.5, penjelasan mengenai hubungan (relationship) antar entitas dalam *database HAS System* adalah sebagai berikut:

1. Hubungan Entitas *USER* (Pengguna) dengan Tabel Transaksional:
 - *USER* ke *APAR_INSPECT* & *HIDRAN_INSPECT*: Satu pengguna (*USER*) dengan tingkat akses (*userlevel*) '*Inspector*' dapat melakukan banyak transaksi inspeksi fisik unit APAR maupun Hidran dari waktu ke waktu (one-to-many).
 - *USER* ke *SUBMISSION_APAR* & *SUBMISSION_HIDRAN*: Satu pengguna ber-role '*HSE*' dapat mengajukan banyak permohonan modifikasi data aset (one-to-many), dan satu pengguna ber-role '*Manager HSE*' bertindak sebagai peninjau/penyetuju atas banyak pengajuan tersebut.

- *USER* ke *REPAIR_PLAN*: Satu pengguna ber-*role* 'HSE' dapat menerbitkan banyak tiket instruksi rencana perbaikan (*REPAIR_PLAN*), dan satu pengguna ber-*role* 'Inspector' dapat ditugaskan untuk menyelesaikan banyak pekerjaan rencana perbaikan tersebut.
2. Hubungan Entitas Master Aset (*APAR_LIST* & *HIDRAN_LIST*) dengan Transaksi:
- *APAR_LIST* ke *APAR_INSPECT* & *HIDRAN_LIST* ke *HIDRAN_INSPECT*: Setiap satu unit aset APAR atau Hidran yang terdaftar di tabel master dapat memiliki banyak riwayat pemeriksaan bulanan (*one-to-many*).
 - *APAR_LIST* ke *SUBMISSION_APAR* & *HIDRAN_LIST* ke *SUBMISSION_HIDRAN*: Satu unit aset master dapat menjadi subjek rujukan dalam beberapa pengajuan pembaruan data (*edit*) maupun penghapusan aset (*delete*) oleh *HSE Officer*.
 - Aset Master ke *REPAIR_PLAN*: Setiap satu unit master APAR atau Hidran dapat tercatat dalam beberapa tiket rencana perbaikan (*REPAIR_PLAN*) apabila mengalami kendala kelayakan fisik berulang kali.
3. Hubungan Inspeksi Fisik dengan Rencana Perbaikan (*REPAIR_PLAN*):
- Setiap baris laporan inspeksi (*APAR_INSPECT* atau *HIDRAN_INSPECT*) yang memiliki status pengecekan bernilai 'Temuan' (mengalami kendala/rusak) akan memicu (*trigger*) pembentukan satu tiket instruksi perbaikan pada tabel *REPAIR_PLAN* guna memastikan status penanganan kerusakan tersebut terlacak hingga tuntas.

4.3.7 Perancangan Desain *Interface*

Perancangan desain antarmuka merupakan tahapan dalam proses pengembangan sistem yang berfokus pada perencanaan dan pembuatan tampilan visual serta interaksi pengguna (*User Interface / UI*) agar

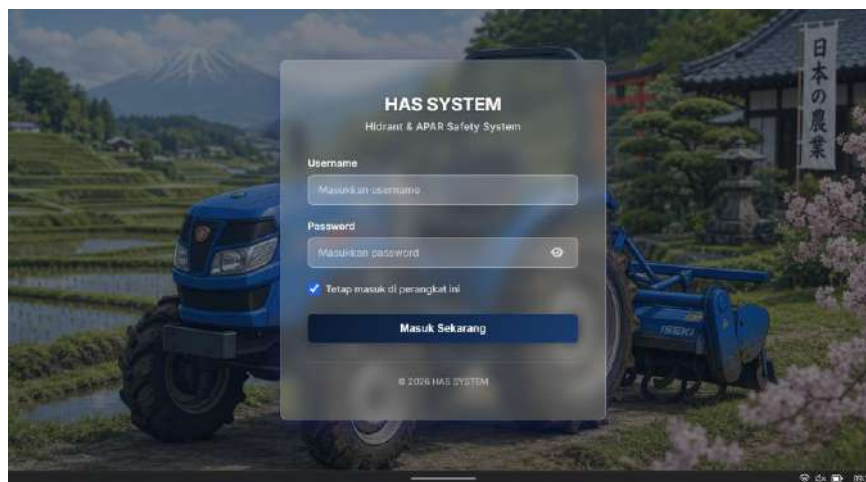
mudah digunakan, informatif, dan menarik secara estetika. Tujuannya adalah untuk memastikan pengguna dapat berinteraksi dengan sistem secara efektif dan efisien sesuai dengan tujuan aplikasi tersebut dibuat.

1. Tampilan Semua *User*

Merupakan antarmuka umum yang menampilkan informasi dan fitur dasar yang dapat diakses oleh seluruh pengguna sistem sesuai dengan hak akses minimum.

a. *Login*

Halaman *Login* merupakan antarmuka awal yang digunakan pengguna untuk mengakses *HAS System*. Halaman ini berfungsi untuk melakukan autentikasi pengguna berdasarkan data kredensial yang telah terdaftar di dalam basis data. Proses autentikasi bertujuan untuk memastikan bahwa hak akses yang diberikan sesuai dengan peran masing-masing pengguna, yaitu *Administrator*, *Inspector*, *HSE*, atau *Manager HSE*. Tampilan antarmuka halaman *Login* ditunjukkan pada Gambar 4.6.



Gambar 4. 6 Halaman *Login*

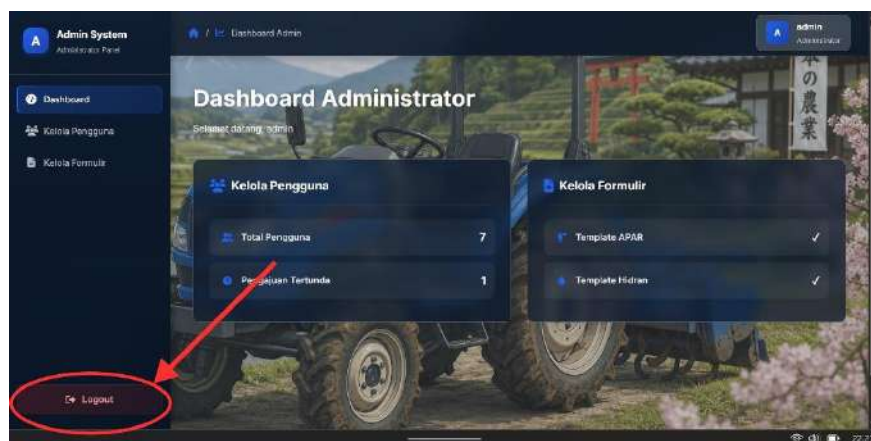
Berdasarkan Gambar 4.6, prosedur pengoperasian untuk masuk ke dalam sistem adalah sebagai berikut:

- 1) Pengguna memasukkan nama pengguna (*username*) yang telah terdaftar pada kolom input yang disediakan.

- 2) Pengguna memasukkan kata sandi (*password*) yang sesuai pada kolom kata sandi.
- 3) Pengguna menekan tombol *Login* untuk mengirimkan data kredensial ke sistem.
- 4) Apabila data kredensial terverifikasi dengan benar, sistem secara otomatis mengalihkan pengguna ke halaman beranda (*dashboard*) sesuai hak aksesnya.

b. *Logout*

Fitur *Logout* merupakan mekanisme yang digunakan pengguna untuk mengakhiri sesi penggunaan *HAS System* secara aman. Proses *Logout* berfungsi untuk menghapus sesi autentikasi yang sedang aktif sehingga pengguna tidak lagi memiliki akses ke dalam sistem tanpa melakukan *Login* kembali. Fitur ini bertujuan untuk menjaga keamanan data dan mencegah akses tidak sah, terutama ketika sistem digunakan pada perangkat yang digunakan secara bersama. Setelah proses *Logout* berhasil dilakukan, pengguna akan diarahkan kembali ke halaman *Login* untuk melakukan autentikasi ulang apabila ingin mengakses sistem. Tampilan antarmuka proses *Logout* ditunjukkan pada Gambar 4.7



Gambar 4. 7 *Logout Button*

Berdasarkan Gambar 4.7, alur proses keluar dari sistem dijelaskan sebagai berikut:

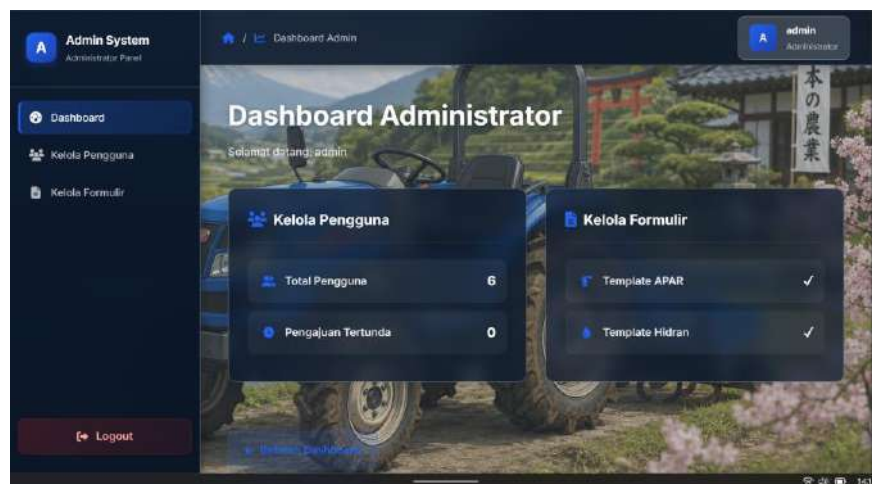
- 1) Pengguna menekan tombol *Logout* yang terletak pada panel navigasi utama.
- 2) Sistem menampilkan kotak dialog konfirmasi (dialogue box confirmation) berbasis *SweetAlert2* sebagai langkah pencegahan dari ketidaksengajaan keluar dari sistem.
- 3) Apabila pengguna menyetujui konfirmasi tersebut, sistem akan menghapus data sesi (session) pada server serta menghapus berkas kuki (*cookie*) *Login*, lalu mengalihkan pengguna kembali ke Halaman *Login*.

2. Tampilan *Administrator*

Tampilan *Administrator* merupakan antarmuka sistem yang dikhususkan bagi pengguna dengan tingkat hak akses tertinggi untuk mengelola administrasi sistem secara menyeluruh, mencakup manajemen pengguna, data, formulir inspeksi, serta konfigurasi sistem.

a. *Dashboard Administrator*

Dashboard Administrator merupakan halaman beranda utama setelah *Administrator* berhasil masuk ke dalam sistem, yang menyajikan ringkasan informasi operasional administratif melalui metrik visual. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.8.

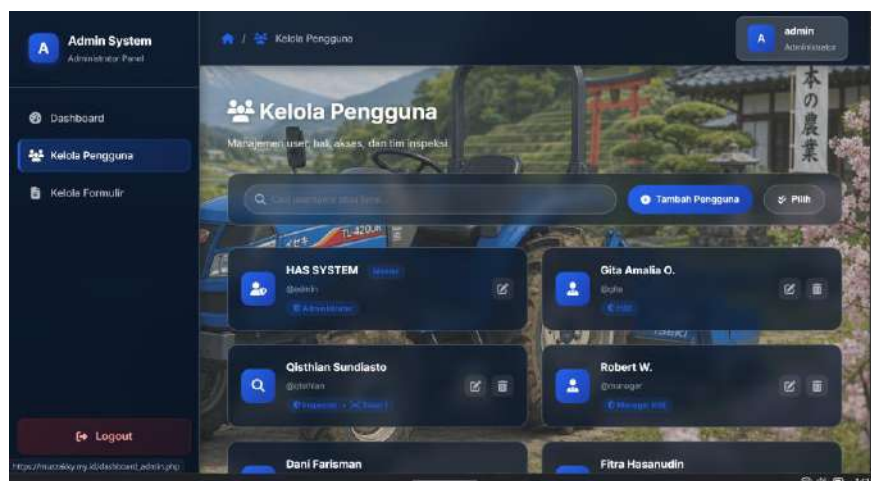


Gambar 4. 8 *Dashboard Administrator*

Berdasarkan Gambar 4.8, komponen-komponen yang terdapat pada *Dashboard Administrator* dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Informasi Status Sesi: Berfungsi untuk menampilkan profil ringkas pengguna yang aktif beserta keterangan peran sebagai "Administrator".
 - 2) Widget Kelola Pengguna: Berfungsi untuk menyajikan data statistik jumlah pengguna terdaftar secara real-time serta menyediakan tombol pintasan Menuju halaman pengelolaan pengguna.
 - 3) Widget Kelola Formulir: Digunakan untuk menampilkan indikator status keaktifan dari formulir inspeksi APAR dan Hidran.
 - 4) Sidebar Navigasi: Berisi *Menu* cepat untuk berpindah antarhalaman kerja dengan transisi responsif.
- b. Kelola Pengguna

Halaman Kelola Pengguna menampilkan daftar seluruh pengguna yang terdaftar di dalam *database HAS System* dengan format tata letak kartu responsif. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.9.



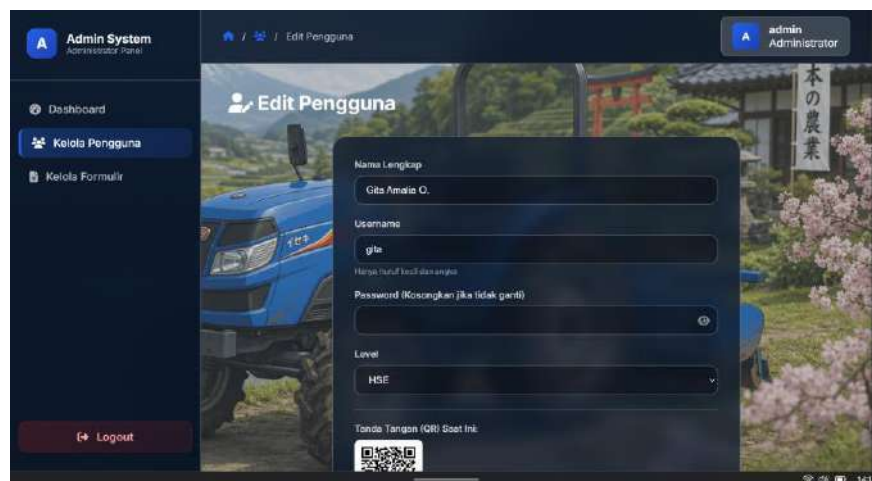
Gambar 4. 9 Halaman Kelola Pengguna

Berdasarkan Gambar 4.9, fitur-fitur yang terdapat pada halaman Kelola Pengguna dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Kotak Pencarian (*Search box*): Berfungsi sebagai kolom pencarian interaktif untuk menyaring daftar pengguna berdasarkan nama atau peran tanpa memuat ulang halaman.
- 2) Tombol Manajemen Akun: Menyediakan akses cepat untuk menambah pengguna baru dan mengaktifkan mode seleksi massal (*bulk action*).
- 3) Kartu Profil Pengguna (*User Cards*): Berfungsi untuk menampilkan nama lengkap, *username*, peran, tim penugasan, serta tombol aksi cepat untuk menyunting atau menghapus data pengguna secara individual.

c. Edit Pengguna

Halaman Edit Pengguna digunakan untuk melakukan modifikasi terhadap data akun pengguna yang sudah tersimpan di dalam *database*. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.10.



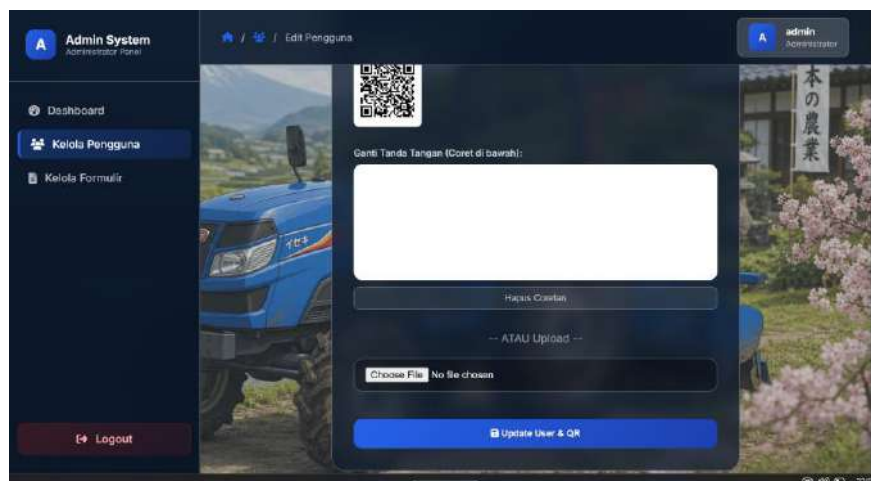
Gambar 4. 10 Halaman Edit Pengguna

Berdasarkan Gambar 4.10, komponen input formulir Edit Pengguna dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Kolom input untuk mengubah nama lengkap, *username*, tingkat hak akses (*userlevel*), dan penugasan tim (*team group*).

- 2) Opsi kata sandi baru untuk diisi jika ingin melakukan perubahan sandi, atau dikosongkan apabila sandi lama tidak diubah.
 - 3) Area pembaruan tanda tangan digital melalui goresan langsung pada *canvas* atau pengunggahan berkas *PNG*.
- d. Tanda Tangan Manual

Antarmuka Tanda Tangan Manual menyediakan papan gambar digital berbasis HTML5 *Canvas* yang digunakan untuk merekam tanda tangan asli pengguna. Tampilan antarmuka ini dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4. 11 Input Tanda Tangan

Berdasarkan Gambar 4.11, mekanisme perekaman tanda tangan manual dijelaskan sebagai berikut:

- 1) *Canvas Drawing Board*: Area persegi putih interaktif untuk membubuhkan tanda tangan langsung menggunakan kursor mouse atau layar sentuh.
- 2) Tombol Reset: Berfungsi untuk membersihkan area *canvas* dari goresan tanda tangan apabila terjadi kesalahan input.
- 3) Pilihan Unggah Berkas: Opsi alternatif untuk mengunggah gambar tanda tangan yang sudah ada dalam format *PNG* dengan latar belakang transparan.
- 4) QR Code Verifikasi: Sistem secara otomatis menghubungkan tanda tangan yang tersimpan dengan QR

Code unik Menuju halaman *verify.php* untuk verifikasi keaslian dokumen laporan saat dicetak.

e. Tambah Pengguna

Halaman Tambah Pengguna menyediakan formulir untuk meregistrasikan akun baru ke dalam *database HAS System*. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.12.

Gambar 4. 12 Tambah Pengguna

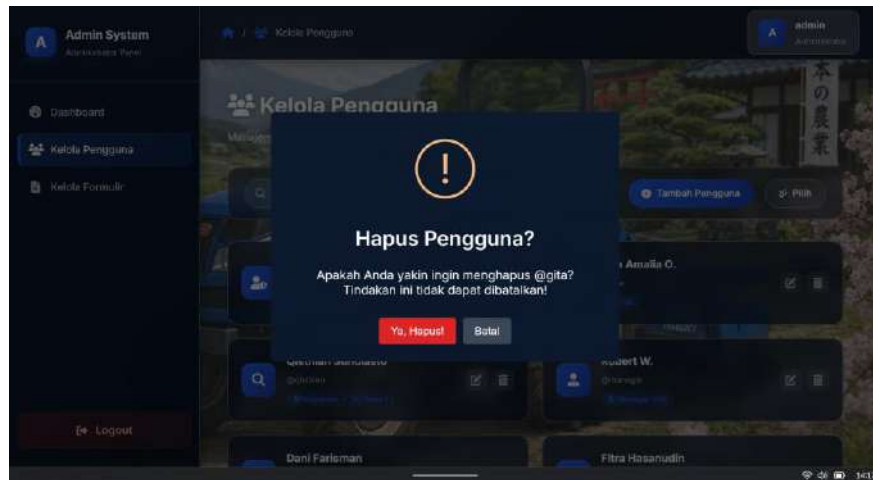
Berdasarkan Gambar 4.12, langkah-langkah untuk menambahkan pengguna baru dijelaskan sebagai berikut:

- 1) *Administrator* menginput nama lengkap, nama pengguna (*username*), and kata sandi awal pada kolom yang disediakan.
- 2) *Administrator* memilih tingkat hak akses akun (*Administrator*, *Inspector*, *HSE*, atau *Manager HSE*) dari *Menu* dropdown.
- 3) *Administrator* menentukan penugasan tim (*team group*) jika akun ditujukan untuk peran *Inspector*.
- 4) Pengguna membubuhkan tanda tangan digital pada *canvas*, lalu menekan tombol "Simpan Pengguna" untuk menyimpan data ke *database*.

f. Hapus Pengguna

Hapus Pengguna disajikan dalam bentuk dialog konfirmasi keamanan SweetAlert2 sebelum penghapusan data

secara permanen dieksekusi di *database*. Tampilan dialog hapus ini dapat dilihat pada Gambar 4.13.



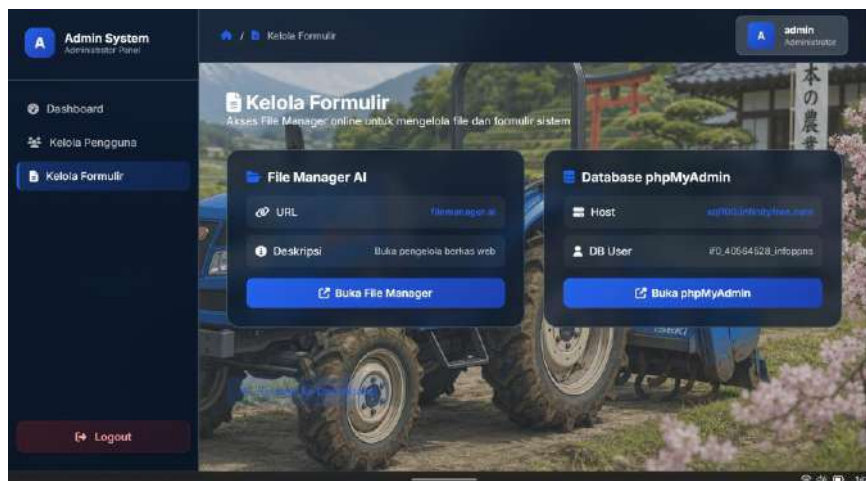
Gambar 4. 13 Hapus Pengguna

Berdasarkan Gambar 4.13, langkah-langkah penghapusan akun pengguna dijelaskan sebagai berikut:

- 1) *Administrator* menekan tombol dengan ikon hapus pada kartu pengguna yang dipilih.
- 2) Sistem menampilkan kotak dialog konfirmasi melayang (*pop-up modal*) *SweetAlert2* dengan latar belakang buram.
- 3) *Administrator* menekan tombol "Ya, Hapus!" untuk memproses penghapusan permanen ke *database*, atau "Batal" untuk membatalkan proses.
- 4) Sistem melarang keras penghapusan akun Master *Administrator* (ID: 1) demi menjaga integritas akses kontrol sistem.

g. Kelola Formulir

Halaman Kelola Formulir merupakan modul *Administrator* untuk mengatur parameter *checklist* pemeriksaan kelayakan APAR dan Hidran. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.14.



Gambar 4. 14 Halaman Kelola Formulir

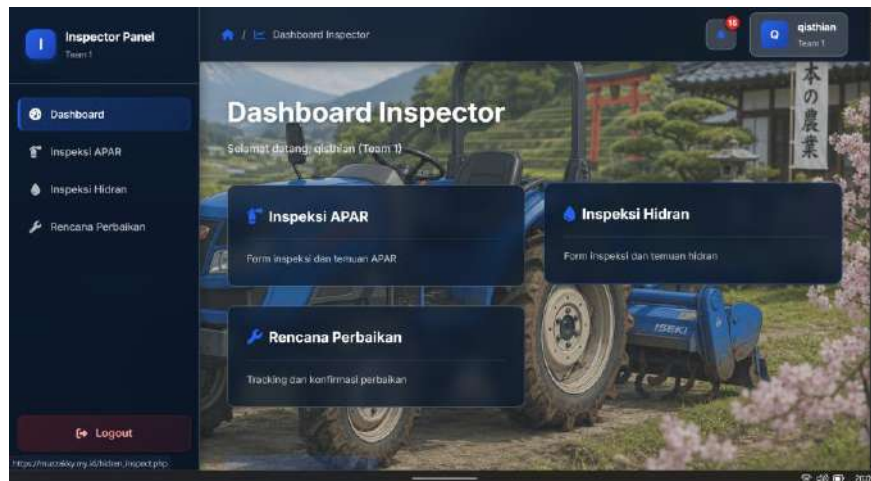
Berdasarkan Gambar 4.14, fungsi *Menu* Kelola Formulir dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Manajemen daftar *checklist* dan pertanyaan inspeksi teknis untuk unit APAR.
 - 2) Manajemen daftar *checklist* dan pertanyaan inspeksi teknis untuk instalasi Hidran.
 - 3) Pengaturan urutan parameter kelayakan untuk memastikan relevansi pemeriksaan fisik di lapangan.
3. Tampilan *Inspector*

Tampilan *Inspector* merupakan antarmuka yang dirancang khusus untuk petugas inspeksi (*Inspector*) di lapangan guna melakukan input data hasil pemeriksaan fisik peralatan, melaporkan kerusakan/temuan, dan mengonfirmasi tindakan perbaikan.

a. *Dashboard Inspector*

Dashboard Inspector adalah halaman beranda utama bagi petugas inspeksi setelah masuk ke sistem yang menyajikan akses fungsional cepat. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.15.



Gambar 4. 15 *Dashboard Inspector*

Berdasarkan Gambar 4.15, komponen-komponen pada beranda *Inspector* dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Header Identitas: Menampilkan informasi nama akun *Inspector* yang aktif beserta pembagian grup tim kerjanya.
 - 2) Tombol Navigasi Cepat: Menyediakan tiga tombol panel utama berukuran besar untuk mengakses modul Inspeksi APAR, Inspeksi Hidran, dan Rencana Perbaikan.
 - 3) Bilah Lonceng Notifikasi: Ikon notifikasi di sudut kanan atas layar untuk memantau tugas perbaikan baru yang dikirim oleh *HSE Officer*.
- b. Notifikasi *Inspector*

Panel Notifikasi *Inspector* menyajikan daftar pemberitahuan tugas perbaikan yang didelegasikan oleh *HSE Officer*. Tampilan panel ini dapat dilihat pada Gambar 4.16.



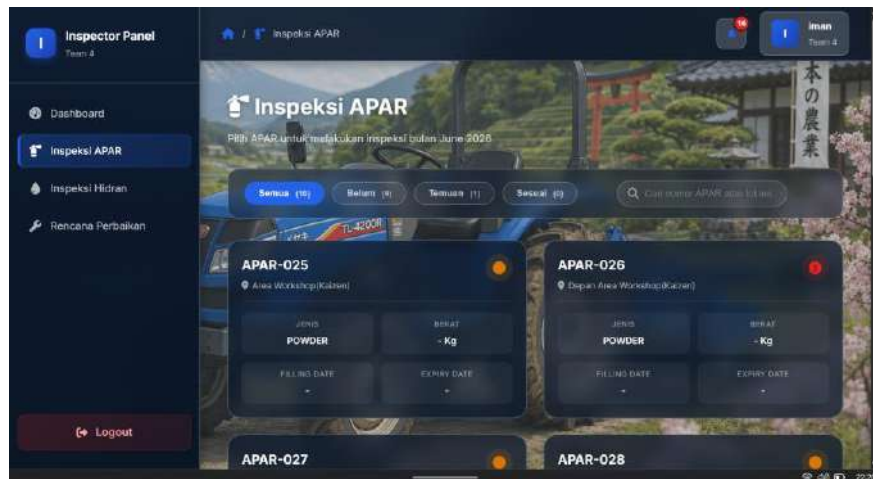
Gambar 4. 16 Notifikasi *Inspector*

Berdasarkan Gambar 4.16, fungsi notifikasi *Inspector* dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Menyajikan detail nama unit pengaman kebakaran (APAR/Hidran), lokasi, dan instruksi tindakan perbaikan secara ringkas.
- 2) Lencana angka berwarna merah (notif badge) di atas ikon lonceng menandakan adanya penugasan perbaikan yang belum dikerjakan.
- 3) Setiap baris notifikasi dapat diklik secara langsung untuk mengalihkan *Inspector* ke formulir konfirmasi perbaikan.

c. *Menu Inspeksi APAR*

Menu Inspeksi APAR berisi daftar inventarisasi unit APAR yang menjadi area tanggung jawab grup tim *Inspector* terkait. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.17.

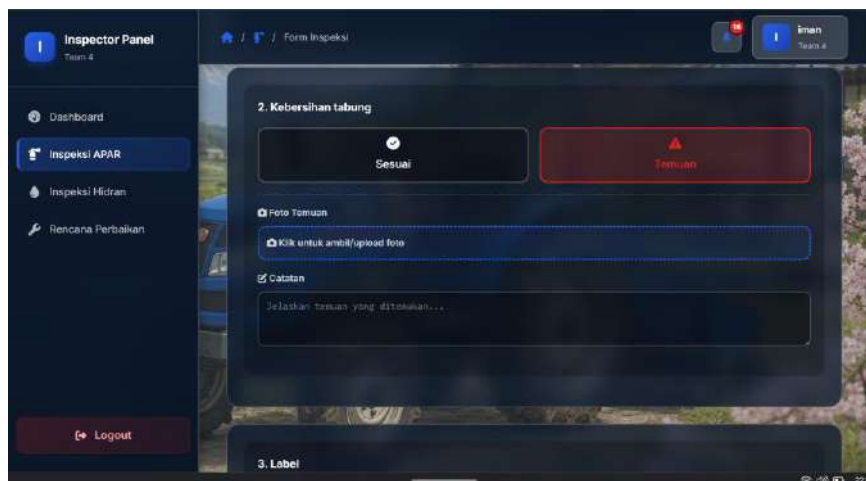


Gambar 4. 17 Menu Inspeksi APAR

Berdasarkan Gambar 4.17, penjelasan terkait *Menu Inspeksi APAR* sebagai berikut:

- 1) Menyajikan tabel daftar unit APAR lengkap dengan nomor registrasi, lokasi spesifik, media pemadam, kapasitas, dan status kelayakan terakhir.
 - 2) Tombol aksi "Mulai Inspeksi" di setiap baris data untuk membuka formulir *checklist* kelayakan fisik unit APAR yang dituju.
- d. Mulai Inspeksi APAR

Halaman Mulai Inspeksi APAR merupakan lembar pemeriksaan digital untuk mencatat kelayakan fisik komponen APAR secara mendalam. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.18.

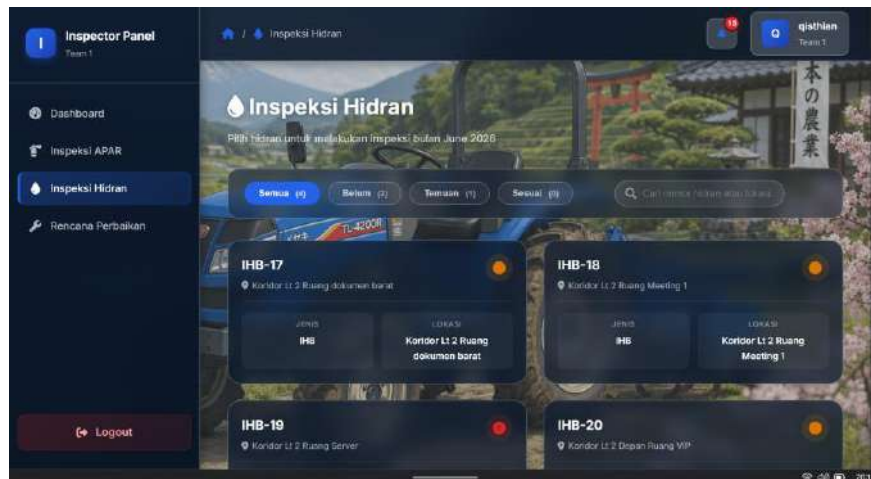


Gambar 4. 18 Mulai Inspeksi APAR

Berdasarkan Gambar 4.18, penjelasan terkait pengisian formulir inspeksi APAR sebagai berikut:

- 1) *Inspector* memberikan penilaian biner ("Sesuai" atau "Temuan") pada 13 parameter kelayakan fisik APAR.
 - 2) Pengisian kolom deskripsi catatan kerusakan wajib diisi jika *Inspector* menandai salah satu parameter dengan opsi "Temuan".
 - 3) Pengunggahan bukti foto fisik aktual menggunakan kamera perangkat seluler untuk mendokumentasikan kondisi kerusakan.
- e. *Menu Inspeksi Hidran*

Menu Inspeksi Hidran menampilkan daftar seluruh instalasi box dan pilar hidran pemadam kebakaran yang berada di area operasional. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.19.

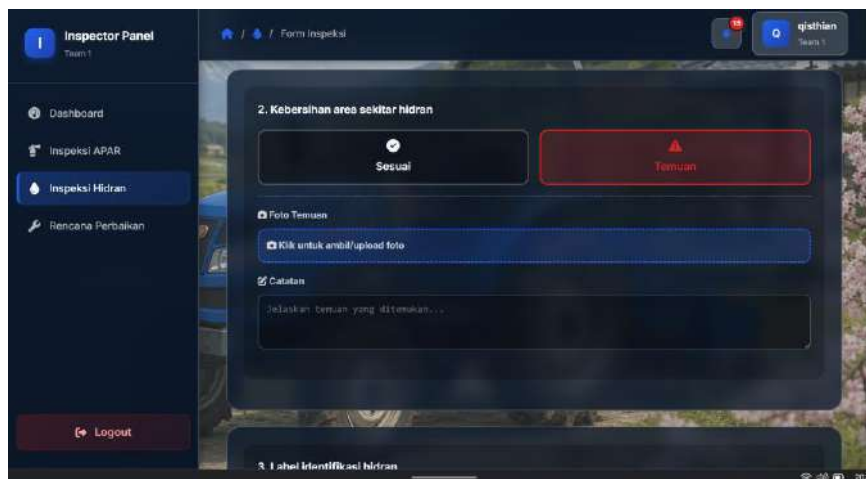


Gambar 4. 19 Menu Inspeksi Hidran

Berdasarkan Gambar 4.19, fitur yang tersedia pada *Menu Inspeksi Hidran* dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Menyajikan informasi nomor hidran, area lokasi bangunan, nama penanggung jawab, dan riwayat tanggal cek terakhir.
 - 2) Kotak pencarian dinamis untuk mempermudah pelacakan lokasi hidran tertentu di dalam pabrik.
 - 3) Akses cepat *Menuju* lembar pengisian *checklist* inspeksi hidran.
- f. Mulai Inspeksi Hidran

Halaman Mulai Inspeksi Hidran menyajikan formulir *checklist* elektronik untuk menilai kesiapan komponen jaringan hidran air. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.20.

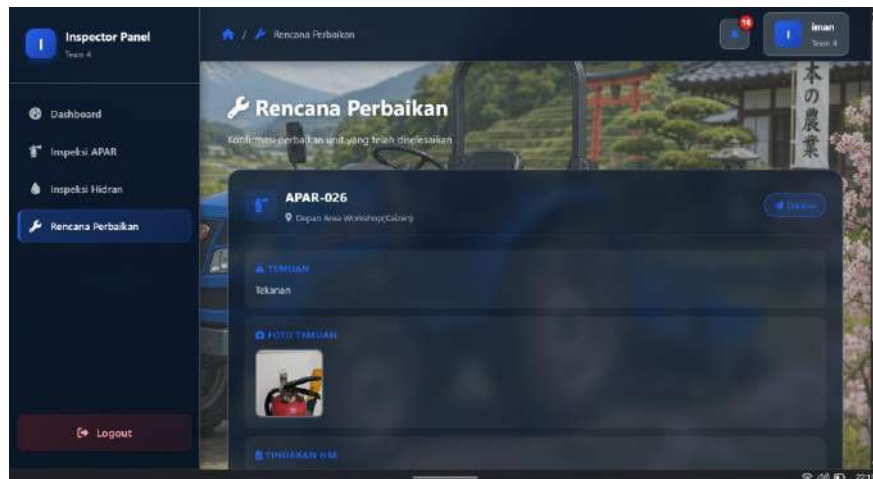


Gambar 4. 20 Mulai Inspeksi Hidran

Berdasarkan Gambar 4.20, parameter yang dinilai pada formulir inspeksi hidran dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Penilaian kondisi kelayakan fisik ("Sesuai" atau "Temuan") untuk komponen Box/Pilar Hidran, Kebersihan Area, Label Petunjuk, Katup (*Valve*), Selang (*Hose*), *Nozzle*, dan Kopling Sambungan.
 - 2) Kolom catatan tertulis dan fitur unggah foto temuan untuk merekam bukti kerusakan fisik secara valid.
- g. Terima Rencana Perbaikan

Halaman Terima Rencana Perbaikan menayangkan daftar tugas instruksi kerja penanganan temuan kerusakan peralatan proteksi kebakaran yang harus ditindaklanjuti. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.21.



Gambar 4. 21 Terima Rencana Perbaikan

Berdasarkan Gambar 4.21, informasi yang termuat pada halaman terima rencana perbaikan dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Nomor registrasi dan lokasi unit APAR/Hidran yang mengalami temuan kerusakan.
- 2) Rekaman deskripsi catatan kerusakan awal dari laporan inspeksi *Inspector*.
- 3) Instruksi tindakan perbaikan spesifik yang ditulis oleh *HSE Officer* sebagai acuan pengerjaan.
- 4) Label status penugasan yang Menunjukkan progress pengerjaan perbaikan.

h. Konfirmasi Perbaikan

Halaman Konfirmasi Perbaikan digunakan oleh *Inspector* untuk melaporkan dan membuktikan bahwa pekerjaan perbaikan telah selesai dilaksanakan secara fisik di lapangan. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.22.

Gambar 4. 22 Konfirmasi Perbaikan

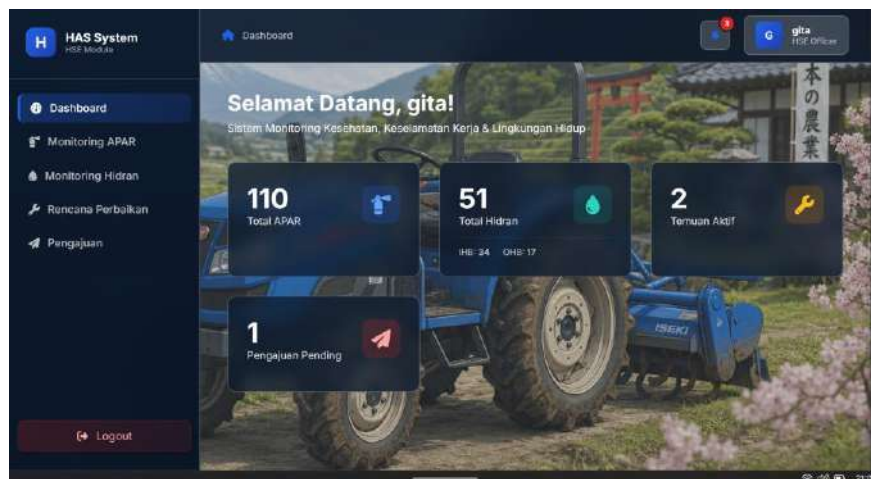
Berdasarkan Gambar 4.22, input formulir konfirmasi perbaikan mencakup:

- 1) Input pembaruan data tanggal pengisian ulang (*filling date*) dan kedaluwarsa (*expiry date*) baru (khusus perbaikan APAR).
 - 2) Teks deskripsi hasil pengerjaan perbaikan yang telah diselesaikan di lokasi.
 - 3) Lampiran foto bukti fisik kondisi peralatan pasca-perbaikan yang telah layak digunakan kembali.
4. Tampilan *HSE*

Tampilan *HSE* merupakan antarmuka yang digunakan oleh staf *HSE* untuk memantau data inspeksi, mengelola rencana dan tindakan perbaikan berdasarkan temuan, meninjau hasil perbaikan, mengelola APAR dan Hidran, serta melakukan pengajuan persetujuan data aset ke *Manager HSE*.

a. *Dashboard HSE*

Dashboard HSE menyajikan ringkasan analisis data keselamatan kerja berupa visualisasi status kelayakan peralatan proteksi kebakaran. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.23.



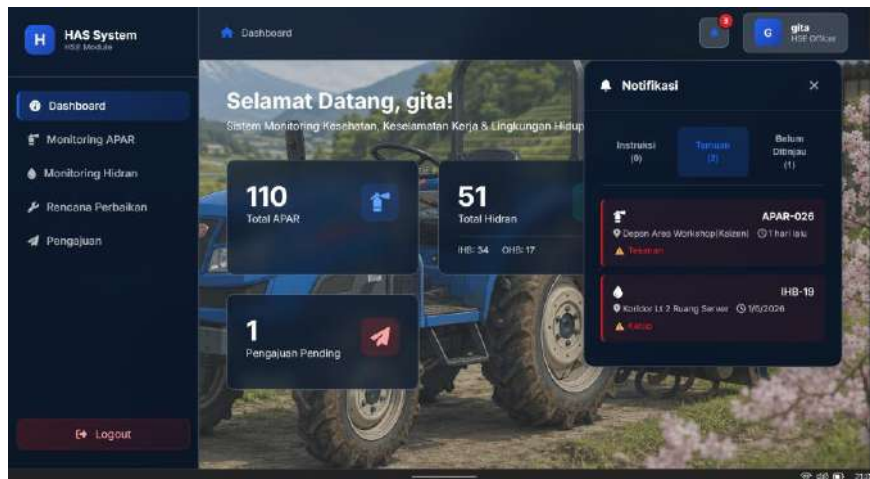
Gambar 4. 23 Dashboard HSE

Berdasarkan Gambar 4.23, komponen beranda *HSE* dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Grafik Status Kelayakan: Rangkuman persentase unit APAR dan Hidran yang berstatus layak (Sesuai), kedaluwarsa, atau bermasalah (Temuan).
- 2) Widget Monitor Perbaikan: Indikator jumlah tiket rencana perbaikan yang sedang berjalan di lapangan.
- 3) Bilah Navigasi *HSE*: Memudahkan akses monitoring unit, delegasi rencana perbaikan, dan verifikasi akhir kelayakan aset.

b. Notifikasi *HSE*

Halaman Notifikasi *HSE* menyediakan informasi terkini tentang perubahan data, temuan baru, dan proses persetujuan manajer secara tersinkronisasi. Tampilan panel notifikasi ini dapat dilihat pada Gambar 4.24.



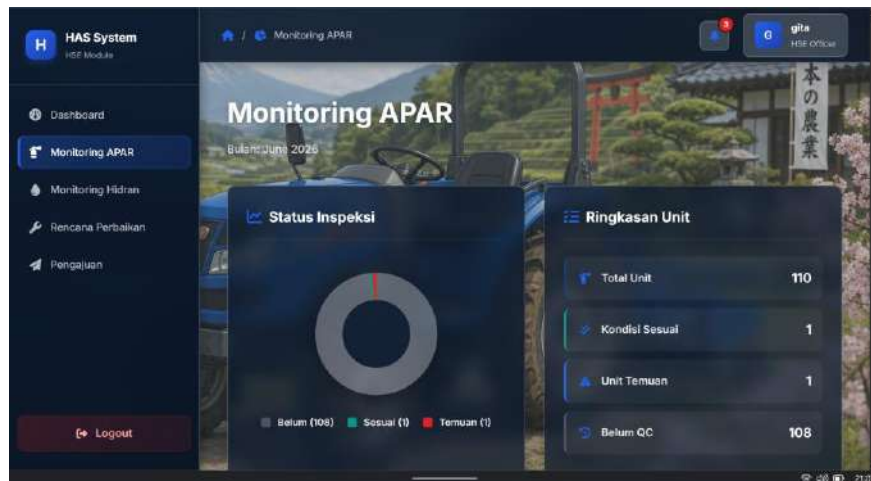
Gambar 4. 24 Notifikasi *HSE*

Berdasarkan Gambar 4.24, panel notifikasi *HSE* dikelompokkan ke dalam tiga tab:

- 1) Tab Instruksi: Memuat informasi persetujuan atau penolakan pengajuan aset K3 oleh *Manager HSE*.
- 2) Tab Temuan: Berisi info laporan kerusakan baru dari *Inspector* yang memerlukan penerbitan rencana perbaikan.
- 3) Tab Belum Ditinjau: Notifikasi tugas perbaikan yang telah dirampungkan oleh *Inspector* dan Menunggu persetujuan *HSE*.

c. Monitoring APAR

Halaman Monitoring APAR menampilkan data inventaris seluruh unit alat pemadam api ringan di area pabrik dalam format tabel dinamis. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.25.



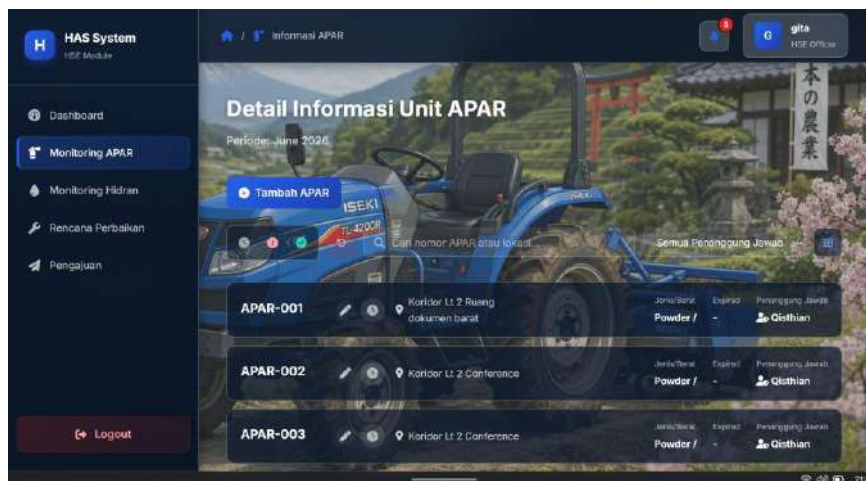
Gambar 4. 25 *Monitoring APAR*

Berdasarkan Gambar 4.25, fungsionalitas *Menu* monitoring APAR meliputi:

- 1) Penyajian data lengkap spesifikasi teknis unit APAR, tanggal kedaluwarsa media, dan status kondisi terkini.
- 2) Kode warna dinamis untuk mempercepat deteksi unit bermasalah (merah) atau kedaluwarsa (kuning).
- 3) Tombol operasional untuk penambahan, penyuntingan, dan pengajuan penghapusan aset.

d. *Pilih APAR*

Antarmuka *Pilih APAR* digunakan untuk menyeleksi baris data unit APAR tertentu dalam tabel guna memproses tindakan administratif. Tampilan antarmuka ini dapat dilihat pada Gambar 4.26.



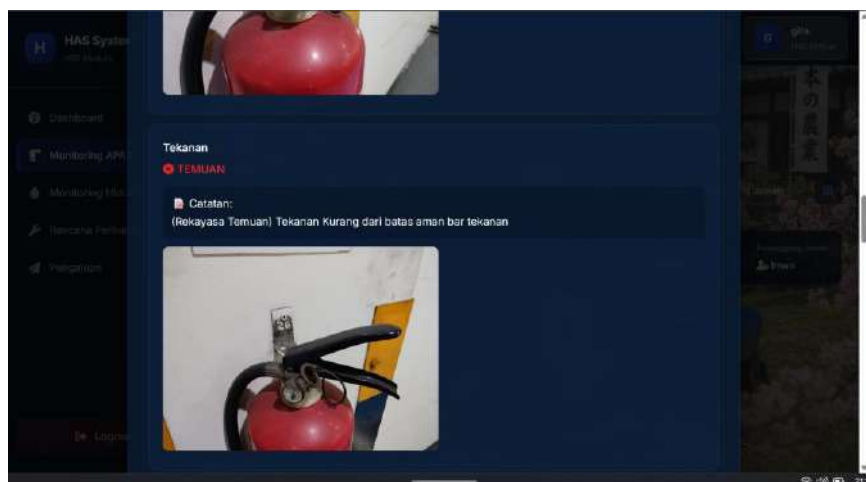
Gambar 4. 26 Pilih APAR

Berdasarkan Gambar 4.26, kegunaan dari pemilihan unit APAR ini dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Menampilkan detail lembar pratinjau hasil pengisian inspeksi fisik unit terkait.
- 2) Mengakses formulir pengajuan perubahan data spesifikasi teknis (Edit) atau pengajuan penghapusan unit (*Delete*).

e. Preview Inspeksi APAR

Halaman Preview Inspeksi APAR menyajikan lembar detail rekapitulasi penilaian komponen fisik APAR berdasarkan data inputan terbaru *Inspector*. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.27.

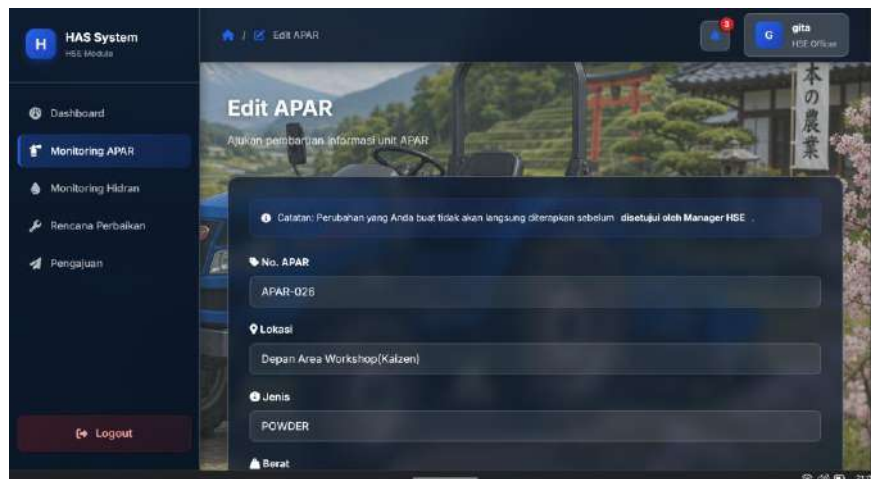


Gambar 4. 27 Preview Inspeksi APAR

Berdasarkan Gambar 4.27, komponen yang tersaji pada lembar preview meliputi:

- 1) Informasi umum identitas unit APAR, lokasi bangunan, dan petugas pemeriksa.
 - 2) *Checklist* komparatif kelayakan dari 13 parameter fisik yang dinilai.
 - 3) Teks catatan temuan dan lampiran foto visual kerusakan pada parameter yang berstatus tidak layak.
- f. Edit APAR

Halaman Edit APAR menyediakan formulir bagi *HSE Officer* untuk mengajukan pembaruan data spesifikasi unit APAR ke *Manager HSE*. Tampilan formulir ini dapat dilihat pada Gambar 4.28.



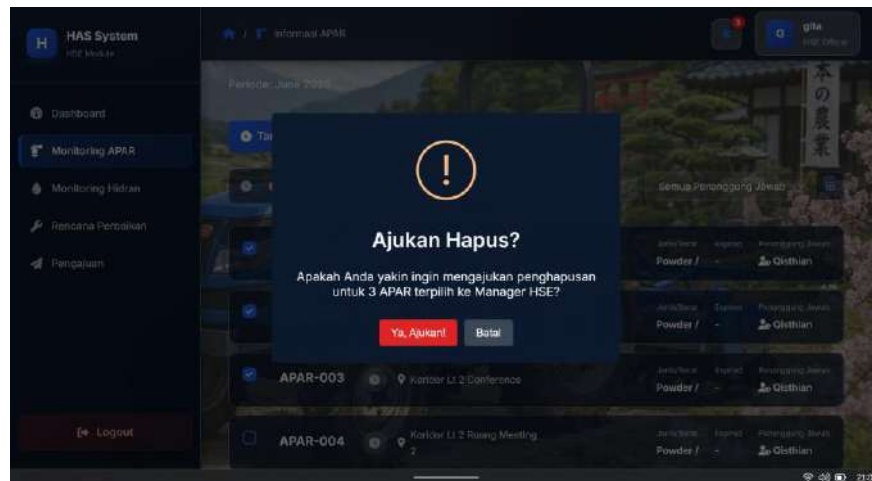
Gambar 4. 28 Edit APAR

Berdasarkan Gambar 4.28, penjelasan mengenai formulir Edit APAR sebagai berikut:

- 1) Input perubahan data nomor APAR, lokasi penempatan, tipe media, berat tabung, tanggal pengisian, dan tanggal kedaluwarsa.
- 2) Tombol pengiriman yang akan merekam data ke tabel pengajuan sementara (*submission*) dengan status pending hingga disetujui manajer.

g. Hapus APAR

Antarmuka Hapus APAR merupakan modul pengajuan penonaktifan unit APAR dari inventaris aktif perusahaan. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.29.



Gambar 4. 29 Hapus APAR

Berdasarkan Gambar 4.29, alur pengajuan penghapusan APAR sebagai berikut:

- 1) *HSE Officer* memilih unit APAR target dan menekan tombol hapus aset.
- 2) Mengisi deskripsi alasan penghapusan unit secara rinci pada kolom teks.
- 3) Mengirimkan draf pengajuan penghapusan tersebut ke dasbor *Manager HSE*.

h. Monitoring Hidran

Halaman Monitoring Hidran menampilkan tabel terstruktur data kelayakan operasional seluruh instalasi hidran air di perusahaan. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.30.

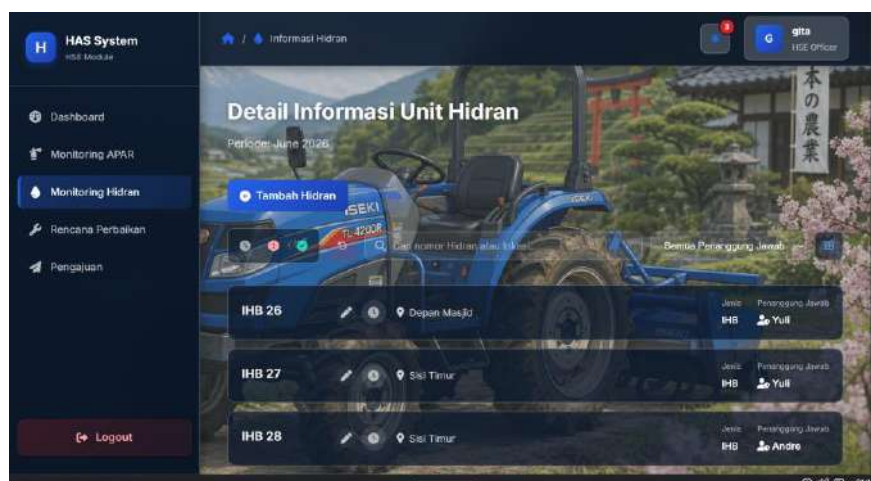


Gambar 4. 30 Monitoring Hidran

Berdasarkan Gambar 4.30, penjelasan *Menu* monitoring Hidran sebagai berikut:

- 1) Daftar titik hidran lengkap dengan nomor registrasi, area zona, nama penanggung jawab, dan status kelayakan kelengkapan box hidran.
 - 2) Kode warna visual hijau (lengkap/layak) dan merah (mengalami temuan kerusakan/kehilangan komponen).
- i. Pilih Hidran

Antarmuka Pilih Hidran digunakan untuk menyeleksi unit hidran tertentu di dalam tabel monitoring sebelum melakukan modifikasi data. Tampilan antarmuka ini dapat dilihat pada Gambar 4.31.



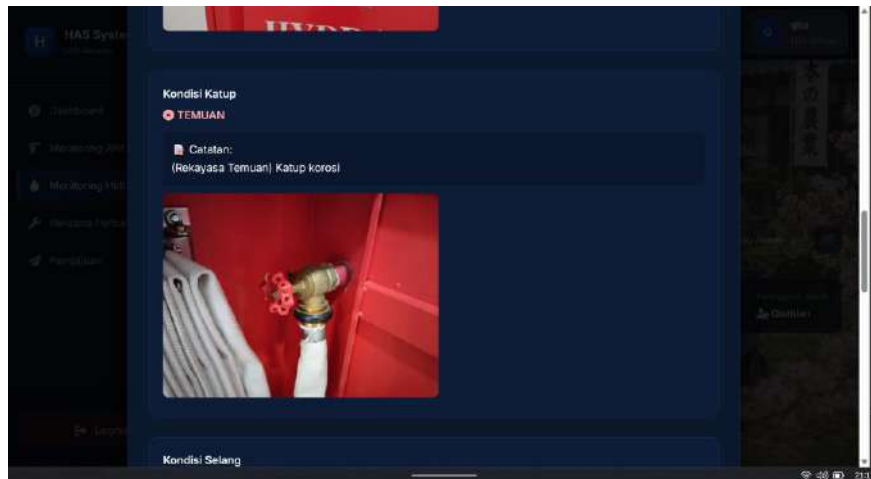
Gambar 4. 31 Pilih Hidran

Berdasarkan Gambar 4.31, fitur ini digunakan untuk memfasilitasi:

- 1) Membuka detail lembar pratinjau inspeksi teknis hidran yang dikirim oleh *Inspector*.
- 2) Mengakses formulir pengajuan perubahan data hidran (Edit) atau penghapusan unit (Hapus) ke *Manager HSE*.

j. Preview Inspeksi Hidran

Halaman Preview Inspeksi Hidran menyajikan lembar pemeriksaan komponen boks dan pilar hidran berdasarkan hasil inspeksi lapangan. Tampilan preview dapat dilihat pada Gambar 4.32.



Gambar 4. 32 Preview Inspeksi Hidran

Berdasarkan Gambar 4.32, detail informasi preview hidran meliputi:

- 1) *Checklist* status kelayakan dari 7 komponen utama box dan pilar hidran.
- 2) Catatan tertulis mengenai detail komponen bermasalah serta tampilan gambar visual dari lokasi box hidran terkait.

k. Edit Hidran

Halaman Edit Hidran menyediakan formulir bagi *HSE Officer* untuk mengajukan modifikasi informasi unit hidran. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.33.



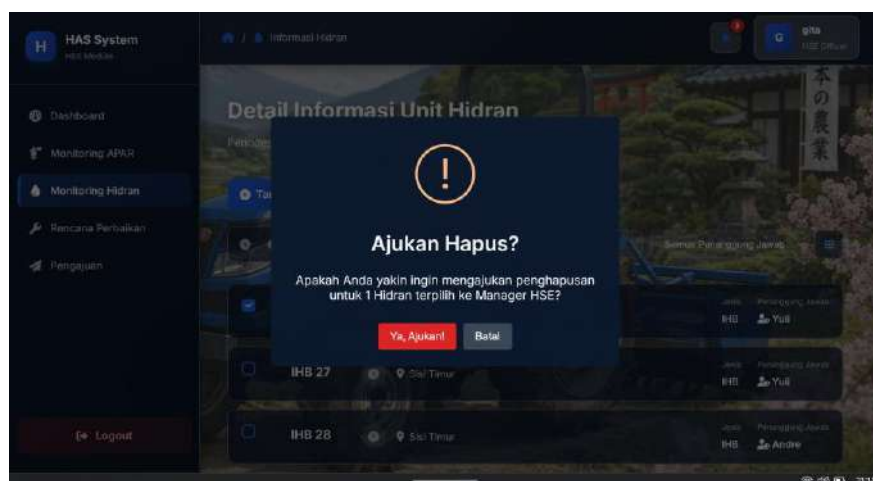
Gambar 4. 33 Edit Hidran

Berdasarkan Gambar 4.33, penjelasan terkait pengisian formulir sebagai berikut:

- 1) Pengisian data perubahan nomor hidran, area lokasi bangunan, koordinat penempatan, dan nama penanggung jawab.
- 2) Mengirimkan draf pengajuan perubahan data ke antarmuka persetujuan *Manager HSE*.

l. Hapus Hidran

Antarmuka Hapus Hidran digunakan untuk memproses pengajuan penghapusan unit hidran dari *database* aktif keselamatan. Tampilan halaman pengajuan ini dapat dilihat pada Gambar 4.34.



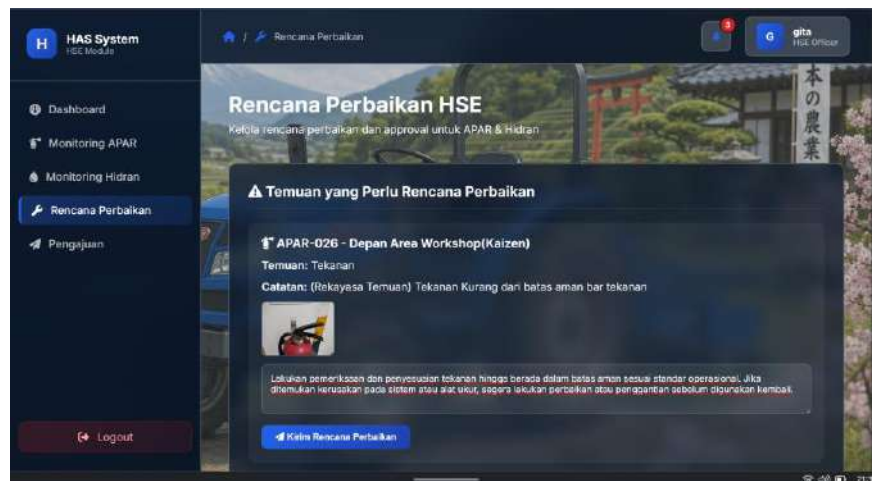
Gambar 4. 34 Hapus Hidran

Berdasarkan Gambar 4.34, langkah pengajuan penghapusan hidran sebagai berikut:

- 1) *HSE Officer* memilih unit hidran target dan mengisi kolom alasan penonaktifan aset.
- 2) Mengirimkan draf permohonan penghapusan ke *Manager HSE* untuk memperoleh otorisasi digital.

m. Kirim Rencana Perbaikan

Halaman Kirim Rencana Perbaikan digunakan oleh *HSE Officer* untuk menerbitkan instruksi penanganan kerusakan berdasarkan temuan *Inspector*. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.35.



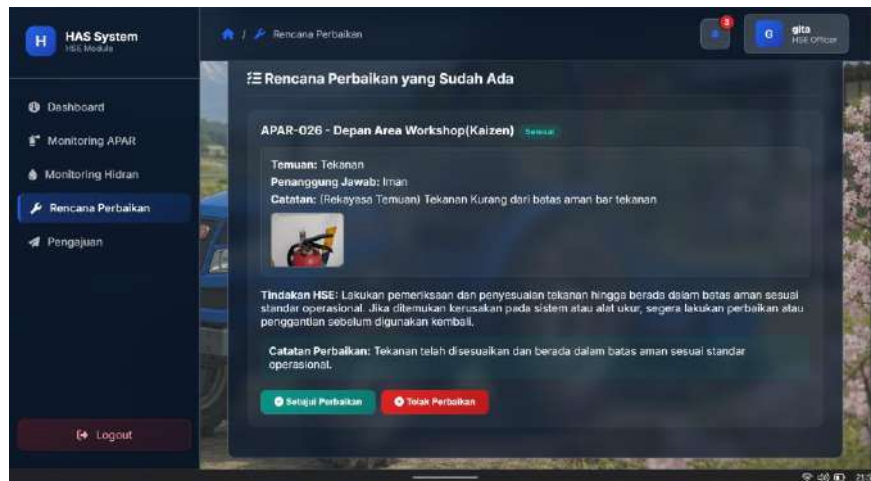
Gambar 4. 35 Kirim Rencana Perbaikan

Berdasarkan Gambar 4.35, langkah penerbitan rencana perbaikan sebagai berikut:

- 1) *HSE Officer* meninjau data catatan kerusakan dan lampiran foto temuan dari *Inspector*.
- 2) Menuliskan instruksi tindakan perbaikan konkret pada kolom teks yang disediakan.
- 3) Menekan tombol "Kirim Rencana Perbaikan" untuk Menugaskan kembali *Inspector* terkait melalui sistem notifikasi.

n. Terima dan Setujui atau Tolak Rencana Perbaikan

Antarmuka verifikasi ini digunakan oleh *HSE Officer* untuk meninjau hasil pekerjaan perbaikan fisik peralatan yang dilaporkan selesai oleh *Inspector*. Tampilan halaman verifikasi ini dapat dilihat pada Gambar 4.36.



Gambar 4. 36 Opsi Respon Rencana Perbaikan

Berdasarkan Gambar 4.36, opsi verifikasi perbaikan dijelaskan sebagai berikut:

- 1) *HSE* meninjau bukti foto fisik peralatan pasca-perbaikan dan catatan *Inspector*.
- 2) Setujui Perbaikan: Mengubah status rencana perbaikan menjadi "Disetujui" jika perbaikan dinilai sukses dan sesuai standar K3.
- 3) Tolak Perbaikan: Mengembalikan tugas perbaikan ke *Inspector* jika pengerjaan dinilai belum selesai atau bukti foto kurang jelas.
- 4) Kendalikan Temuan: *HSE* menekan tombol "Kendalikan Temuan" untuk mengarsipkan riwayat dan memulihkan status kelayakan unit APAR/Hidran di *database* utama menjadi normal/aman ("Sesuai").

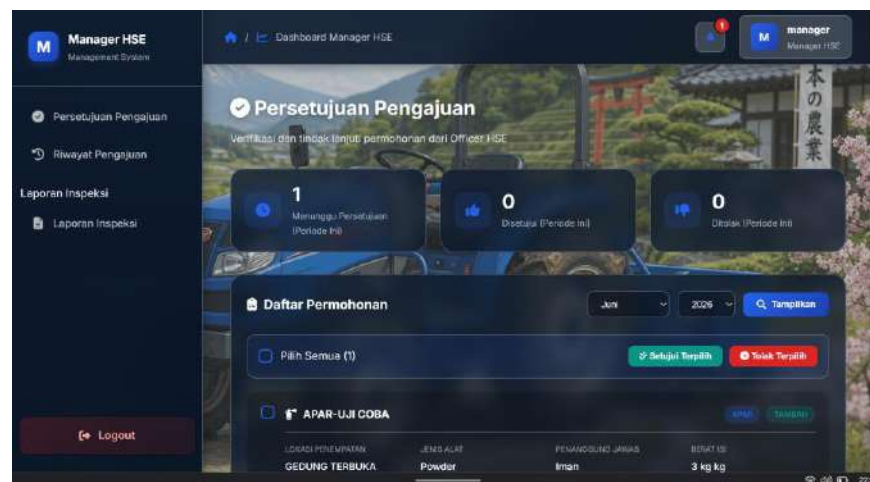
5. Tampilan *Manager HSE*

Tampilan *Manager HSE* merupakan antarmuka sistem yang diperuntukkan bagi manajer departemen K3/*HSE* untuk mengontrol

kepatuhan operasional K3, memberikan keputusan persetujuan atas pengajuan data dari staf *HSE*, meninjau riwayat transaksi data, serta memantau dan mengunduh laporan inspeksi bulanan/tahunan.

a. *Dashboard Manager HSE*

Dashboard Manager HSE merupakan pusat kontrol persetujuan data keselamatan kerja yang dilengkapi fitur efisiensi tinggi. Tampilan halaman utama ini dapat dilihat pada Gambar 4.37.

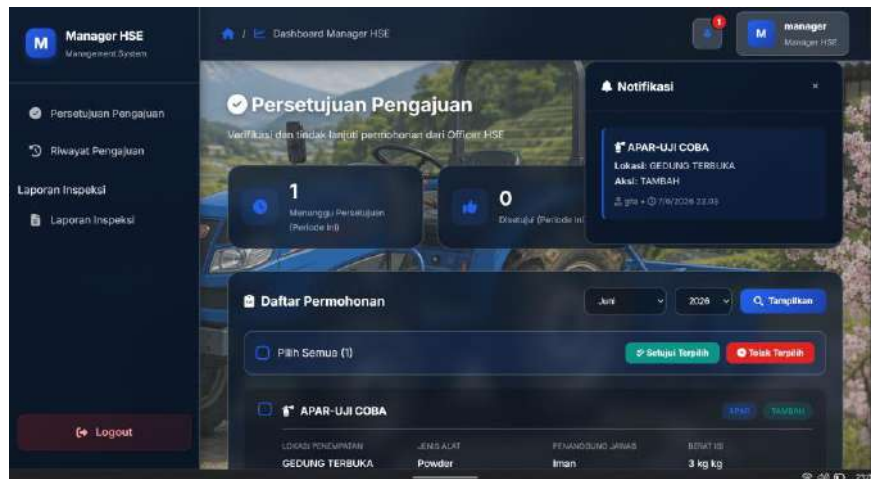


Gambar 4. 37 *Dashboard Manager HSE*

Berdasarkan Gambar 4.37, penjelasan komponen beranda manajer K3 sebagai berikut:

- 1) Analisis Statistik: Metrik jumlah pengajuan berstatus pending, disetujui (approved), dan ditolak (rejected) pada periode berjalan.
 - 2) *Bulk Approval Bar*: Fitur penandatanganan massal untuk memproses persetujuan banyak pengajuan sekaligus dengan satu klik.
 - 3) Daftar Permohonan: Kartu pengajuan detail berisi informasi spesifikasi data usulan, nama pengaju, dan kolom input catatan keputusan.
- b. *Notifikasi Manager HSE*

Panel Notifikasi *Manager HSE* menyajikan peringatan cepat mengenai adanya permohonan baru dari *HSE Officer*. Tampilan panel notifikasi ini dapat dilihat pada Gambar 4.38.



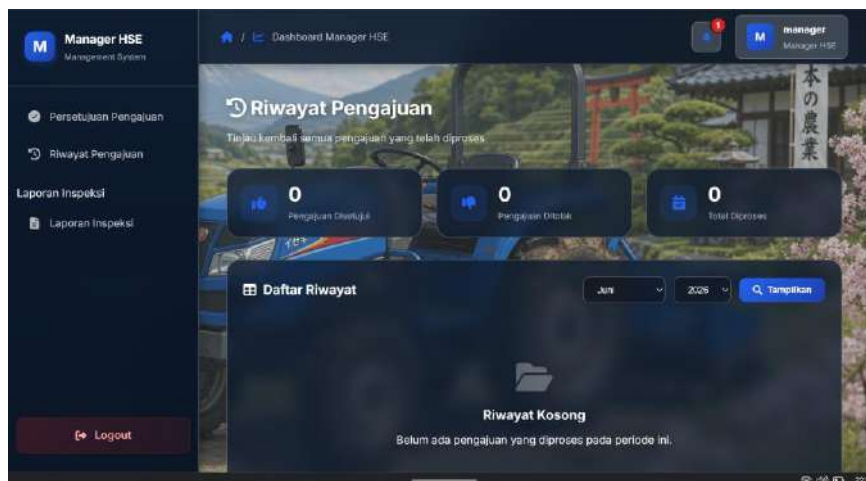
Gambar 4. 38 Notifikasi *Manager HSE*

Berdasarkan Gambar 4.38, detail notifikasi *Manager HSE* meliputi:

- 1) Ikon representatif jenis aset (APAR atau Hidran) yang diajukan.
- 2) Tipe aksi usulan data (Penambahan, Penyuntingan, atau Penghapusan aset) yang diajukan oleh *HSE Officer*.
- 3) Identitas *HSE Officer* pengaju dan tanggal-waktu pengiriman dokumen.
- 4) Tautan langsung *Menuju* halaman persetujuan pengajuan terkait.

c. Riwayat Pengajuan

Halaman Riwayat Pengajuan menyajikan arsip menyeluruh data transaksi pengajuan aset yang telah diproses oleh *Manager HSE* pada periode tertentu. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.39.



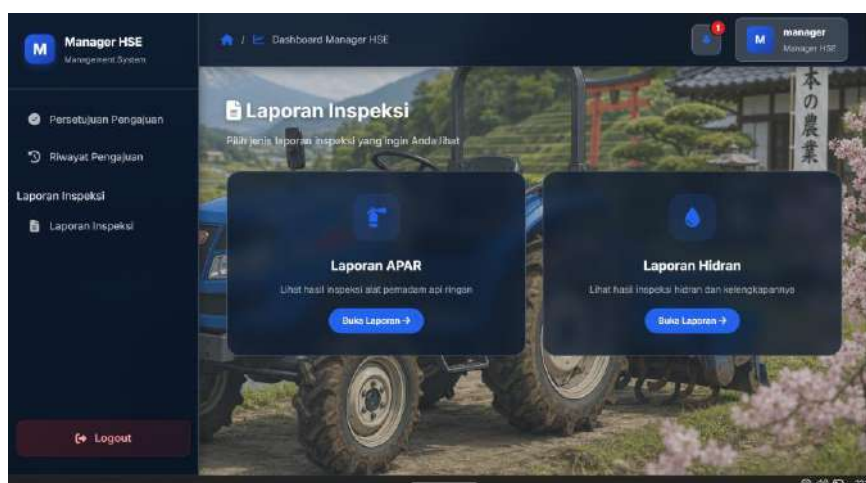
Gambar 4. 39 Riwayat Pengajuan

Berdasarkan Gambar 4.39, penjelasan terkait halaman Riwayat Pengajuan sebagai berikut:

- 1) Penyaring periode berdasarkan bulan dan tahun untuk menampilkan log data secara spesifik.
- 2) Tabel log riwayat berisi jenis aset, nomor registrasi, tipe aksi, status persetujuan, nama pengaju, tanggal keputusan, dan catatan manajer.

d. Pilih Laporan Inspeksi

Antarmuka Pilih Laporan Inspeksi digunakan oleh *Manager HSE* untuk memilih kategori dokumen laporan inspeksi periodik yang akan ditinjau. Tampilan halaman transisi ini dapat dilihat pada Gambar 4.40.



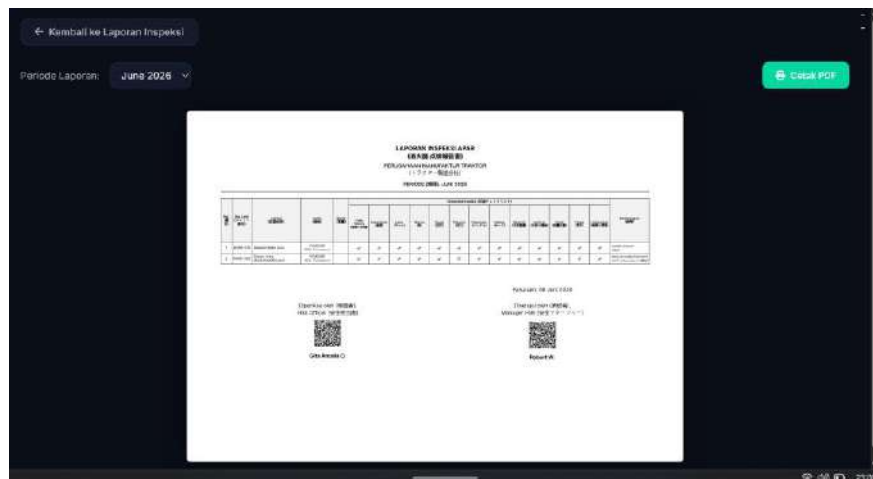
Gambar 4. 40 Opsi Laporan Inspeksi

Berdasarkan Gambar 4.40, dua pilihan kategori laporan yang tersedia sebagai berikut:

- 1) Panel Laporan APAR untuk melihat dan mencetak data kelayakan APAR bulanan atau tahunan.
- 2) Panel Laporan Hidran untuk melihat dan mencetak data kelayakan hidran air.

e. Laporan APAR

Halaman Laporan APAR menampilkan tabel rangkuman hasil pengecekan kelayakan seluruh unit APAR periodik yang siap diunduh dalam format PDF. Tampilan halaman laporan ini dapat dilihat pada Gambar 4.41.



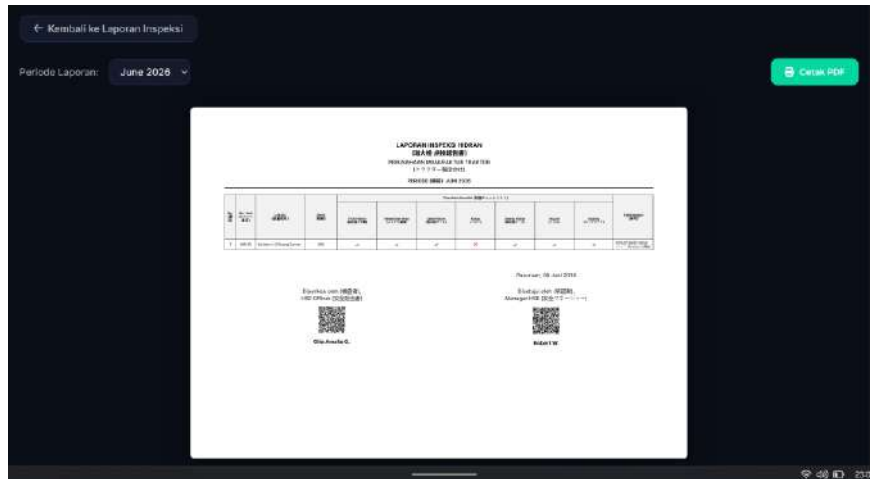
Gambar 4. 41 Laporan APAR

Berdasarkan Gambar 4.41, kelengkapan lembar laporan APAR dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Tabel ringkasan hasil pengecekan parameter fisik seluruh unit APAR.
- 2) Tombol ekspor ke format dokumen PDF resmi untuk kebutuhan pelaporan audit K3.
- 3) Tanda tangan digital (E-Signature) bersanding dengan QR Code otentikasi *Manager HSE* dan *HSE Officer* yang dapat dipindai *Menuju* halaman *verify.php* untuk pembuktian keaslian dokumen.

f. Laporan Hidran

Halaman Laporan Hidran menyajikan laporan rekapitulasi kesiapan instalasi hidran air perusahaan dalam format PDF berstandar formal K3. Tampilan halaman laporan hidran ini dapat dilihat pada Gambar 4.42.



Gambar 4. 42 Laporan Hidran

Berdasarkan Gambar 4.42, kelengkapan lembar laporan hidran meliputi:

- 1) Tabel rangkuman kondisi kelayakan 7 komponen fisik box dan pilar hidran di setiap lokasi penempatan.
- 2) Tombol ekspor PDF laporan resmi untuk keperluan administrasi perizinan operasional keselamatan gedung.
- 3) Tanda tangan elektronik terverifikasi (E-Signature) dan QR Code otentikasi guna mendeteksi dan mencegah pemalsuan dokumen laporan.

4.4 Pengujian Menggunakan Black Box Testing

Pengujian sistem merupakan tahapan krusial untuk memastikan bahwa seluruh fungsi dan modul aplikasi *HAS System* berjalan sesuai dengan spesifikasi kebutuhan fungsional yang telah didefinisikan sebelumnya. Pada penelitian ini, metode pengujian yang diterapkan adalah Black Box Testing.

Tabel 4. 7 *Black Box Testing*

No	Modul / Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Autentikasi (Login)	Pengguna memasukkan nama pengguna (<i>username</i>) dan kata sandi (<i>password</i>) yang valid sesuai hak akses.	Sistem berhasil mengautentikasi pengguna dan mengalihkan ke halaman <i>dashboard</i> sesuai dengan peran masing-masing.	Pengguna berhasil masuk dan dialihkan ke <i>dashboard</i> <i>role</i> masing-masing.	Sesuai
2	Autentikasi (Login)	Pengguna memasukkan <i>username</i> atau <i>password</i> yang tidak valid/salah.	Sistem menolak proses autentikasi dan memunculkan pesan kesalahan " <i>Username</i> atau <i>password</i> salah."	Sistem menampilkan pesan kesalahan dan tetap berada di halaman <i>Login</i> .	Sesuai
3	Session Security	Mencoba mengakses halaman <i>dashboard</i> via URL langsung tanpa <i>Login</i> terlebih dahulu.	Sistem memblokir akses dan mengalihkan pengguna secara paksa (<i>force redirect</i>) ke halaman <i>Login</i> .	Pengguna diarahkan ke <i>Login.php</i> ; akses ilegal diblokir.	Sesuai
4	Manajemen User (Admin)	Menambahkan pengguna baru dengan mengisi seluruh formulir dan menggambar tanda tangan digital.	Akun pengguna baru berhasil tersimpan di <i>database</i> , tanda tangan digital terekam sebagai berkas <i>PNG</i> , dan QR Code	Data tersimpan di <i>database</i> , gambar tanda tangan dan QR Code tergenerasi	Sesuai

			verifikasi dibuat.	dengan sukses.	
5	E-Signature Canvas	Menggambar tanda tangan pada <i>canvas</i> digital lalu menekan tombol "Reset".	Canvas bersih kembali ke kondisi awal dan nilai masukan koordinat goresan disetel ulang menjadi kosong.	Goresan pada <i>canvas</i> terhapus sepenuhnya saat tombol reset ditekan.	Sesuai
6	Inspeksi Checklist (Inspector)	Mengisi formulir inspeksi APAR/Hidran dengan beberapa parameter berstatus "Temuan" beserta catatan dan unggahan foto kerusakan.	Hasil inspeksi tersimpan di <i>database</i> , status unit berubah menjadi bermasalah (merah), dan memicu penayangan temuan baru pada dasbor <i>HSE Officer</i> .	Data inspeksi masuk ke <i>database</i> , status APAR berubah menjadi merah (Temuan), dan notifikasi masuk ke <i>HSE</i> .	Sesuai
7	Delegasi Perbaikan (HSE)	<i>HSE</i> meninjau laporan temuan baru, <i>Menulis</i> instruksi rencana perbaikan, lalu mengirimkannya.	Dokumen rencana perbaikan tersimpan di <i>database</i> dengan status "Dikirim", dan memicu notifikasi tugas baru pada akun <i>Inspector</i> .	Rencana perbaikan berhasil dibuat dan notifikasi tugas terkirim ke panel <i>Inspector</i> yang dituju.	Sesuai
8	Konfirmasi Perbaikan (Inspector)	<i>Inspector</i> melakukan perbaikan di lapangan dan mengonfirmasi hasil	Status rencana perbaikan berubah	Data <i>terupdate</i> di sistem, status	Sesuai

		perbaikan dengan menyertakan catatan serta unggahan foto bukti perbaikan.	menjadi "Selesai", dan bukti foto tersimpan di folder unggahan perbaikan.	berubah menjadi selesai, dan bukti foto terunggah dengan sukses.	
9	Verifikasi Perbaikan (HSE)	HSE memeriksa bukti perbaikan dari <i>Inspector</i> dan menekan tombol "Setujui Perbaikan" serta "Kendalikan Temuan".	Status rencana perbaikan menjadi "Disetujui" dan akhirnya terarsipkan. Status unit APAR/Hidran di <i>database</i> utama kembali normal/aman ("Sesuai").	Status perbaikan disetujui, data terarsipkan ke tabel backup, dan indikator kelayakan unit kembali hijau (Sesuai).	Sesuai
10	Pengajuan Aset (HSE - Manager)	HSE mengajukan penambahan/pengubahan data APAR baru ke <i>database</i> sementara.	Draf permohonan tersimpan dengan status pending di dasbor <i>Manager HSE</i> untuk <i>Menunggu</i> verifikasi.	Data permohonan masuk dengan status pending dan notifikasi terkirim ke <i>Manager HSE</i> .	Sesuai
11	Approval Pengajuan (Manager)	<i>Manager HSE</i> meninjau pengajuan draf aset K3 lalu menekan tombol "Setujui" (Approve).	Status pengajuan berubah menjadi "Approved" dan data baru tersebut secara otomatis disalin	Data pengajuan disetujui dan unit aset baru langsung aktif di tabel daftar monitoring utama.	Sesuai

			ke tabel daftar inventaris utama APAR/Hidran.		
12	Laporan & E-Signature (<i>Manager</i>)	<i>Manager HSE</i> mengunduh laporan PDF bulanan APAR/Hidran.	Sistem menghasilkan file PDF laporan dengan struktur formal K3 yang telah disematkan tanda tangan digital dan QR Code validasi manajer.	File PDF berhasil terunduh dengan tanda tangan digital dan QR Code verifikasi tercetak presisi.	Sesuai
13	Sistem Otentikasi QR Code	Memindai QR Code tanda tangan pada dokumen laporan PDF menggunakan kamera handphone.	Browser mengarahkan pemindai ke halaman verify.php dan menampilkan konfirmasi "Signature Verified - E-Signature Asli & Terverifikasi".	Browser membuka halaman verify.php dan menampilkan pesan bahwa tanda tangan asli dan sah terdaftar di <i>database</i> .	Sesuai

Pengujian dilakukan terhadap seluruh fungsi utama sistem untuk memastikan setiap fitur berjalan sesuai kebutuhan pengguna. Rekapitulasi hasil pengujian Black Box Testing secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 3 Pengujian Black Box Testing.

4.5 Penyusunan dan Implementasi Instruksi Kerja Penggunaan *HAS System*

Keberhasilan implementasi suatu sistem informasi baru tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan teknologi perangkat lunak yang dibangun,

melainkan juga dipengaruhi oleh kesiapan prosedur operasional standar dari sumber daya manusia yang menjalankannya. Oleh karena itu, disusunlah panduan baku operasional dalam bentuk Instruksi Kerja (IK).

4.5.1 Penyusunan Instruksi Kerja Penggunaan *HAS System*

Sebagai pedoman pelaksanaan inspeksi digital, disusun Standar Operasional Prosedur (SOP) penggunaan sistem inspeksi digital *HAS System*. Dokumen SOP tersebut dapat dilihat pada Lampiran 4 Standar Operasional Prosedur Inspeksi Menggunakan *HAS System*. Selain SOP, juga disusun instruksi kerja sesuai dengan hak akses masing-masing pengguna untuk memastikan penggunaan sistem dilakukan secara konsisten dan sesuai kewenangan.

Proses penyusunan Instruksi Kerja *HAS System* dilakukan dengan menganalisis kebutuhan operasional K3 dan menetapkan hak akses serta tanggung jawab masing-masing peran pengguna di dalam organisasi. IK disusun dalam bahasa yang sederhana, berurutan, dan dilengkapi dengan tangkapan layar antarmuka sistem agar mudah dipahami oleh seluruh staf K3 maupun petugas lapangan.

Instruksi Kerja dibagi ke dalam empat kategori dokumen utama yang memuat langkah-langkah teknis operasional untuk masing-masing peran pengguna sebagai berikut:

1. Instruksi Kerja *Level Administrator* (IK-HAS-01) - Prosedur Administratif dan Pengelolaan Pengguna.

Dokumen ini disusun sebagai pedoman bagi *Administrator* dalam memelihara kredensial akses dan mengatur formulir inspeksi. Langkah-langkah prosedurnya adalah sebagai berikut:

- a) Autentikasi dan Log Masuk
 - 1) Akses halaman *Login HAS System* melalui peramban web pada perangkat komputer.
 - 2) Masukkan nama pengguna (*username*) dan kata sandi (*password*) akun *Administrator* yang sah.

- 3) Klik tombol *Login* untuk masuk ke dalam sistem. Sistem akan secara otomatis mengalihkan *Administrator* ke halaman *Dashboard Administrator*.
- b) Registrasi Pengguna Baru
- 1) Pilih *Menu* Kelola Pengguna pada panel navigasi utama di sidebar sebelah kiri.
 - 2) Klik tombol Tambah Pengguna untuk membuka formulir pendaftaran akun baru.
 - 3) Masukkan nama lengkap, *username*, dan kata sandi awal pada kolom input yang tersedia.
 - 4) Pilih tingkat hak akses (*user level*) dari *Menu* dropdown yang tersedia, yaitu *Administrator*, *Inspector*, *HSE*, atau *Manager HSE*.
 - 5) Tentukan penugasan grup tim kerja (*team group*) apabila akun yang didaftarkan ditujukan untuk peran *Inspector*.
 - 6) Minta pengguna yang bersangkutan untuk menggambar tanda tangan asli pada *canvas drawing board* menggunakan mouse atau pen stylus, atau mengunggah gambar tanda tangan berformat *PNG* transparan.
 - 7) Klik tombol Simpan Pengguna. Sistem akan secara otomatis mengunggah tanda tangan, menyimpan data akun ke dalam basis data, serta membuat QR Code verifikasi yang unik.
- c) Pembaruan dan Pengeditan Data Akun
- 1) Pada halaman Kelola Pengguna, klik tombol aksi Edit pada kartu profil pengguna yang akan diperbarui.
 - 2) Lakukan perubahan informasi pada kolom input yang diperlukan. Kolom kata sandi baru dapat dikosongkan apabila kata sandi lama tidak ingin diubah.
 - 3) Minta pengguna untuk membubuhkan kembali tanda tangan digital apabila ingin memperbarui tanda tangannya, kemudian klik tombol Simpan.

d) Penghapusan Akun Pengguna

- 1) Klik ikon hapus (tempat sampah) pada kartu profil pengguna yang akan dinonaktifkan secara permanen.
- 2) Sistem akan menampilkan dialog konfirmasi keamanan menggunakan SweetAlert2.
- 3) Klik tombol Ya, Hapus! untuk memproses penghapusan akun dari basis data, atau klik Batal untuk membatalkan proses penghapusan.

e) Pengaturan Formulir Pemeriksaan

- 1) Masuk ke halaman Kelola Formulir melalui *Menu* navigasi.
- 2) Pilih kategori *checklist* kelayakan yang ingin disesuaikan, yaitu *Checklist* APAR atau *Checklist* Hidran.
- 3) *Administrator* dapat menonaktifkan kriteria pemeriksaan yang sudah tidak relevan atau mengaktifkan kriteria kelayakan fisik yang baru sesuai dengan standar keselamatan dan kesehatan kerja yang berlaku.

Instruksi kerja penggunaan *HAS System* untuk *Administrator* secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 5 Instruksi Kerja Pengoperasian *HAS System Role Administrator*.

2. Instruksi Kerja *Level Inspector* (IK-HAS-02) - Prosedur Pemeriksaan Lapangan dan Konfirmasi Perbaikan.

Dokumen ini menjadi acuan teknis bagi petugas lapangan (*Inspector*) dalam melakukan inspeksi keselamatan fisik serta menindaklanjuti rencana perbaikan kerusakan. Langkah-langkah prosedurnya adalah sebagai berikut:

a) Persiapan dan Mulai Inspeksi

- 1) Bawa perangkat pintar (smartphone) yang terhubung ke jaringan internet Menuju area penempatan aset K3.
- 2) Buka tautan *HAS System* untuk diarahkan ke halaman *Login*.

- 3) Masukkan kredensial akun *Inspector*, kemudian klik tombol *Login* untuk masuk ke halaman *Dashboard Inspector*.
- b) Pengisian Formulir *Checklist* Inspeksi APAR
- 1) Klik *Menu* Inspeksi APAR pada *dashboard* untuk menampilkan daftar unit inventaris APAR.
 - 2) Pilih nomor registrasi APAR yang sesuai dengan unit fisik yang akan diperiksa, kemudian klik tombol Mulai Inspeksi.
 - 3) Lakukan pemeriksaan visual dan fisik terhadap 13 parameter kelayakan, yaitu Fisik Tabung, Kebersihan, Label, Tekanan Manometer, Segel, Selang, *Nozzle*, Berat Isi, Jenis Isi, Posisi Gantung, Tinggi Pemasangan, Braket Gantung, dan Kondisi Lingkungan.
 - 4) Pilih opsi Sesuai apabila kondisi parameter dinilai aman dan layak digunakan, atau pilih opsi Temuan apabila ditemukan kerusakan atau ketidaksesuaian.
 - 5) Apabila memilih opsi Temuan, *Inspector* wajib mengisi keterangan detail kerusakan pada kolom catatan temuan dan mengunggah foto bukti kerusakan melalui tombol kamera yang tersedia.
 - 6) Klik tombol Simpan Inspeksi untuk mengirimkan hasil pemeriksaan ke dalam basis data sistem.
- c) Pengisian Formulir *Checklist* Inspeksi Hidran
- 1) Pilih *Menu* Inspeksi Hidran pada *dashboard*.
 - 2) Temukan dan pilih nomor unit hidran yang akan diperiksa, kemudian klik tombol Mulai Inspeksi.
 - 3) Lakukan pemeriksaan terhadap tujuh parameter kelayakan, yaitu Kondisi Pilar/Box, Kebersihan Area, Keberadaan Label, Kelayakan Selang, Ketersediaan *Nozzle*, Kelayakan *Valve*/Katup, dan Kondisi Kopling Sambungan.
 - 4) Pilih status penilaian Sesuai atau Temuan pada setiap parameter yang diperiksa.

- 5) Apabila memilih opsi Temuan, *Inspector* wajib mengisi deskripsi kerusakan dan mengunggah foto bukti kondisi aktual di lapangan.
 - 6) Klik tombol Simpan untuk mengirimkan laporan hasil inspeksi hidran ke dalam sistem.
- d) Tindakan dan Konfirmasi Perbaikan (Tindak Lanjut)
- 1) Periksa ikon notifikasi pada bagian kanan atas *dashboard* secara berkala untuk mengetahui adanya tugas perbaikan baru dari *HSE Officer*.
 - 2) Pilih notifikasi yang diterima untuk membuka halaman Terima Rencana Perbaikan.
 - 3) Pelajari catatan temuan awal serta instruksi perbaikan yang diberikan oleh *HSE Officer*.
 - 4) Laksanakan pekerjaan perbaikan fisik pada peralatan terkait sesuai instruksi yang diberikan, seperti pengisian ulang media APAR, penggantian *nozzle* hidran, atau perbaikan komponen box hidran.
 - 5) Setelah pekerjaan perbaikan selesai dilakukan, buka *Menu Konfirmasi Perbaikan*.
 - 6) Untuk pekerjaan pengisian ulang APAR, masukkan tanggal pengisian ulang (*filling date*) dan tanggal kedaluwarsa (*expiry date*) yang baru sesuai dengan informasi pada label tabung.
 - 7) Isi catatan tindakan perbaikan yang telah dilakukan, unggah foto kondisi peralatan setelah diperbaiki, kemudian klik tombol Kirim Konfirmasi Perbaikan untuk mengirimkan laporan penyelesaian pekerjaan.

Instruksi kerja penggunaan *HAS System* untuk *Inspector* secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 6 Instruksi Kerja Pengoperasian *HAS System Role Inspector*.

3. Instruksi Kerja *Level HSE Officer* (IK-HAS-03) - Prosedur Monitoring, Pembuatan Rencana Perbaikan, dan Verifikasi Akhir.

Dokumen ini disusun sebagai panduan bagi staf *HSE* dalam memantau kelayakan sistem proteksi kebakaran, memproses temuan kerusakan, serta mengelola data inventaris aset. Langkah-langkah prosedurnya adalah sebagai berikut:

- a) Pemantauan Kondisi Kelayakan Aset
 - 1) Masuk ke dalam sistem menggunakan akun *HSE Officer*.
 - 2) Pantau grafik status kelayakan unit proteksi kebakaran pada halaman *Dashboard HSE* untuk mengetahui persentase unit yang berstatus layak, memiliki temuan kerusakan, maupun telah melewati masa kedaluwarsa.
 - 3) Buka halaman Monitoring APAR atau Monitoring Hidran untuk melihat data inventaris seluruh unit secara real-time.
 - 4) Identifikasi status masing-masing unit berdasarkan indikator warna yang ditampilkan pada sistem, yaitu hijau untuk kondisi Sesuai/Layak, merah untuk Temuan Kerusakan Aktif, dan kuning untuk Kedaluwarsa.
- b) Pembuatan dan Delegasi Rencana Perbaikan
 - 1) Buka *Menu Notifikasi HSE*, kemudian pilih tab Temuan untuk melihat laporan temuan kerusakan terbaru yang dikirimkan oleh *Inspector*.
 - 2) Klik notifikasi temuan untuk membuka halaman detail hasil inspeksi unit terkait.
 - 3) Tinjau catatan temuan dan foto bukti kerusakan yang dilampirkan oleh *Inspector*.
 - 4) Klik tombol Kirim Rencana Perbaikan untuk membuka formulir penugasan perbaikan.
 - 5) Pilih *Inspector* yang akan ditugaskan untuk melaksanakan pekerjaan perbaikan.
 - 6) Tuliskan instruksi pekerjaan perbaikan secara rinci sesuai dengan jenis kerusakan yang ditemukan.
 - 7) Tentukan batas waktu penyelesaian pekerjaan pada kolom tenggat waktu (deadline) yang tersedia.

- 8) Klik tombol Kirim. Sistem akan secara otomatis mengirimkan notifikasi penugasan dan mendelegasikan tugas perbaikan kepada *Inspector* yang ditunjuk.
- c) Verifikasi Hasil Pengerjaan Perbaikan
- 1) Buka *Menu* Notifikasi *HSE*, kemudian pilih tab Belum Ditinjau untuk melihat daftar laporan perbaikan yang telah dikirimkan oleh *Inspector*.
 - 2) Klik notifikasi perbaikan untuk membuka halaman verifikasi.
 - 3) Periksa foto bukti kondisi unit setelah diperbaiki serta laporan tindakan perbaikan yang disampaikan oleh *Inspector*.
 - 4) Tentukan hasil verifikasi berdasarkan kondisi aktual yang dilaporkan:
 - i. Klik tombol Tolak Perbaikan apabila hasil perbaikan belum memenuhi standar atau bukti yang dilampirkan tidak memadai. Masukkan catatan koreksi agar tugas dikembalikan kepada *Inspector* untuk diperbaiki kembali.
 - ii. Klik tombol Setujui Perbaikan apabila kondisi unit telah kembali normal dan memenuhi standar keselamatan serta kesehatan kerja yang berlaku.
 - iii. Klik tombol Kendalikan Temuan untuk mengarsipkan data perbaikan, mengembalikan status unit pada *database* utama menjadi Sesuai, serta mengubah indikator visual unit pada tabel monitoring menjadi warna hijau.
- d) Pengajuan Pembaruan Data Inventaris Aset (*Submission*)
- 1) Apabila diperlukan penambahan unit baru, perubahan spesifikasi unit (seperti lokasi, jenis media, atau kapasitas), maupun penghapusan unit APAR atau Hidran, pilih

tindakan Edit atau *Delete* pada data inventaris yang bersangkutan.

- 2) Lengkapi formulir perubahan data aset atau tuliskan alasan penghapusan aset secara rinci pada kolom pengajuan yang tersedia.
- 3) Klik tombol Kirim Pengajuan untuk mengajukan perubahan data inventaris.
- 4) Sistem tidak akan langsung mengubah data pada *database* utama, melainkan menyimpan pengajuan ke dalam tabel *Submission* dengan status Pending sampai memperoleh persetujuan dari *Manager HSE*.

Instruksi kerja penggunaan *HAS System* untuk *HSE* secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 7 Instruksi Kerja Pengoperasian *HAS System Role HSE*.

4. Instruksi Kerja *Level Manager HSE* (IK-HAS-04) - Prosedur Otorisasi Data, Persetujuan Pengajuan, dan Validasi Dokumen Laporan K3.

Dokumen ini memuat prosedur bagi *Manager HSE* dalam memberikan keputusan otorisasi terhadap perubahan data inventaris aset serta melakukan validasi dokumen laporan inspeksi keselamatan dan kesehatan kerja. Langkah-langkah prosedurnya adalah sebagai berikut:

- a) Evaluasi dan Persetujuan Pengajuan Data Aset (Approval)
 - 1) Masuk ke dalam sistem menggunakan akun *Manager HSE*.
 - 2) Tinjau ringkasan statistik pengajuan aset yang berstatus Pending pada halaman *Dashboard Manager HSE*.
 - 3) Buka *Menu Notifikasi* untuk melihat pengajuan baru yang dikirimkan oleh *HSE Officer*.
 - 4) Pilih salah satu kartu pengajuan yang tersedia untuk melihat detail usulan penambahan, perubahan, atau penghapusan data inventaris APAR maupun Hidran.

- 5) Evaluasi informasi aset yang diajukan beserta catatan pendukung yang diberikan oleh *HSE Officer*.
- 6) Tentukan keputusan persetujuan berdasarkan hasil evaluasi:
 - i. Klik tombol Setujui (Approve) apabila data yang diajukan telah sesuai, lengkap, dan layak diterapkan. Sistem akan secara otomatis memperbarui data pada inventaris utama sesuai dengan pengajuan yang disetujui.
 - ii. Klik tombol Tolak (Reject) apabila pengajuan dinilai tidak valid, tidak lengkap, atau belum memiliki dasar yang memadai. Masukkan alasan penolakan pada kolom yang tersedia sebelum mengirim keputusan.
 - iii. Apabila terdapat beberapa pengajuan yang memenuhi kriteria persetujuan sekaligus, gunakan fitur persetujuan massal dengan mencentang kotak seleksi pada pengajuan yang dipilih, kemudian klik tombol Setujui Terpilih (*Bulk Approval*).
- b) Tinjauan dan Validasi Laporan Resmi K3
 - 1) Pilih *Menu* Laporan Inspeksi pada panel navigasi utama.
 - 2) Tentukan kategori laporan yang akan ditinjau, yaitu Laporan APAR atau Laporan Hidran.
 - 3) Pilih periode laporan berdasarkan bulan dan tahun yang diinginkan, kemudian klik tombol Tampilkan Laporan.
 - 4) Tinjau data rekapitulasi hasil inspeksi, tingkat kelayakan peralatan, jumlah temuan, status perbaikan, serta kondisi keseluruhan unit keselamatan kerja yang ditampilkan pada laporan.
 - 5) Pastikan data yang disajikan telah sesuai dengan kondisi aktual dan hasil inspeksi yang tersimpan dalam sistem.
 - 6) Klik tombol Export PDF untuk menghasilkan dan mengunduh dokumen laporan resmi dalam format PDF.

- 7) Sistem secara otomatis menyematkan tanda tangan digital (electronic signature) milik *HSE Officer* dan *Manager HSE* pada dokumen laporan yang dihasilkan.
- 8) Sistem juga akan menyematkan QR Code verifikasi pada lembar validasi dokumen. QR Code tersebut terhubung dengan halaman verifikasi dokumen pada sistem sehingga keaslian laporan dapat diperiksa dan divalidasi secara elektronik.

Instruksi kerja penggunaan *HAS System* untuk *Manager HSE* secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 8 Instruksi Kerja Pengoperasian *HAS System Role Manager HSE*.

4.5.2 Implementasi Instruksi Kerja Penggunaan *HAS System*

Tahapan implementasi Instruksi Kerja *HAS System* dilaksanakan secara terstruktur melalui beberapa fase kegiatan operasional untuk memastikan proses transisi dari sistem inspeksi manual berbasis formulir kertas *Menuju* sistem digital dapat berjalan dengan efektif, efisien, dan minim hambatan. Langkah-langkah implementasi Instruksi Kerja *HAS System* adalah sebagai berikut:

1. Sosialisasi dan Pelatihan (Training)

Melaksanakan kegiatan sosialisasi dan pelatihan kepada seluruh pengguna sistem, khususnya *Inspector*, *HSE Officer*, *Administrator*, dan *Manager HSE*. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman mengenai tata cara penggunaan *HAS System*, alur kerja digital yang diterapkan, serta tanggung jawab masing-masing pengguna dalam menjalankan prosedur inspeksi dan pengelolaan data keselamatan kerja.

2. Uji Coba Lapangan (Pilot Run)

Melakukan implementasi awal *HAS System* pada satu area atau zona penempatan aset proteksi kebakaran sebagai lokasi uji coba. Kegiatan ini dilaksanakan selama periode tertentu untuk mengidentifikasi potensi kendala teknis, mengevaluasi kemudahan

penggunaan sistem, serta memastikan seluruh fungsi aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan operasional di lapangan.

3. Audit Kepatuhan Prosedur

Melaksanakan evaluasi dan pengawasan secara berkala terhadap kepatuhan pengguna dalam menjalankan Instruksi Kerja *HAS System*. Audit dilakukan untuk memastikan proses inspeksi, pelaporan temuan, pembuatan rencana perbaikan, verifikasi hasil perbaikan, serta pengelolaan data inventaris telah dilaksanakan sesuai prosedur yang ditetapkan.

4. Evaluasi dan Penyempurnaan Sistem

Mengumpulkan masukan dari pengguna selama masa implementasi untuk mengevaluasi efektivitas sistem. Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar dalam melakukan penyempurnaan fitur, perbaikan antarmuka, maupun pengembangan prosedur operasional agar *HAS System* dapat mendukung kegiatan inspeksi K3 secara lebih optimal.

Dengan diterapkannya Instruksi Kerja *HAS System* secara konsisten, proses pengelolaan inspeksi APAR dan Hidran dapat dilakukan secara lebih terintegrasi, akurat, dan terdokumentasi. Selain itu, sistem mampu meningkatkan validitas data keselamatan kerja, mempercepat penanganan temuan kerusakan, mempermudah proses pengawasan, serta mendukung upaya perusahaan dalam menjaga kesiapsiagaan terhadap potensi bahaya kebakaran.

4.6 Analisis *Usability testing* dan Skala Likert

Setelah seluruh fungsi pada *HAS System* berhasil diuji melalui pengujian fungsional, tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian *usability* untuk mengetahui tingkat kemudahan penggunaan sistem dari sudut pandang pengguna. Pengujian ini dilakukan dengan melibatkan 16 responden yang mencoba menggunakan fitur-fitur utama pada sistem, kemudian memberikan penilaian terhadap 30 pernyataan yang berkaitan dengan kemudahan penggunaan, tampilan antarmuka, efektivitas, efisiensi, serta kepuasan

pengguna dalam menggunakan sistem. Data penilaian *usability* diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada pengguna sistem yang telah mencoba fitur-fitur utama *HAS System*. Rekapitulasi hasil kuesioner responden dapat dilihat pada Lampiran 10 Hasil Kuesioner.

Setiap pernyataan dinilai menggunakan skala 1 sampai 5, di mana nilai yang lebih tinggi Menunjukkan tingkat persetujuan yang lebih besar terhadap kualitas *usability* sistem. Hasil penilaian dari seluruh responden kemudian direkapitulasi untuk memperoleh total skor yang akan digunakan dalam perhitungan tingkat *usability* menggunakan metode Skala Likert.

Untuk menjamin transparansi dan kredibilitas proses pengumpulan data, seluruh kuesioner *usability testing* dibagikan secara langsung kepada responden setelah mereka mencoba menggunakan fitur-fitur utama pada *HAS System*. Setiap responden memberikan penilaian secara mandiri terhadap 30 butir pernyataan sesuai dengan pengalaman penggunaan sistem. Dokumentasi proses pengisian kuesioner serta bukti hasil pengumpulan tanggapan responden disajikan pada Gambar 4.43 sebagai bukti bahwa pengambilan data penelitian dilakukan secara terbuka, terdokumentasi, dan dapat dipertanggungjawabkan.



Gambar 4. 43 Pengisian Kuesioner

Rekapitulasi hasil penilaian *usability testing* dari 16 responden terhadap 30 pernyataan dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Usability testing

Pertanyaan		Responden															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Efektivitas	P1	5	4	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5
	P2	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	5	4	5	4
	P3	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	4	5
	P4	4	5	5	4	5	4	4	5	5	4	5	5	4	5	4	5
	P5	5	5	4	5	4	5	4	4	5	5	4	5	5	4	5	4
	P6	4	4	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5
	P7	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	4	5	4
	P8	4	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	4	5
Efisiensi	P9	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5
	P10	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4
	P11	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5
	P12	4	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4
	P13	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5
	P14	4	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5
	P15	5	5	4	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5
	P16	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	4
	P17	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5
	P18	4	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5
	P19	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4
	P20	4	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5
	P21	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5
Kepuasan	P22	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4
	P23	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5
	P24	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4
	P25	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5
	P26	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4
	P27	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5
	P28	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4
	P29	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5
	P30	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5
Jumlah		13	14	13	14	13	14	13	14	13	14	13	14	13	14	13	14
Total		9	1	8	0	8	1	8	0	9	1	8	0	9	1	8	0
Total		2254															

Berdasarkan hasil kuesioner *usability testing* yang telah diberikan kepada 16 responden dengan jumlah 30 pertanyaan, diperoleh total skor keseluruhan ($\sum \text{NKR}$) sebesar 2.254. Perhitungan persentase *usability* dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut:

1. Analisis Indikator Efektivitas

Berdasarkan hasil penilaian *usability* terhadap indikator efektivitas yang terdiri atas 8 pernyataan (P1–P8) dan diisi oleh 16 responden, diperoleh total skor aktual sebesar 602.

Keterangan:

$$\sum \text{NKR} = 602$$

$$\text{NMP} = 5$$

$$\sum \text{Pertanyaan} = 8$$

$$\sum \text{Responden} = 16$$

Maka:

$$\begin{aligned} \text{Presentase Kelayakan (\%)} &= \frac{602}{5 \times 8 \times 16} \times 100\% \\ &= \frac{602}{640} \times 100\% \\ &= 94,06\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut diperoleh nilai 94,06%. Nilai ini berada pada rentang 80%–100% sehingga termasuk kategori Sangat Layak. Hasil tersebut Menunjukkan bahwa HAS System memiliki tingkat efektivitas yang sangat baik. Responden menilai bahwa sistem mampu membantu pelaksanaan inspeksi K3 sesuai kebutuhan, informasi yang disajikan mudah dipahami, serta seluruh fungsi utama dapat digunakan secara optimal sehingga mendukung penyelesaian pekerjaan dengan baik.

2. Analisis Indikator Efisiensi

Berdasarkan hasil penilaian *usability* terhadap indikator efisiensi yang terdiri atas 13 pernyataan (P9–P21) dan diisi oleh 16 responden, diperoleh total skor aktual sebesar 975.

Perhitungan persentase dilakukan sebagai berikut.

Keterangan:

$$\sum \text{NKR} = 975$$

$$\text{NMP} = 5$$

$$\sum \text{Pertanyaan} = 13$$

$$\sum \text{Responden} = 16$$

Maka:

$$\begin{aligned} \text{Presentase Kelayakan (\%)} &= \frac{975}{5 \times 13 \times 16} \times 100\% \\ &= \frac{975}{1.040} \times 100\% \\ &= 93,75\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil tersebut diperoleh persentase sebesar 93,75%. Nilai tersebut berada pada kategori Sangat Layak. Hal ini Menunjukkan bahwa HAS System dinilai mampu meningkatkan efisiensi pelaksanaan inspeksi K3. Pengguna merasa sistem dapat digunakan dengan cepat, mudah dipelajari, mengurangi waktu pencatatan maupun pelaporan, serta membantu menyelesaikan pekerjaan secara lebih efektif dibandingkan proses manual.

3. Analisis Indikator Kepuasan

Berdasarkan hasil penilaian usability terhadap indikator kepuasan yang terdiri atas 9 pernyataan (P22–P30) dan diisi oleh 16 responden, diperoleh total skor aktual sebesar 677.

Perhitungan persentase dilakukan sebagai berikut.

Keterangan:

$$\sum \text{NKR} = 677$$

$$\text{NMP} = 5$$

$$\sum \text{Pertanyaan} = 9$$

$$\sum \text{Responden} = 16$$

Maka:

$$\begin{aligned}\text{Presentase Kelayakan (\%)} &= \frac{677}{5 \times 9 \times 16} \times 100\% \\ &= \frac{677}{720} \times 100\% \\ &= 94,03\%\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil tersebut diperoleh persentase sebesar 94,03% yang berada pada kategori Sangat Layak. Hasil ini Menunjukkan bahwa pengguna merasa puas terhadap penggunaan HAS System. Sistem dinilai memiliki tampilan antarmuka yang baik, mudah digunakan, memberikan pengalaman penggunaan yang nyaman, serta mampu memenuhi harapan pengguna dalam mendukung proses inspeksi keselamatan dan kesehatan kerja.

4. Analisis Keseluruhan Indikator Usability

Berdasarkan hasil pengolahan data usability testing menggunakan metode Skala Likert pada setiap indikator, diperoleh nilai persentase efektivitas sebesar 94,06%, efisiensi sebesar 93,75%, dan kepuasan sebesar 94,03%. Hasil tersebut Menunjukkan bahwa seluruh indikator memperoleh nilai di atas 90%, yang mengindikasikan bahwa mayoritas responden memberikan penilaian Setuju hingga Sangat Setuju terhadap kualitas usability HAS System.

Apabila dibandingkan antarindikator, aspek efektivitas memperoleh nilai tertinggi sebesar 94,06%, yang Menunjukkan bahwa sistem dinilai mampu membantu pengguna dalam menyelesaikan proses inspeksi K3 sesuai kebutuhan serta mendukung pencapaian tujuan penggunaan sistem secara optimal. Sementara itu, indikator kepuasan memperoleh nilai sebesar 94,03%, yang Menunjukkan bahwa pengguna merasa puas terhadap tampilan antarmuka, kemudahan penggunaan, serta pengalaman selama menggunakan HAS System. Adapun indikator efisiensi memperoleh nilai 93,75%, yang Menunjukkan bahwa sistem mampu membantu pengguna menyelesaikan pekerjaan dengan lebih cepat, mudah dipelajari, dan

mengurangi waktu dalam proses pencatatan maupun pelaporan inspeksi.

Secara keseluruhan, akumulasi skor dari ketiga indikator menghasilkan total nilai kuesioner responden (ΣNKR) sebesar 2.254 dari skor maksimum 2.400, sehingga diperoleh persentase usability keseluruhan sebesar:

$$\text{Presentase Kelayakan (\%)} = \frac{\Sigma NKR}{NMP \times \Sigma \text{Pertanyaan} \times \Sigma \text{Responden}} \times 100\%$$

Keterangan:

ΣNKR = Jumlah Nilai Kuesioner Responden = 2.254

NMP = Nilai Maksimum Penilaian = 5

$\Sigma \text{Pertanyaan}$ = 30

$\Sigma \text{Responden}$ = 16

Maka:

$$\begin{aligned} \text{Presentase Kelayakan (\%)} &= \frac{2.254}{5 \times 30 \times 16} \times 100\% \\ &= \frac{2.254}{2.400} \times 100\% \\ &= 93,92\% \end{aligned}$$

Berdasarkan kategori interpretasi Skala Likert, nilai 93,92% berada pada rentang 80%–100% sehingga termasuk dalam kategori Sangat Layak. Hasil tersebut Menunjukkan bahwa HAS System memiliki tingkat usability yang sangat baik karena mampu memenuhi aspek efektivitas, efisiensi, dan kepuasan pengguna secara seimbang. Dengan demikian, HAS System dinilai layak untuk digunakan sebagai media digitalisasi proses inspeksi keselamatan dan kesehatan kerja di perusahaan. .

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Perancangan Sistem Inspeksi dan Pemantauan Data Digital pada Alat Pemadam Api Ringan dan Hidran Berbasis Web, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Formulir *checklist* inspeksi APAR dan hidran yang sebelumnya digunakan perusahaan masih belum sepenuhnya memenuhi ketentuan yang tercantum dalam Permenakertrans Nomor 4 Tahun 1980 dan Permen PU Nomor 26 Tahun 2008. Oleh karena itu, dilakukan penyesuaian dan penyusunan formulir inspeksi baru dengan menambahkan item pemeriksaan yang sesuai dengan regulasi sehingga proses inspeksi menjadi lebih terstruktur dan terdokumentasi dengan baik.
2. Sistem inspeksi dan pemantauan data digital berbasis web berhasil dirancang dan dikembangkan menggunakan metode Rapid Application Development (RAD). Sistem memiliki empat hak akses pengguna, yaitu *Administrator*, *Inspector*, *HSE*, dan *Manager HSE*, yang masing-masing memiliki fungsi dan kewenangan berbeda sesuai kebutuhan proses inspeksi di perusahaan.
3. Instruksi kerja penggunaan *HAS System* berhasil disusun untuk setiap *role* pengguna sebagai pedoman dalam menjalankan sistem secara konsisten dan sesuai dengan tugas masing-masing. Selain itu, Standar Operasional Prosedur (SOP) inspeksi menggunakan *HAS System* juga telah disusun untuk mendukung implementasi sistem di lingkungan perusahaan.
4. Implementasi *HAS System* mampu mengintegrasikan proses inspeksi APAR dan hidran ke dalam satu sistem terpusat yang mencakup pengelolaan data aset, pelaksanaan inspeksi digital, dokumentasi temuan, pengelolaan rencana perbaikan, monitoring tindak lanjut,

pelaporan otomatis, serta penggunaan tanda tangan elektronik. Sistem ini dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan data inspeksi dibandingkan metode manual yang sebelumnya digunakan. Hasil pengujian menggunakan metode Black Box Testing Menunjukkan bahwa seluruh fitur utama sistem dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah ditentukan. Selain itu, hasil *usability testing* yang dilakukan kepada pengguna Menunjukkan bahwa *HAS System* memperoleh tingkat penerimaan yang baik dan dinilai mampu membantu proses inspeksi menjadi lebih mudah, efektif, dan efisien.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi sistem yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur notifikasi otomatis melalui email atau aplikasi pesan instan untuk mengingatkan jadwal inspeksi serta tindak lanjut perbaikan yang belum diselesaikan.
2. Pengembangan selanjutnya dapat menambahkan fitur *dashboard* analisis statistik dan visualisasi data guna mempermudah manajemen dalam memantau tren temuan inspeksi dan kondisi APAR maupun hidran secara berkala.
3. Sistem dapat diintegrasikan dengan teknologi QR Code atau NFC pada setiap unit APAR dan hidran sehingga proses identifikasi aset saat inspeksi dapat dilakukan dengan lebih cepat dan akurat.
4. Pengujian sistem pada penelitian ini masih terbatas pada pengujian fungsional menggunakan Black Box Testing dan *usability testing*. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat melakukan pengujian performa, keamanan sistem, serta kompatibilitas pada berbagai perangkat dan browser.
5. Sistem yang telah dikembangkan saat ini hanya mencakup inspeksi APAR dan hidran. Pada penelitian berikutnya, sistem dapat diperluas untuk mengelola inspeksi sarana keselamatan lainnya seperti alarm kebakaran, sprinkler, emergency shower, eyewash, dan peralatan

keselamatan kerja lainnya sehingga menjadi sistem informasi K3 yang lebih terintegrasi.

Dengan demikian, *HAS System* diharapkan dapat terus dikembangkan sebagai sarana pendukung digitalisasi inspeksi keselamatan kerja yang mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan data, pengawasan kondisi peralatan proteksi kebakaran, serta mendukung penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja di perusahaan.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, IS & Haryanti, T. 2021. Database Entity Relationship Diagram. *Materi Kuliah*. 3(2):2–7. Available from: <http://power.lecture.ub.ac.id/files/2015/03/Modul-Basis-Data-I-3-ERD.pdf>.
- Bagas. n.d. *4 Jenis Jenis APAR yang Digunakan di Indonesia & Cara Kerjanya*. Available from: https://www.bromindo.com/jenis-jenis-apar/?srsltid=AfmBOorgBF_lAQb-eaChTYeMgBOC798IeDjIFCVFytHV16at4OTKcUkF.
- Dewi Kusuma Indira), Wibowo Arin Putranto), dan MDK. n.d. PERANCANGAN SISTEM INFORMASI INSPEKSI APAR BERBASIS ANDROID SERTA ANALISA DENGAN METODE BCA. 0–5.
- Dwiki, (Rangga, Anjasromo, W & Arninputranto, 2018). 2018. KEBAKARAN AKTIF BERBASIS WEB DAN ANDROID. 23–28.
- Irawan, P. 2025. Perancangan Sistem Informasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di PT . Multi Jaya Teknik. 3.
- Kalsum Siregar, U, Arbaim Sitakar, T, Haramain, S, Nur Salamah Lubis, Z, Nadhirah, U & Sains dan Teknologi, F. 2024. Pengembangan database Management system menggunakan My SQL. *SAINTEK: Jurnal Sains, Teknologi & Komputer*. 1(1):8–12.
- Karya, CAM. 2025. *Outdoor Hydrant Box: Komponen Pemadam Kebakaran Eksternal*. Available from: <https://cvazkamultikarya.com/2025/09/13/outdoor-hydrant-box/>.
- Nurman Hidayat & Kusuma Hati. 2021. Penerapan Metode Rapid Application Development (RAD) dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Rapor Online (SIRALINE). *Jurnal Sistem Informasi*. 10(1):8–17. doi.org/10.51998/jsi.v10i1.352.
- “Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008”. n.d.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi No. 04. 1980. Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi No. 04/MEN/1980 Tentang Syarat-Syarat

- Pemasangan Dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan. 1(1):1–15.
Available from:
<https://temank3.kemnaker.go.id/public/media/files/20210725225505.pdf>.
- Pramudya, RA, Fa'id, N & Sumarlinda, S. n.d. Sistem Informasi Pengelolaan Inspeksi Berbasis Web pada Dinas Pemadam Kebakaran Kota Surakarta.
- Qurbani, D, Selviyana, U & Surya. 2018. JIMF (Jurnal Ilmiah Manajemen PENGARUH KESELAMATAN & KESEHATAN KERJA (K3) TERHADAP KINERJA KARYAWAN PADA PT. TRAKINDO UTAMA CABANG BSD ARTICLES INFORMATION ABSTRACT JURNAL ILMIAH MANAJEMEN FORKAMMA PRODI MAGISTER MANAJEMEN & FORKAMMA UNPAM. 1(3):110–129.
- Rahmadani, A, Irsyad & Setiawati, M. 2025. Pengendalian risiko kebakaran dan evakuasi di gedung sekolah. 3(12).
- Rahmawati Erma Standsyah & Intannia Sari Restu N.S. 2017. Implementasi Phpmyadmin Pada Rancangan Sistem Pengadministrasian. *Jurnal UJMC*. 3(2):39.
- Raihan Muhammad Dzulkarnaen, Decy Situngkir, Ira Marti Ayu, Putri Handayani & Mayumi Nitami. 2024. Hubungan Instruksi Kerja dengan Unsafe Action pada Pekerja Ketinggian di Proyek Konstruksi Pembangunan SMK-SMAK Bogor Tahun 2023. *SEHATMAS: Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*. 3(2):300–306. doi.org/10.55123/sehatmas.v3i2.3285.
- Ramadhanu, MH., Nabilla Ayu Damayanti, Ailsa Nanda Rahmadani & Moch. Luqman Ashari. 2023. Sistem Pencegahan Dan Penanggulangan Kebakaran Pada Salah Satu Bangunan Gedung Kantor Galangan Di Tanjung Perak. *Journal of Student Research*, 1(6), 503–510. *Journal of Student Research*. 1(6):503–510.
- Sofian, R, Ramdani, F, Ferdiansyah, FR, Nugraha, RW, Digital, I, Lpkia, E, Informasi, FT & Digital, D. 2023. Perangkat Lunak Inspeksi Alat Pemadam Api Ringan Berbasis Website. *Jurnal Nuansa Informatika*. 17:2614–5405. Available from: <https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom>.
- Suksesindo, PSU. 2024. *Apa itu Fire Hydrant? Yuk Kenali Jenis dan Komponennya!* Available from:

<https://www.sahabatsuksesindo.co.id/information/fire-hydrant-adalah>.

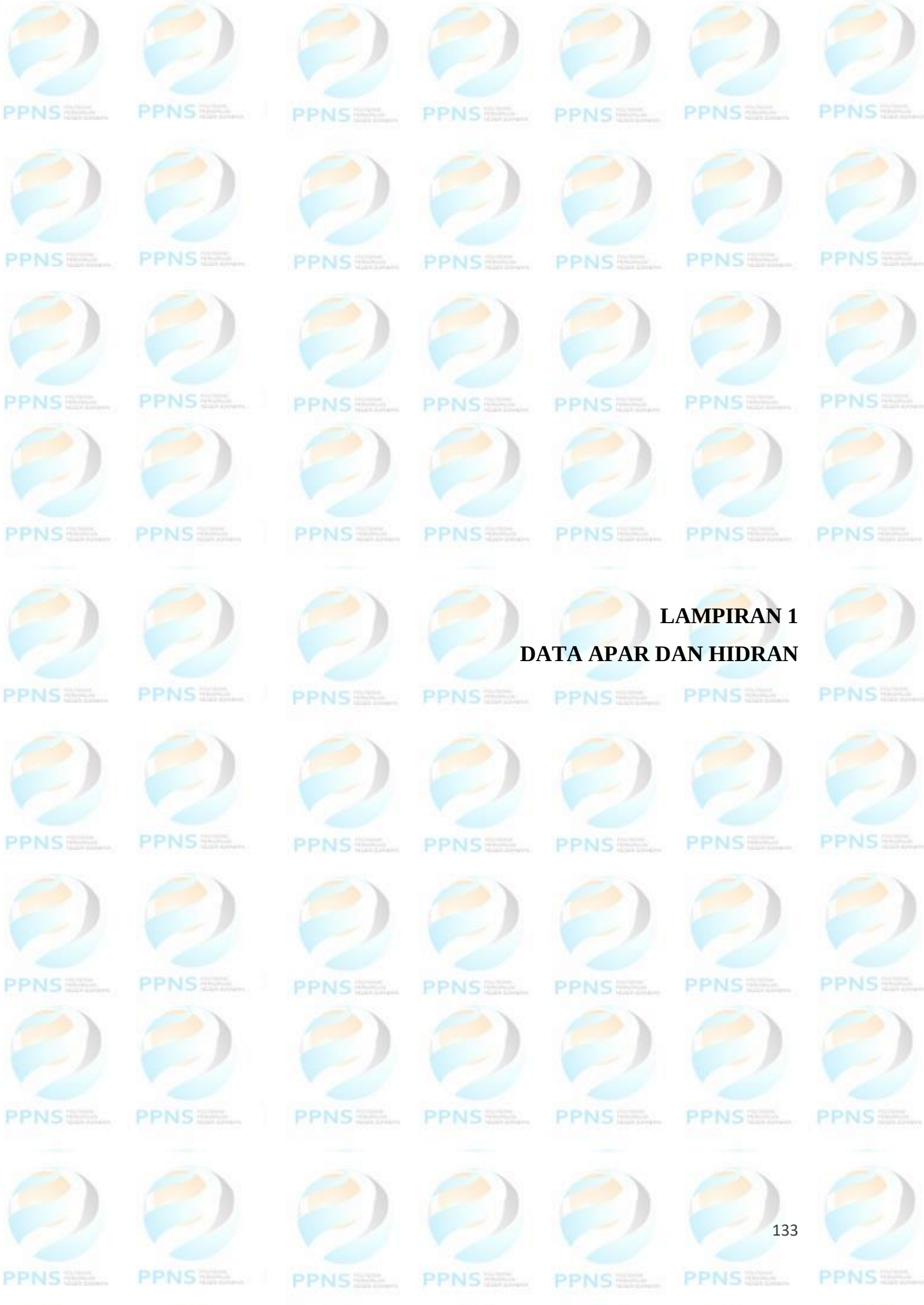
Supriyatna, A. 2018. PENERAPAN USABILITY TESTING UNTUK PENGUKURAN. 8:1–16.

Wahyu Febrianto), Adianto), DD. n.d. PERENCANAAN SISTEM INSPEKSI APAR DAN HYDRANT BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN QR CODE DI PT . PETRO JORDAN ABADI. (2581).

Widjaya, Y & Mahbubah, NA. 2022. Evaluasi Inspeksi Alat Pemadam Api Ringan Menggunakan Pendekatan Job Safety Analysis. *Jurnal Serambi Engineering*. 7(3):3314–3320. doi.org/10.32672/jse.v7i3.4198.

Yulianto, S. 2023. Analisa Kinerja Alat Pemadam Api Ringan (Apar) Terhadap AS/NZS 1841: 2007. *Ismetek*. 15(1):72–76.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)



LAMPIRAN 1
DATA APAR DAN HIDRAN

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

TEAM 1		
1. Outhian (PIC Team)		
2. Syahjo		
3. Samjan		
4. Frier		
5. Hernando		
APAR / HYDRANT	JENIS	LOKASI
APAR NO. 1	Powder	Koridor Lt 2 Ruang dikumpan Barak
APAR NO. 2	Powder	Koridor Lt 2 Conference
APAR NO. 3	Powder	Koridor Lt 2 Ruang Meeting 2
APAR NO. 4	Powder	Koridor Lt 2 Ruang Meeting 2
APAR NO. 5	Powder	Koridor Lt 2 Ruang Prinfiler
APAR NO. 6	Powder	Koridor Lt 2 Office
APAR NO. 7	Powder	Koridor Lt 2 Office
APAR NO. 8	Powder	Koridor Lt 2 Lobi
APAR NO. 9	Powder	Koridor Lt 2 Dikasan Parity
APAR NO. 51	Chem Agent	Ruang Server Lt 2
APAR NO. 101	Powder	Gedung baru lantai 2
HYDRANT IHB 17	1.5"	Koridor Lt 2 Ruang dikumpan Barak
HYDRANT IHB 18	1.5"	Koridor Lt 2 Ruang Meeting 2
HYDRANT IHB 19	1.5"	Koridor Lt 2 Ruang Server
HYDRANT IHB 20	1.5"	Koridor Lt 2 Dikasan Parity

TEAM 2		
1. Dand (PIC Team)		
2. Han		
3. Dandawinto		
4. M. Berti Miranda		
APAR / HYDRANT	JENIS	LOKASI
APAR NO. 10	Powder	Dalam Ruang Kompressor
APAR NO. 11	Powder	Sebelah Ruang Kompressor
APAR NO. 12	CO2	Dalam Ruang Listrik
APAR NO. 13	Powder	Dalam Ruang Rice Vang
APAR NO. 14	Powder	Sebelah Washing Transmisi
APAR NO. 15	Powder	Dalam Mushola
APAR NO. 18	CO2	Dalam Ruang Kompressor
APAR NO. 43	Powder	Sebelah Sinter Reak Engine
APAR NO. 53	Powder	Parkiran Truck Gas
APAR NO. 104	Powder	Parkiran Motor
HYDRANT OHB-01	2.5"	Luar Gedung Kompressor
HYDRANT OHB-02	2.5"	Luar Gedung Listrik
HYDRANT IHB-01	1.5"	Luar Gedung Rice Vang
HYDRANT IHB-02	1.5"	Sebelah Washing Transmisi
HYDRANT IHB-22	1.5"	Sebelah Sinter Reak Engine Dashed

TEAM 4		
1. Iman (PIC Team)		
2. Suprianto		
3. Achmad		
4. Ibrahim		
APAR NO. 25	POWDER	Area Workshop (Barak)
APAR NO. 26	POWDER	Dengan Area Workshop (Barak)
APAR NO. 27	POWDER	Ruang Lahir
APAR NO. 28	POWDER	Dengan Ruang Rice-Cukai
APAR NO. 29	POWDER	Dengan Security
APAR NO. 30	POWDER	Sebelah Lantai Assy
APAR NO. 31	POWDER	Sebelah Ruang Repair Painting
APAR NO. 37	POWDER	Area Workshop (Barak)
APAR NO. 103	POWDER	Area DE Delivery
APAR NO. 110	POWDER	Area Workshop (Barak)
HYDRANT IHB-05	1.5"	Sebelah Shelter Timur (Tengah)
HYDRANT IHB-13	1.5"	Area Tugur Marballing Painting
HYDRANT IHB-15	1.5"	Area Tugur Marballing Painting
HYDRANT IHB-16	1.5"	Tiang Area QC Delivery

TEAM 5		
1. Wahyu Iwanto (PIC Team)		
2. Enik Suludin Ahmad		
3. Nur		
4. Jendri		
APAR / HYDRANT	JENIS	LOKASI
APAR NO. 32	Powder	Sebelah Shelter Timur (Tengah)
APAR NO. 33	Powder	Dengan Toilet Timur
APAR NO. 34	Powder	Sebelah Smoking Area dikasi BBM
APAR NO. 44	Powder	Gedung Belakang Area Timur
APAR NO. 45	Powder	Gedung Belakang Area Pengiriman
APAR NO. 50	Powder	Gedung Belakang Lt 2 Kantor Dashed
APAR NO. 52	Powder	Dalam Ruang Repair Painting
APAR NO. 56	FOAM	Area Janti Bahan Bakar
HYDRANT OHB-05	2.5"	Luar Gedung Shelter Timur
HYDRANT OHB-06	2.5"	Luar Shelter Toilet Timur
HYDRANT IHB-21	1.5"	Gedung Belakang Area Timur
HYDRANT IHB-22	1.5"	Gedung Belakang Area Pengiriman

TEAM 6		
1. Bahr (PIC Team)		
2. Arie		
3. Arie		
4. Bahr		
APAR / HYDRANT	JENIS	LOKASI
APAR NO. 40	Powder	Dalam Ruang Boiler
APAR NO. 41	Powder	Dengan Ruang Boiler
APAR NO. 46	Powder	Gedung Belakang Area Rak Karolis
APAR NO. 47	Powder	Gedung Belakang Area Bongkaran
APAR NO. 48	Powder	Gedung Belakang Area Barak
APAR NO. 49	Powder	Gedung Belakang Area Mushola
APAR NO. 51	Powder	TPS Lantai B3
HYDRANT OHB-07	2.5"	Luar Koridor Gedung Belakang
HYDRANT OHB-08	2.5"	Luar Gedung Belakang Tengah
HYDRANT OHB-09	2.5"	Luar Gedung Belakang Barak
HYDRANT IHB-20	1.5"	Luar Gedung Belakang Barak
HYDRANT IHB-23	1.5"	Gedung Belakang Rak Karolis
HYDRANT IHB-24	1.5"	Gedung Belakang Area Bongkaran
HYDRANT IHB-25	1.5"	Gedung Belakang Area Barak

TEAM 8		
1. Ali (PIC Team)		
2. Raka (Security)		
3. Vito (Security)		
4. Raka		
APAR / HYDRANT	JENIS	LOKASI
APAR 59	Powder	Kasem Assy
APAR 60	Powder	Kasem Assy
APAR 61	Powder	Dengan Consumable Warehouse
APAR 62	Powder	Dengan Masjid
APAR 64	Powder	Dalam Masjid
APAR 65	Powder	Dalam Masjid
APAR 66	Powder	Siti Timur
APAR 106	Powder	Parkiran Gedung Baru
HYDRANT IHB 26		Dengan Masjid
HYDRANT IHB 27		Siti Timur
HYDRANT OHB 12		Siti selatan Bar

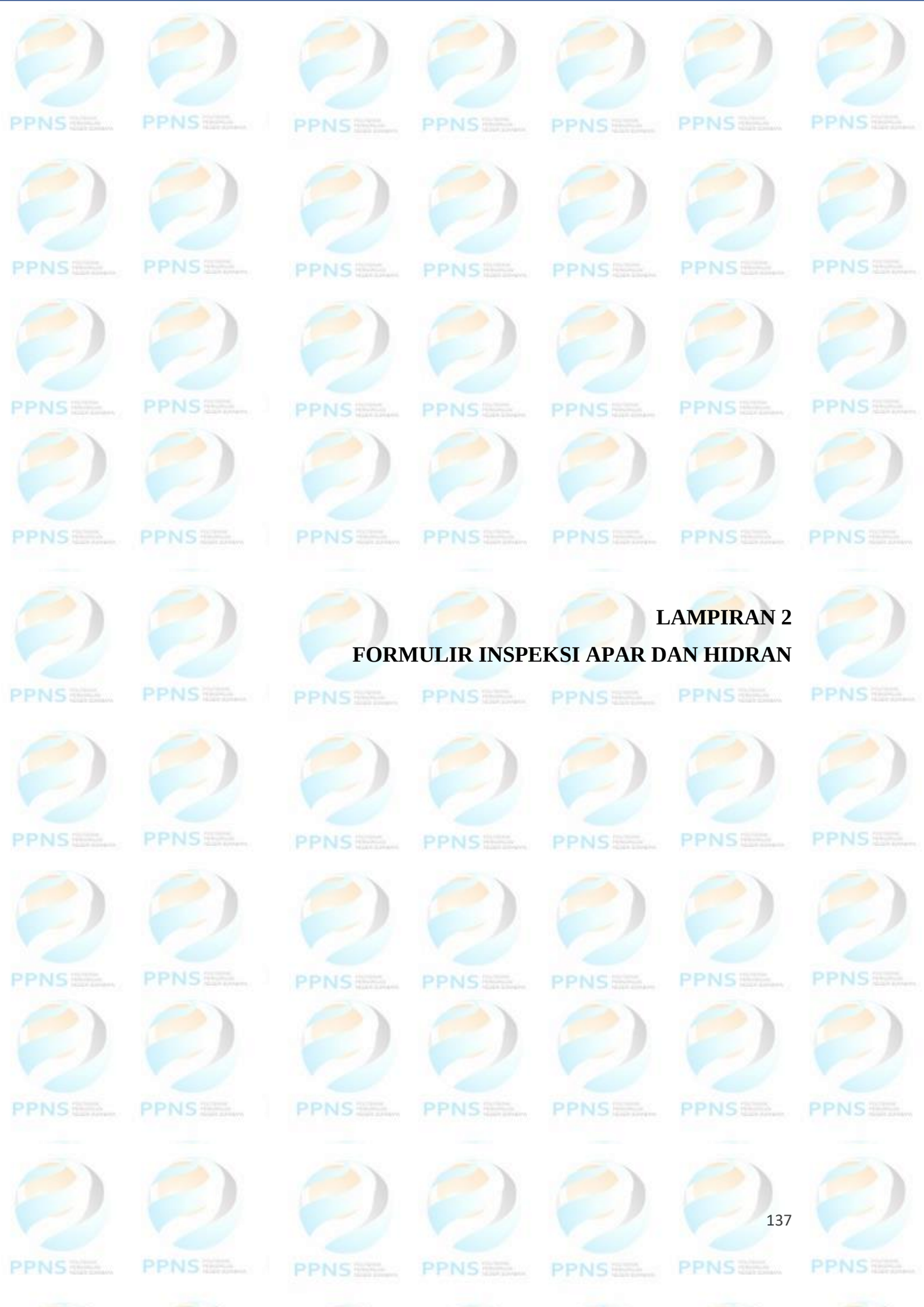
TEAM 9		
1. Andre (PIC Team)		
2. Ago		
3. Agus Setiawan		
4. Roudin		
APAR / HYDRANT	JENIS	LOKASI
APAR 67	Powder	Siti Timur
APAR 68	Powder	Siti Timur
APAR 69	Powder	Siti Timur
APAR 70	Powder	Siti Timur
APAR 71	Powder	Siti Timur
APAR 72	Powder	Siti Timur
APAR 73	Powder	Siti Timur
APAR 74	Powder	Siti Utara
HYDRANT IHB 28		Siti Timur
HYDRANT IHB 29		Siti Utara
HYDRANT OHB 13		Siti Timur luar

TEAM 10		
1. Suprianto (PIC Team)		
2. Yoyok		
3. Jurdil (Security)		
4. Fani (Security)		
APAR / HYDRANT	JENIS	LOKASI
APAR 75	Powder	Siti Utara
APAR 76	Powder	Siti Utara
APAR 77	Powder	Siti Barat
APAR 78	Powder	Siti Barat
APAR 79	Powder	Siti Barat
APAR 80	Powder	Siti Barat
APAR 81	Powder	Siti Barat
APAR 82	Powder	Siti Barat
APAR 99	Powder	Pengelolaan Dashed
HYDRANT IHB 30		Siti Barat
HYDRANT OHB 14		Siti Timur luar
HYDRANT OHB 15		Siti Utara luar

TEAM 11		
1. Adi Iwanto (PIC Team)		
2. Ali H		
3. Arie S		
4. Fani		
APAR / HYDRANT	JENIS	LOKASI
APAR 83	Powder	Siti Barat
APAR 84	Powder	Siti Barat
APAR 85	Powder	Siti Barat
APAR 86	Powder	Siti Barat
APAR 87	Powder	Siti Barat
APAR 88	Powder	Siti Timur Tengah
APAR 89	Powder	Siti Timur Tengah
APAR 90	Powder	Siti Timur Tengah
APAR 100	Powder	Dalam consumable warehouse
HYDRANT IHB 31		Siti Barat
HYDRANT IHB 32		Siti Barat
HYDRANT IHB 34		Siti Barat Tengah

TEAM 12		
1. Surjo W (PIC Team)		
2. Riky A		
3. Muammil		
4. Susanto		
APAR / HYDRANT	JENIS	LOKASI
APAR 91	Powder	Siti Timur Tengah
APAR 92	Powder	Siti Timur Tengah
APAR 93	Powder	Siti Timur Tengah
APAR 94	Powder	Siti Barat Tengah
APAR 95	Powder	Siti Barat Tengah
APAR 96	Powder	Siti Barat Tengah
APAR 97	Powder	Siti Barat Tengah
APAR 98	Powder	Pos security Belalang
HYDRANT IHB 33		Siti Barat Tengah
HYDRANT OHB 16		Siti Barat Luar
HYDRANT OHB 17		Siti Barat Luar

(Halaman ini sengaja dikosongkan)



LAMPIRAN 2
FORMULIR INSPEKSI APAR DAN HIDRAN

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

Check Sheet Peralatan Tanggap Darurat

TAHUN 2025 PT. ISEKI INDONESIA

No. Control	PE-140005
Dibebaskan	27 APRIL 2016
Revisi	8-Oct-19
Diberlakukan	27 APRIL 2016

Diketahui	Diperiksa

Hasil pengisian (Normal: V, Abnormal: X)

CHECKLIST PENGECEKAN APAR													
LOKASI APAR	ITEM CHECK	Tahun :											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Ag	Sep	Okt	Nov	Des
	Pressure Gauge menunjukkan warna hijau												
	Pin / Segel dalam kondisi normal												
	Klem Selang tidak ada kebocoran/terusutan												
	Handle dalam kondisi ok												
	Kecok selang APAR												
	Nisa berlau APAR												
	Kondisi Fisik & 3S												
	Tanda Penunjuk APAR sudah terlampir												
	Nama Checker												
Diketahui													

No.	Bagian	Item Abnormal	Tgl. Rencana Perbaikan	Tgl. Selesai

Check Sheet Peralatan Tanggap Darurat

TAHUN 2025 PT. ISEKI INDONESIA

No. Control	PE-140005
Dibebaskan	03 JANUARI 2017
Revisi	8-Oct-19
Diberlakukan	03 JANUARI 2017

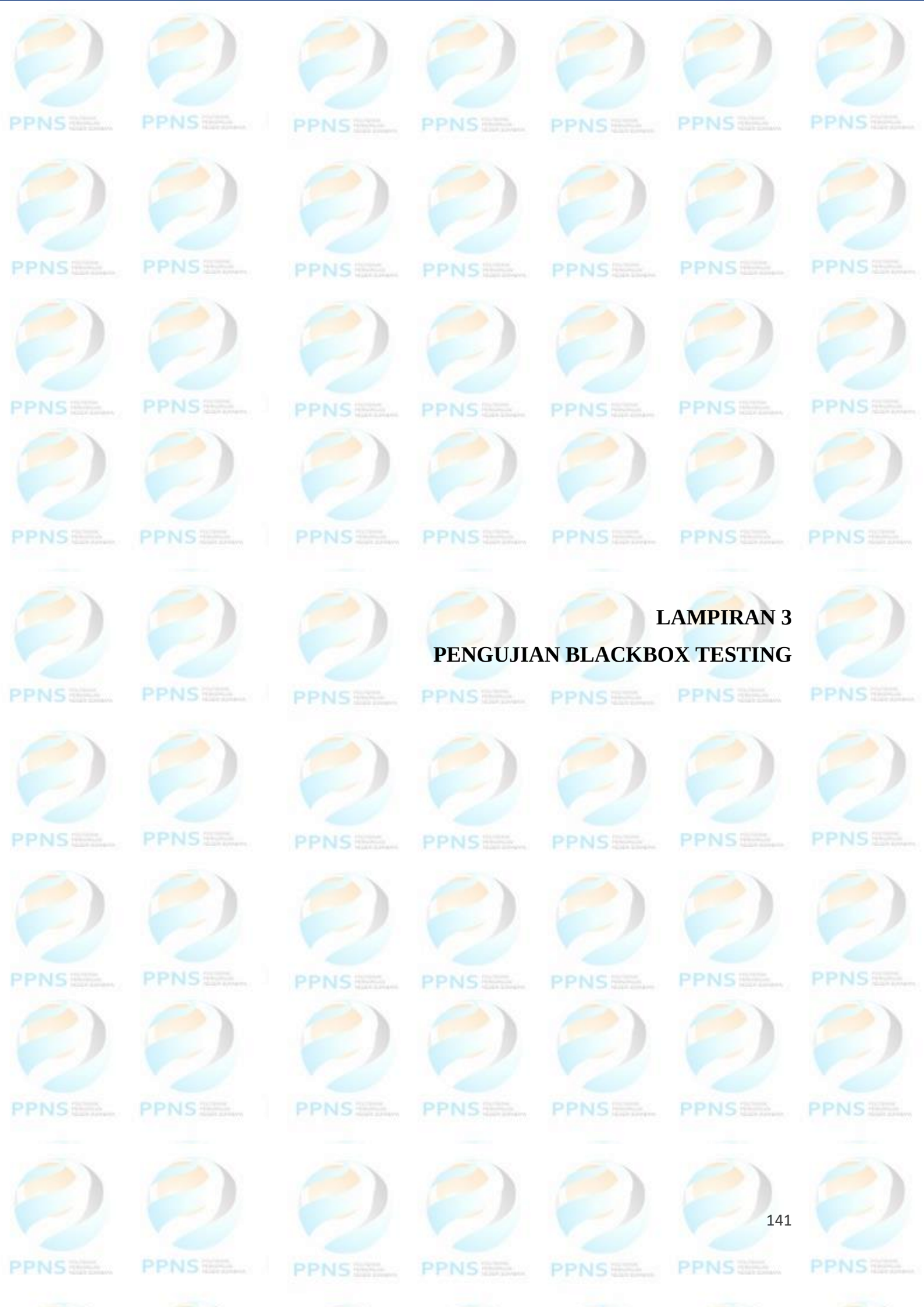
Diketahui	Diperiksa

Hasil pengisian (Normal: V, Abnormal: X)

CHECKLIST PENGECEKAN HYDRANT													
LOKASI HYDRANT	ITEM CHECK	Tahun :											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Ag	Sep	Okt	Nov	Des
	Pastikan valve bisa dibuka/tutup dengan normal												
	Pastikan tidak ada kebocoran pada valve												
	Tidak ada kebocoran pada selang air												
	Tidak ada kebocoran pada koneksi selang												
	Pastikan konektor selang dan nozzle dapat berfungsi dengan baik												
	Kondisi Fisik & 3S												
	Nama Checker												
	Diketahui												

No.	Bagian	Item Abnormal	Tgl. Rencana Perbaikan	Tgl. Selesai

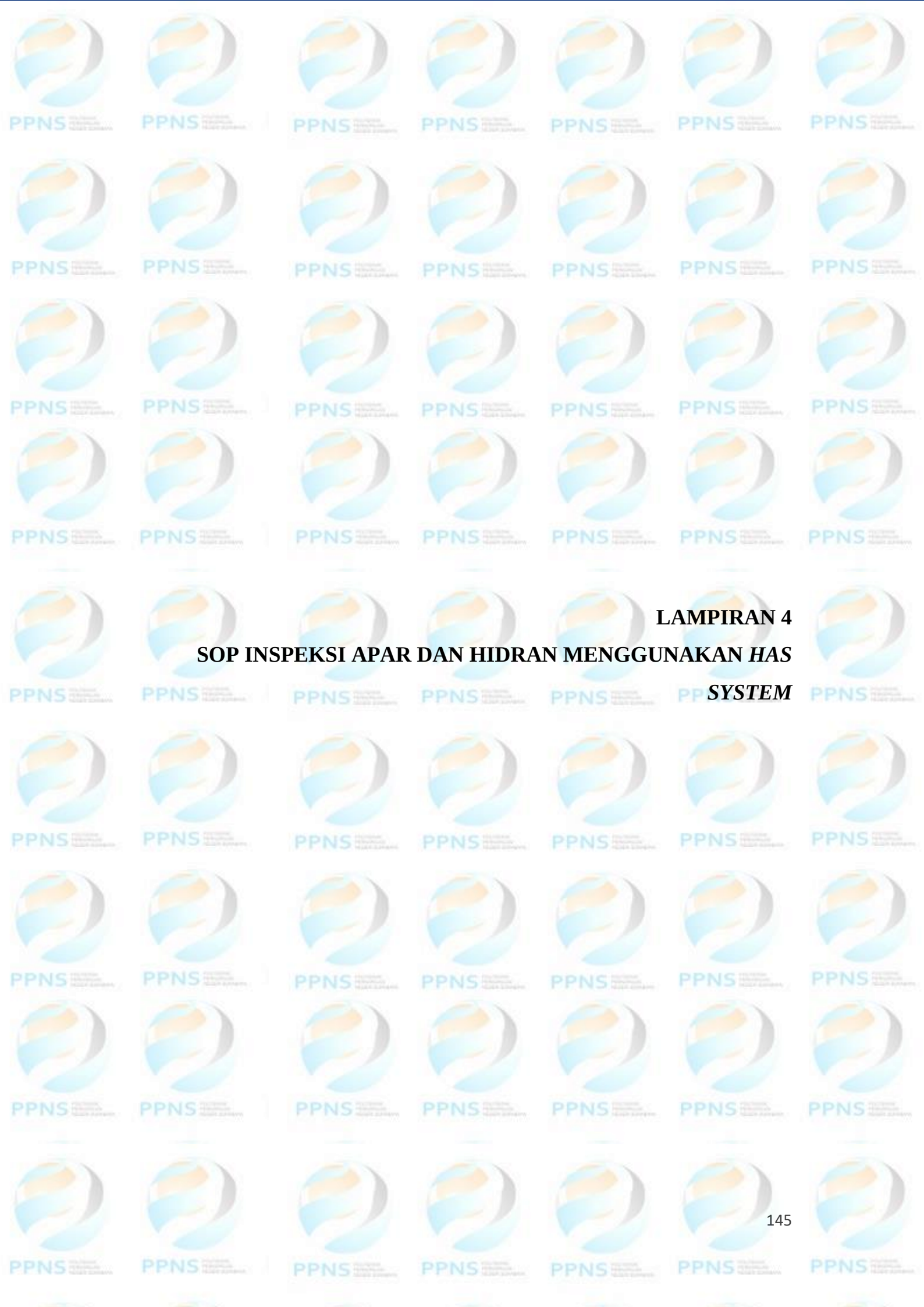
(Halaman ini sengaja dikosongkan)



LAMPIRAN 3
PENGUJIAN BLACKBOX TESTING

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

(Halaman ini sengaja dikosongkan)



LAMPIRAN 4
SOP INSPEKSI APAR DAN HIDRAN MENGGUNAKAN HAS
SYSTEM

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LOGO	PERUSAHAAN MANUFAKTUR TRAKTOR			Disusun Oleh:	Disetujui Oleh:
	PROSEDUR	No Dok.: SOP-HAS-01			
	INSPEKSI APAR DAN HIDRAN MENGUNAKAN HAS SYSTEM				
	Tanggal Berlaku:	No Revisi: 00	Hal: 1 dari 6		

1. TUJUAN

Menetapkan tata cara pelaksanaan inspeksi Alat Pemadam Api Ringan (APAR) dan Hidran secara digital menggunakan *HAS System* untuk memastikan seluruh peralatan proteksi kebakaran berada dalam kondisi layak, terdokumentasi, dan dapat ditindaklanjuti secara efektif.

2. RUANG LINGKUP

SOP ini berlaku untuk seluruh kegiatan inspeksi APAR dan Hidran yang dilakukan menggunakan *HAS System*, mulai dari pelaksanaan inspeksi, pelaporan temuan, proses perbaikan, verifikasi hasil perbaikan, hingga validasi laporan inspeksi.

3. DASAR HUKUM DAN ACUAN

1. Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja.
2. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.04/MEN/1980 tentang Syarat-Syarat Pemasangan dan Pemeliharaan APAR.
3. Standar dan prosedur internal perusahaan terkait inspeksi sistem proteksi kebakaran.
4. Manual Penggunaan *HAS System*.

4. DEFINISI

- *HAS System* adalah sistem informasi berbasis *web* yang digunakan untuk pengelolaan inspeksi APAR dan Hidran secara digital.
- *Administrator* adalah *IT Staff* yang berada di bawah *HR/GA Department* dan ditunjuk oleh perusahaan untuk mengelola administrasi teknis *HAS System*, meliputi pengelolaan pengguna, data master, inventaris APAR dan Hidran, konfigurasi sistem, *QR Code*, serta pemeliharaan sistem agar seluruh proses inspeksi dapat berjalan dengan baik sesuai hak akses yang ditetapkan.
- *Inspector* adalah petugas yang melaksanakan inspeksi lapangan terhadap APAR dan Hidran, serta melaksanakan konfirmasi penyelesaian hasil perbaikan melalui *HAS System*.
- *HSE Officer* adalah petugas yang melakukan *monitoring*, verifikasi, pengelolaan tindak lanjut hasil inspeksi, serta penugasan perbaikan terhadap temuan.

LOGO	PERUSAHAAN MANUFAKTUR TRAKTOR			Disusun Oleh:	Disetujui Oleh:
	PROSEDUR		No Dok.: SOP-HAS-01		
	INSPEKSI APAR DAN HIDRAN MENGUNAKAN HAS SYSTEM				
	Tanggal Berlaku:		No Revisi: 00		

- *Manager HSE* adalah pejabat yang melakukan persetujuan perubahan data inventaris yang diajukan sesuai kewenangan, melakukan validasi laporan inspeksi, serta memastikan seluruh proses inspeksi telah sesuai dengan ketentuan perusahaan.
- Temuan adalah kondisi ketidaksesuaian, kerusakan, atau penyimpangan yang ditemukan pada APAR atau Hidran selama proses inspeksi.

5. PIHAK YANG TERLIBAT

Jabatan	Kewenangan dan Tanggung Jawab
<i>Administrator</i>	Mengelola akun pengguna dan hak akses, mengelola <i>data master</i> serta data inventaris APAR dan Hidran, melakukan konfigurasi, pemeliharaan, <i>backup</i> , dan pembaruan <i>HAS System</i> , menghasilkan dan mengelola <i>QR Code</i> , memberikan dukungan teknis kepada pengguna, menjaga keamanan sistem dan kerahasiaan data, serta memastikan <i>HAS System</i> beroperasi dengan baik tanpa mengubah hasil inspeksi, verifikasi, maupun validasi.
<i>Inspector</i>	Melaksanakan inspeksi APAR dan Hidran sesuai prosedur, mengisi formulir inspeksi pada <i>HAS System</i> , mendokumentasikan temuan beserta bukti foto, melaksanakan pekerjaan perbaikan sesuai penugasan, mengirimkan konfirmasi penyelesaian perbaikan, serta bertanggung jawab atas keakuratan data dan hasil inspeksi yang diinput ke dalam sistem.
<i>HSE Officer</i>	Melakukan <i>monitoring</i> hasil inspeksi melalui <i>dashboard</i> , mengidentifikasi dan memprioritaskan temuan, menyusun rencana perbaikan, memberikan penugasan kepada <i>Inspector</i> , melakukan verifikasi hasil perbaikan, menyetujui atau menolak hasil perbaikan berdasarkan standar K3, serta memastikan seluruh temuan ditindaklanjuti hingga selesai.
<i>Manager HSE</i>	Melakukan persetujuan perubahan data inventaris sesuai kewenangan, meninjau dan memvalidasi laporan inspeksi, mengevaluasi pelaksanaan inspeksi dan tindak lanjut perbaikan, serta memastikan seluruh proses inspeksi APAR dan Hidran telah dilaksanakan sesuai prosedur, standar K3, dan ketentuan perusahaan.

LOGO	PERUSAHAAN MANUFAKTUR TRAKTOR			Disusun Oleh:	Disetujui Oleh:
	PROSEDUR		No Dok.: SOP-HAS-01		
	INSPEKSI APAR DAN HIDRAN MENGUNAKAN HAS SYSTEM				
	Tanggal Berlaku:		No Revisi: 00 Hal: 3 dari 6		

6. PROSEDUR PELAKSANAAN

6.1 Persiapan Sistem

1. Administrator memastikan seluruh akun pengguna aktif dan dapat digunakan.
2. Administrator memastikan formulir inspeksi APAR dan Hidran telah tersedia pada sistem.
3. Inspector menyiapkan perangkat yang terhubung ke jaringan internet.
4. Inspector melakukan login ke *HAS System* menggunakan akun yang telah diberikan.

6.2 Pelaksanaan Inspeksi APAR

1. Inspector memilih menu Inspeksi APAR.
2. Inspector memilih unit APAR yang akan diperiksa.
3. Inspector melakukan pemeriksaan seluruh parameter inspeksi yang tersedia pada sistem.
4. Untuk setiap parameter, Inspector memilih:
 - Sesuai, apabila kondisi memenuhi standar.
 - Temuan, apabila ditemukan ketidaksesuaian atau kerusakan.
5. Jika terdapat temuan:
 - Mengisi keterangan temuan.
 - Mengunggah foto bukti kondisi aktual.
6. Inspector menyimpan hasil inspeksi ke dalam sistem.
7. Sistem secara otomatis memperbarui status kondisi APAR.

6.3 Pelaksanaan Inspeksi Hidran

1. Inspector memilih menu Inspeksi Hidran.
2. Inspector memilih unit Hidran yang akan diperiksa.
3. Inspector melakukan pemeriksaan seluruh parameter yang tersedia.

LOGO	PERUSAHAAN MANUFAKTUR TRAKTOR			Disusun Oleh:	Disetujui Oleh:
	PROSEDUR		No Dok.: SOP-HAS-01		
	INSPEKSI APAR DAN HIDRAN MENGUNAKAN HAS SYSTEM				
	Tanggal Berlaku:		No Revisi: 00 Hal: 4 dari 6		

4. Menentukan status setiap parameter:
 - Sesuai
 - Temuan
5. Jika terdapat temuan:
 - Mengisi deskripsi kerusakan.
 - Mengunggah foto bukti.
6. Hasil inspeksi disimpan ke dalam sistem.
7. Sistem memperbarui status unit Hidran secara otomatis.

6.4 Monitoring Hasil Inspeksi

1. HSE Officer melakukan pemantauan melalui Dashboard *HAS System*.
2. HSE Officer meninjau seluruh hasil inspeksi yang masuk.
3. Temuan yang memerlukan tindakan perbaikan diidentifikasi dan diprioritaskan sesuai tingkat risiko.

6.5 Pembuatan Rencana Perbaikan

1. HSE Officer membuka detail temuan.
2. HSE Officer membuat rencana perbaikan.
3. Menunjuk Inspector yang bertanggung jawab.
4. Menentukan instruksi pekerjaan dan tenggat waktu penyelesaian.
5. Sistem mengirimkan notifikasi penugasan kepada Inspector.

6.6 Pelaksanaan dan Konfirmasi Perbaikan

1. Inspector menerima notifikasi tugas perbaikan.
2. Inspector melaksanakan pekerjaan perbaikan sesuai instruksi.
3. Setelah pekerjaan selesai:
 - Mengisi laporan tindakan perbaikan.

LOGO	PERUSAHAAN MANUFAKTUR TRAKTOR			Disusun Oleh:	Disetujui Oleh:
	PROSEDUR	No Dok.: SOP-HAS-01			
	INSPEKSI APAR DAN HIDRAN MENGUNAKAN HAS SYSTEM				
	Tanggal Berlaku:	No Revisi: 00	Hal: 5 dari 6		

- o Mengunggah foto kondisi setelah perbaikan.
- o Mengirim konfirmasi penyelesaian pekerjaan melalui sistem.

6.7 Verifikasi Perbaikan

1. HSE Officer meninjau laporan perbaikan.
2. HSE Officer melakukan verifikasi terhadap:
 - o Bukti foto.
 - o Catatan tindakan perbaikan.
 - o Kesesuaian dengan standar K3.
3. Hasil verifikasi:
 - o Disetujui.
 - o Ditolak dan dikembalikan untuk perbaikan ulang.
4. Temuan yang telah selesai diverifikasi diarsipkan dan status aset dikembalikan menjadi Layak/Sesuai.

6.8 Validasi dan Pelaporan

1. Manager HSE meninjau laporan inspeksi berkala.
2. Manager HSE melakukan validasi data inspeksi.
3. Sistem menghasilkan laporan resmi dalam format PDF.
4. Laporan dilengkapi:
 - o Tanda tangan digital.
 - o QR Code verifikasi dokumen.
5. Laporan disimpan sebagai dokumen resmi perusahaan.

LOGO	PERUSAHAAN MANUFAKTUR TRAKTOR			Disusun Oleh:	Disetujui Oleh:
	PROSEDUR		No Dok.: SOP-HAS-01		
	INSPEKSI APAR DAN HIDRAN MENGUNAKAN HAS SYSTEM				
	Tanggal Berlaku:		No Revisi: 00 Hal: 6 dari 6		

7. OUTPUT DOKUMEN

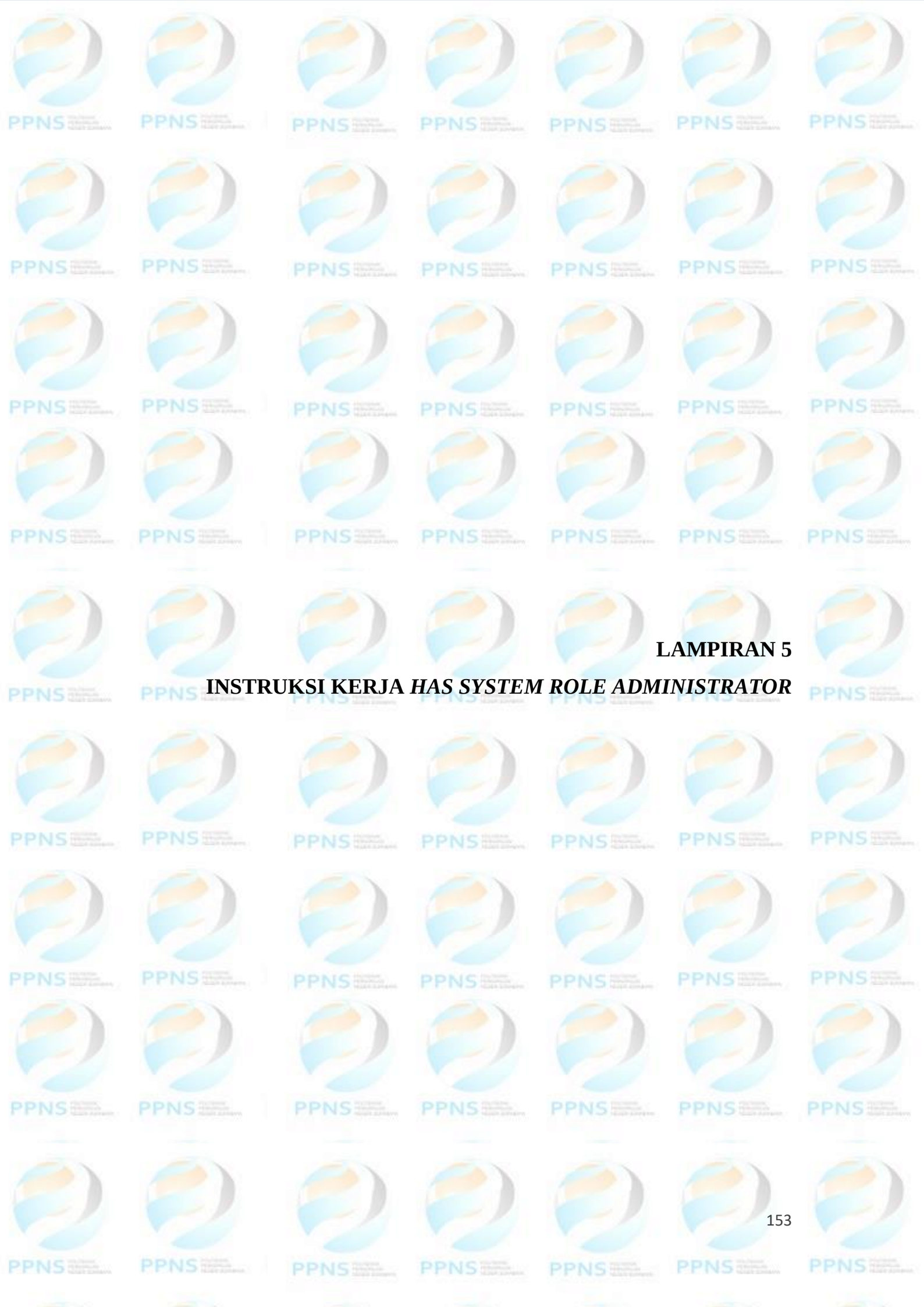
1. Formulir Inspeksi APAR Digital.
2. Formulir Inspeksi Hidran Digital.
3. Data Temuan Inspeksi.
4. Rencana Perbaikan.
5. Verifikasi Perbaikan.
6. Laporan Inspeksi APAR.
7. Laporan Inspeksi Hidran.
8. Dokumen PDF tervalidasi.

8. DOKUMEN TERKAIT

Lampiran SOP ini didukung oleh dokumen instruksi kerja sebagai berikut:

No Kode Dokumen Nama Dokumen

- | | | |
|---|-----------|-------------------------------------|
| 1 | IK-HAS-01 | Instruksi Kerja Level Administrator |
| 2 | IK-HAS-02 | Instruksi Kerja Level Inspector |
| 3 | IK-HAS-03 | Instruksi Kerja Level HSE Officer |
| 4 | IK-HAS-04 | Instruksi Kerja Level Manager HSE |



LAMPIRAN 5
INSTRUKSI KERJA HAS SYSTEM ROLE ADMINISTRATOR

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LOGO	PERUSAHAAN MANUFAKTUR TRAKTOR			Disusun Oleh:	Disetujui Oleh:
	Instruksi Kerja	No Dok.: IK-HAS-01			
	HAS System Level Administrator				
	Tanggal Berlaku:	No Revisi: 00	Hal: 1 dari 2		

A. Autentikasi dan Log Masuk

- 1) Akses halaman login HAS System melalui peramban web pada perangkat komputer.
- 2) Masukkan nama pengguna (username) dan kata sandi (password) akun Administrator yang sah.
- 3) Klik tombol Login untuk masuk ke dalam sistem. Sistem akan secara otomatis mengalihkan Administrator ke halaman Dashboard Administrator.

B. Registrasi Pengguna Baru

- 1) Pilih menu Kelola Pengguna pada panel navigasi utama di sidebar sebelah kiri.
- 2) Klik tombol Tambah Pengguna untuk membuka formulir pendaftaran akun baru.
- 3) Masukkan nama lengkap, username, dan kata sandi awal pada kolom input yang tersedia.
- 4) Pilih tingkat hak akses (user level) dari menu dropdown yang tersedia, yaitu Administrator, Inspector, HSE, atau Manager HSE.
- 5) Tentukan penugasan grup tim kerja (team group) apabila akun yang didaftarkan ditujukan untuk peran Inspector.
- 6) Minta pengguna yang bersangkutan untuk menggambar tanda tangan asli pada canvas drawing board menggunakan mouse atau pen stylus, atau mengunggah gambar tanda tangan berformat PNG transparan.
- 7) Klik tombol Simpan Pengguna. Sistem akan secara otomatis mengunggah tanda tangan, menyimpan data akun ke dalam basis data, serta membuat QR Code verifikasi yang unik.

C. Pembaruan dan Pengeditan Data Akun

- 1) Pada halaman Kelola Pengguna, klik tombol aksi Edit pada kartu profil pengguna yang akan diperbarui.
- 2) Lakukan perubahan informasi pada kolom input yang diperlukan. Kolom kata sandi baru dapat dikosongkan apabila kata sandi lama tidak ingin diubah.
- 3) Minta pengguna untuk membubuhkan kembali tanda tangan digital apabila ingin memperbarui tanda tangannya, kemudian klik tombol Simpan.

D. Penghapusan Akun Pengguna

LOGO	PERUSAHAAN MANUFAKTUR TRAKTOR			Disusun Oleh:	Disetujui Oleh:
	Instruksi Kerja		No Dok.: IK-HAS-01		
	HAS System Level Administrator				
	Tanggal Berlaku:		No Revisi: 00		

- 1) Klik ikon hapus (tempat sampah) pada kartu profil pengguna yang akan dinonaktifkan secara permanen.
- 2) Sistem akan menampilkan dialog konfirmasi keamanan menggunakan SweetAlert2.
- 3) Klik tombol Ya, Hapus! untuk memproses penghapusan akun dari basis data, atau klik Batal untuk membatalkan proses penghapusan.

E. Pengaturan Formulir Pemeriksaan

- 1) Masuk ke halaman Kelola Formulir melalui menu navigasi.
- 2) Pilih kategori checklist kelayakan yang ingin disesuaikan, yaitu Checklist APAR atau Checklist Hidran.
- 3) Administrator dapat menonaktifkan kriteria pemeriksaan yang sudah tidak relevan atau mengaktifkan kriteria kelayakan fisik yang baru sesuai dengan standar keselamatan dan kesehatan kerja yang berlaku.

LAMPIRAN 6
INSTRUKSI KERJA HAS SYSTEM ROLE INSPECTOR

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LOGO	PERUSAHAAN MANUFAKTUR TRAKTOR			Disusun Oleh:	Disetujui Oleh:
	Instruksi Kerja		No Dok.: IK-HAS-02		
	HAS System Level Inspector				
	Tanggal Berlaku:		No Revisi: 00 Hal: 1 dari 2		

A. Persiapan dan Mulai Inspeksi

- 1) Bawa perangkat pintar (smartphone) yang terhubung ke jaringan internet menuju area penempatan aset K3.
- 2) Buka tautan HAS System untuk diarahkan ke halaman login.
- 3) Masukkan kredensial akun Inspector, kemudian klik tombol Login untuk masuk ke halaman Dashboard Inspector.

B. Pengisian Formulir Checklist Inspeksi APAR

- 1) Klik menu Inspeksi APAR pada dashboard untuk menampilkan daftar unit inventaris APAR.
- 2) Pilih nomor registrasi APAR yang sesuai dengan unit fisik yang akan diperiksa, kemudian klik tombol Mulai Inspeksi.
- 3) Lakukan pemeriksaan visual dan fisik terhadap 13 parameter kelayakan, yaitu Fisik Tabung, Kebersihan, Label, Tekanan Manometer, Segel, Selang, Nozzle, Berat Isi, Jenis Isi, Posisi Gantung, Tinggi Pemasangan, Braket Gantung, dan Kondisi Lingkungan.
- 4) Pilih opsi Sesuai apabila kondisi parameter dinilai aman dan layak digunakan, atau pilih opsi Temuan apabila ditemukan kerusakan atau ketidaksesuaian.
- 5) Apabila memilih opsi Temuan, Inspector wajib mengisi keterangan detail kerusakan pada kolom catatan temuan dan mengunggah foto bukti kerusakan melalui tombol kamera yang tersedia.
- 6) Klik tombol Simpan Inspeksi untuk mengirimkan hasil pemeriksaan ke dalam basis data sistem.

C. Pengisian Formulir Checklist Inspeksi Hidran

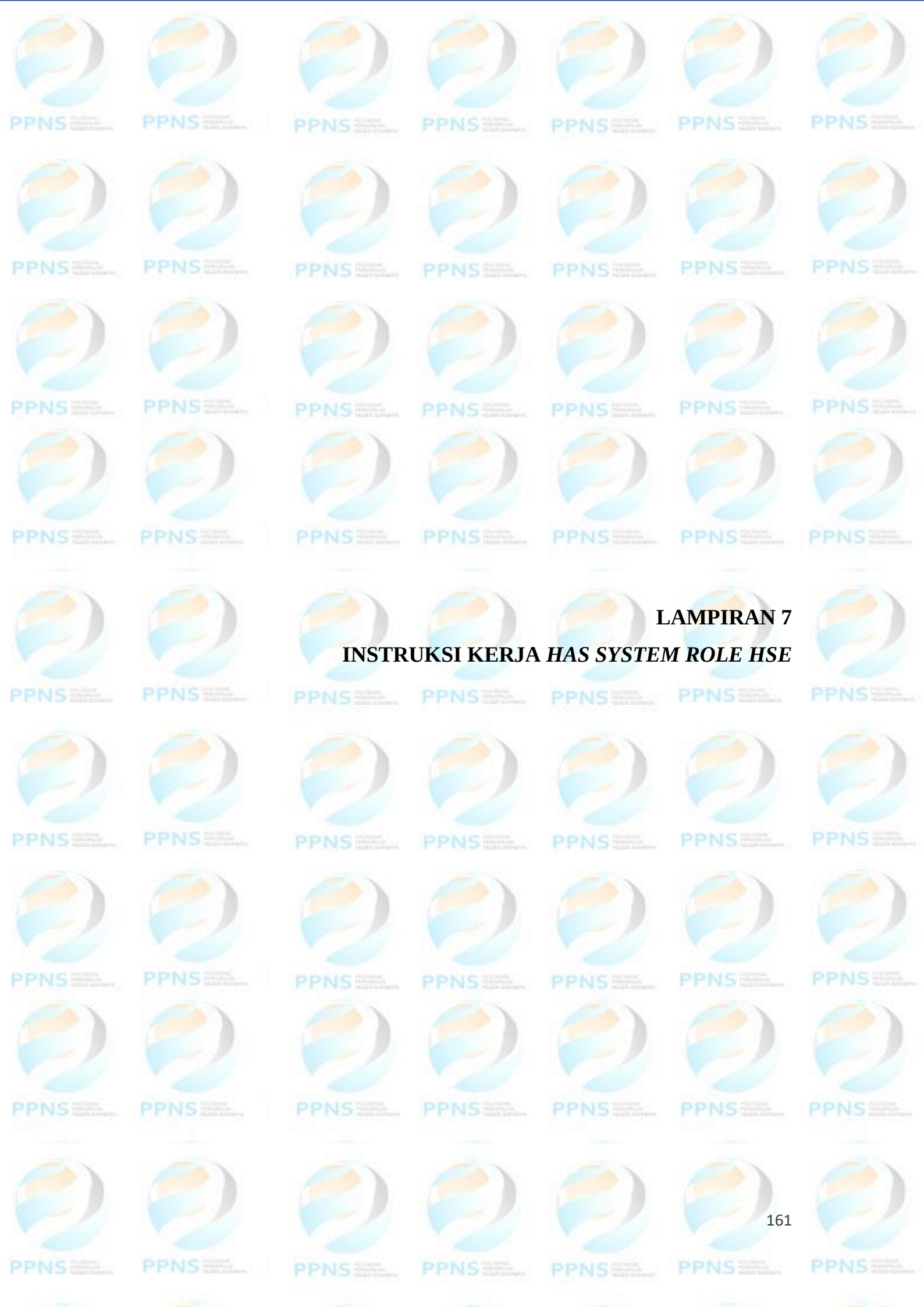
- 1) Pilih menu Inspeksi Hidran pada dashboard.
- 2) Temukan dan pilih nomor unit hidran yang akan diperiksa, kemudian klik tombol Mulai Inspeksi.
- 3) Lakukan pemeriksaan terhadap tujuh parameter kelayakan, yaitu Kondisi Pilar/Box, Kebersihan Area, Keberadaan Label, Kelayakan Selang, Ketersediaan Nozzle, Kelayakan Valve/Katup, dan Kondisi Kopling Sambungan.
- 4) Pilih status penilaian Sesuai atau Temuan pada setiap parameter yang diperiksa.

LOGO	PERUSAHAAN MANUFAKTUR TRAKTOR			Disusun Oleh:	Disetujui Oleh:
	Instruksi Kerja		No Dok.: IK-HAS-02		
	HAS System Level Inspector				
	Tanggal Berlaku:		No Revisi: 00 Hal: 2 dari 2		

- 5) Apabila memilih opsi Temuan, Inspector wajib mengisi deskripsi kerusakan dan mengunggah foto bukti kondisi aktual di lapangan.
- 6) Klik tombol Simpan untuk mengirimkan laporan hasil inspeksi hidran ke dalam sistem.

D. Tindakan dan Konfirmasi Perbaikan (Tindak Lanjut)

- 1) Periksa ikon notifikasi pada bagian kanan atas dashboard secara berkala untuk mengetahui adanya tugas perbaikan baru dari HSE Officer.
- 2) Pilih notifikasi yang diterima untuk membuka halaman Terima Rencana Perbaikan.
- 3) Pelajari catatan temuan awal serta instruksi perbaikan yang diberikan oleh HSE Officer.
- 4) Laksanakan pekerjaan perbaikan fisik pada peralatan terkait sesuai instruksi yang diberikan, seperti pengisian ulang media APAR, penggantian nozzle hidran, atau perbaikan komponen box hidran.
- 5) Setelah pekerjaan perbaikan selesai dilakukan, buka menu Konfirmasi Perbaikan.
- 6) Untuk pekerjaan pengisian ulang APAR, masukkan tanggal pengisian ulang (filling date) dan tanggal kedaluwarsa (expiry date) yang baru sesuai dengan informasi pada label tabung.
- 7) Isi catatan tindakan perbaikan yang telah dilakukan, unggah foto kondisi peralatan setelah diperbaiki, kemudian klik tombol Kirim Konfirmasi Perbaikan untuk mengirimkan laporan penyelesaian pekerjaan.



LAMPIRAN 7
INSTRUKSI KERJA HAS SYSTEM ROLE HSE

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LOGO	PERUSAHAAN MANUFAKTUR TRAKTOR			Disusun Oleh:	Disetujui Oleh:
	Instruksi Kerja		No Dok.: IK-HAS-03		
	HAS System Level HSE				
	Tanggal Berlaku:		No Revisi: 00		

A. Pemantauan Kondisi Kelayakan Aset

- 1) Masuk ke dalam sistem menggunakan akun HSE Officer.
- 2) Pantau grafik status kelayakan unit proteksi kebakaran pada halaman Dashboard HSE untuk mengetahui persentase unit yang berstatus layak, memiliki temuan kerusakan, maupun telah melewati masa kedaluwarsa.
- 3) Buka halaman Monitoring APAR atau Monitoring Hidran untuk melihat data inventaris seluruh unit secara real-time.
- 4) Identifikasi status masing-masing unit berdasarkan indikator warna yang ditampilkan pada sistem, yaitu hijau untuk kondisi Sesuai/Layak, merah untuk Temuan Kerusakan Aktif, dan kuning untuk Kedaluwarsa.

B. Pembuatan dan Delegasi Rencana Perbaikan

- 1) Buka menu Notifikasi HSE, kemudian pilih tab Temuan untuk melihat laporan temuan kerusakan terbaru yang dikirimkan oleh Inspector.
- 2) Klik notifikasi temuan untuk membuka halaman detail hasil inspeksi unit terkait.
- 3) Tinjau catatan temuan dan foto bukti kerusakan yang dilampirkan oleh Inspector.
- 4) Klik tombol Kirim Rencana Perbaikan untuk membuka formulir penugasan perbaikan.
- 5) Pilih Inspector yang akan ditugaskan untuk melaksanakan pekerjaan perbaikan.
- 6) Tuliskan instruksi pekerjaan perbaikan secara rinci sesuai dengan jenis kerusakan yang ditemukan.
- 7) Tentukan batas waktu penyelesaian pekerjaan pada kolom tenggat waktu (deadline) yang tersedia.
- 8) Klik tombol Kirim. Sistem akan secara otomatis mengirimkan notifikasi penugasan dan mendelegasikan tugas perbaikan kepada Inspector yang ditunjuk.

C. Verifikasi Hasil Pengerjaan Perbaikan

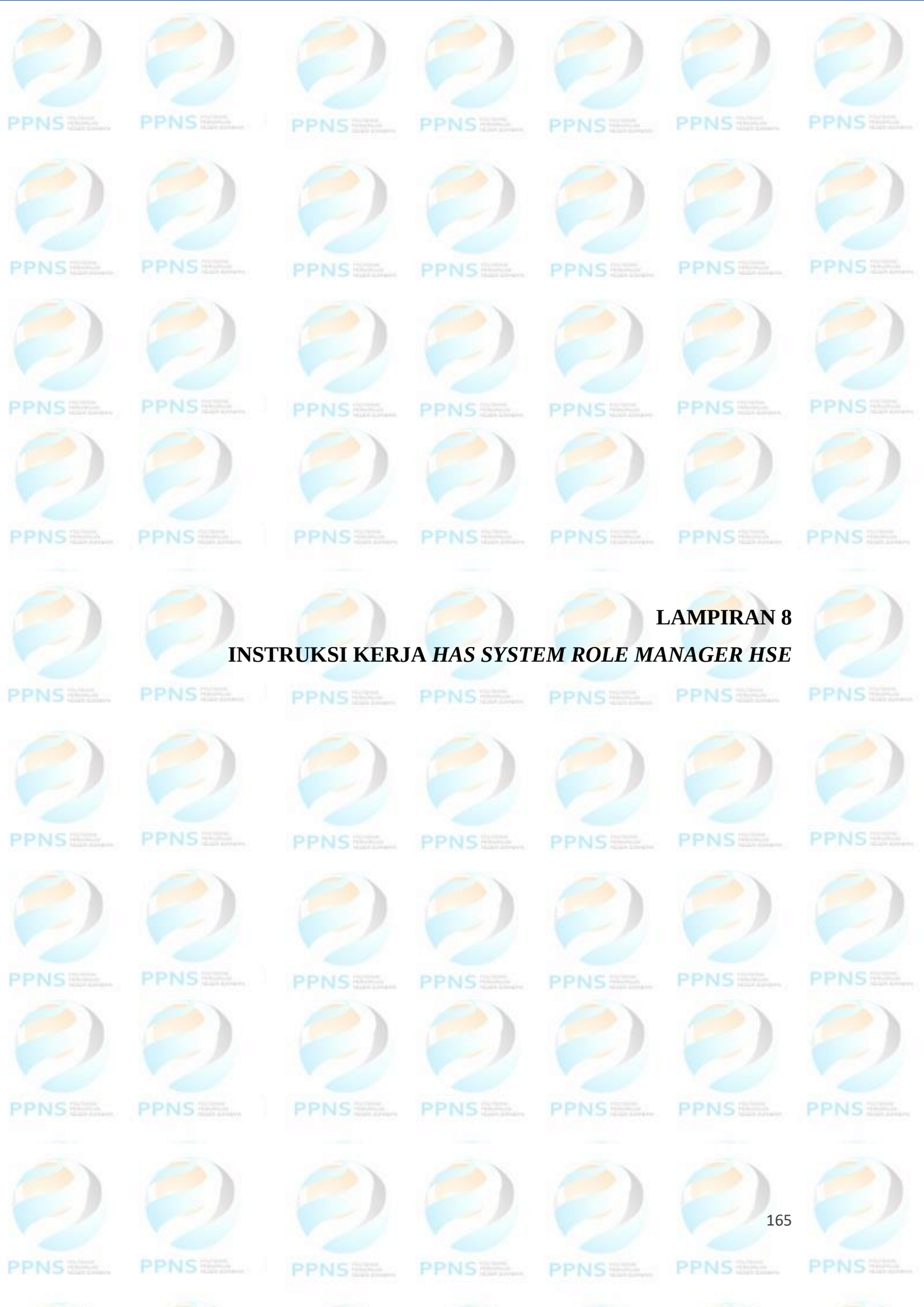
- 1) Buka menu Notifikasi HSE, kemudian pilih tab Belum Ditinjau untuk melihat daftar laporan perbaikan yang telah dikirimkan oleh Inspector.
- 2) Klik notifikasi perbaikan untuk membuka halaman verifikasi.
- 3) Periksa foto bukti kondisi unit setelah diperbaiki serta laporan tindakan perbaikan yang disampaikan oleh Inspector.
- 4) Tentukan hasil verifikasi berdasarkan kondisi aktual yang dilaporkan:

LOGO	PERUSAHAAN MANUFAKTUR TRAKTOR			Disusun Oleh:	Disetujui Oleh:
	Instruksi Kerja		No Dok.: IK-HAS-03		
	HAS System Level HSE				
	Tanggal Berlaku:		No Revisi: 00		

- i. Klik tombol Tolak Perbaikan apabila hasil perbaikan belum memenuhi standar atau bukti yang dilampirkan tidak memadai. Masukkan catatan koreksi agar tugas dikembalikan kepada Inspector untuk diperbaiki kembali.
- ii. Klik tombol Setujui Perbaikan apabila kondisi unit telah kembali normal dan memenuhi standar keselamatan serta kesehatan kerja yang berlaku.
- iii. Klik tombol Kendalikan Temuan untuk mengarsipkan data perbaikan, mengembalikan status unit pada database utama menjadi Sesuai, serta mengubah indikator visual unit pada tabel monitoring menjadi warna hijau.

D. Pengajuan Pembaruan Data Inventaris Aset (Submission)

- 1) Apabila diperlukan penambahan unit baru, perubahan spesifikasi unit (seperti lokasi, jenis media, atau kapasitas), maupun penghapusan unit APAR atau Hidran, pilih tindakan Edit atau Delete pada data inventaris yang bersangkutan.
- 2) Lengkapi formulir perubahan data aset atau tuliskan alasan penghapusan aset secara rinci pada kolom pengajuan yang tersedia.
- 3) Klik tombol Kirim Pengajuan untuk mengajukan perubahan data inventaris.
- 4) Sistem tidak akan langsung mengubah data pada database utama, melainkan menyimpan pengajuan ke dalam tabel Submission dengan status Pending sampai memperoleh persetujuan dari Manager HSE.



LAMPIRAN 8
INSTRUKSI KERJA HAS SYSTEM ROLE MANAGER HSE

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LOGO	PERUSAHAAN MANUFAKTUR TRAKTOR			Disusun Oleh:	Disetujui Oleh:
	Instruksi Kerja		No Dok.: IK-HAS-04		
	HAS System Level Manager HSE				
	Tanggal Berlaku:		No Revisi: 00 Hal: 1 dari 2		

A. Evaluasi dan Persetujuan Pengajuan Data Aset (Approval)

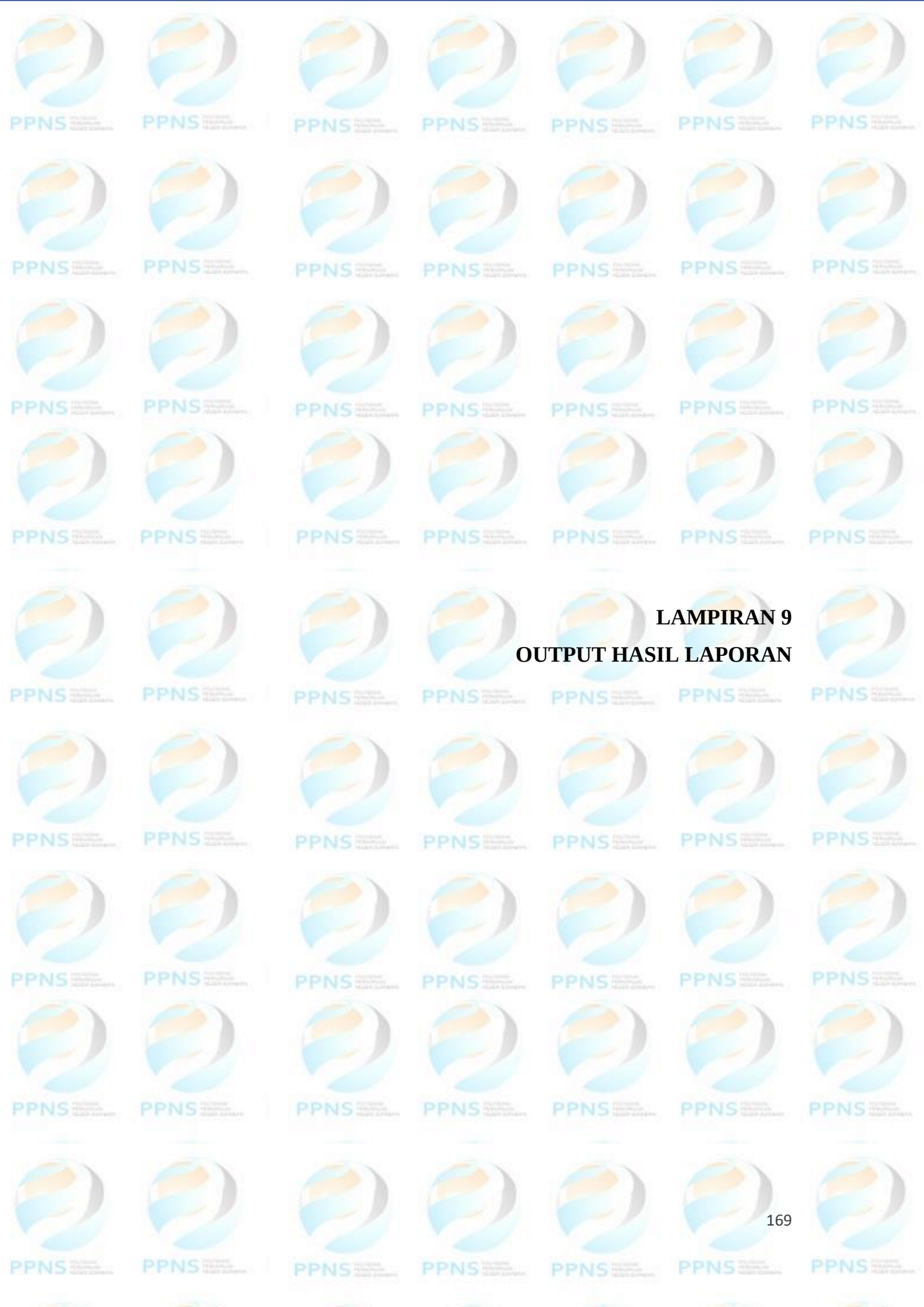
- 1) Masuk ke dalam sistem menggunakan akun Manager HSE.
- 2) Tinjau ringkasan statistik pengajuan aset yang berstatus Pending pada halaman Dashboard Manager HSE.
- 3) Buka menu Notifikasi untuk melihat pengajuan baru yang dikirimkan oleh HSE Officer.
- 4) Pilih salah satu kartu pengajuan yang tersedia untuk melihat detail usulan penambahan, perubahan, atau penghapusan data inventaris APAR maupun Hidran.
- 5) Evaluasi informasi aset yang diajukan beserta catatan pendukung yang diberikan oleh HSE Officer.
- 6) Tentukan keputusan persetujuan berdasarkan hasil evaluasi:
 - i. Klik tombol Setujui (Approve) apabila data yang diajukan telah sesuai, lengkap, dan layak diterapkan. Sistem akan secara otomatis memperbarui data pada inventaris utama sesuai dengan pengajuan yang disetujui.
 - ii. Klik tombol Tolak (Reject) apabila pengajuan dinilai tidak valid, tidak lengkap, atau belum memiliki dasar yang memadai. Masukkan alasan penolakan pada kolom yang tersedia sebelum mengirim keputusan.
 - iii. Apabila terdapat beberapa pengajuan yang memenuhi kriteria persetujuan sekaligus, gunakan fitur persetujuan massal dengan mencentang kotak seleksi pada pengajuan yang dipilih, kemudian klik tombol Setujui Terpilih (Bulk Approval).

B. Tinjauan dan Validasi Laporan Resmi K3

- 1) Pilih menu Laporan Inspeksi pada panel navigasi utama.
- 2) Tentukan kategori laporan yang akan ditinjau, yaitu Laporan APAR atau Laporan Hidran.
- 3) Pilih periode laporan berdasarkan bulan dan tahun yang diinginkan, kemudian klik tombol Tampilkan Laporan.
- 4) Tinjau data rekapitulasi hasil inspeksi, tingkat kelayakan peralatan, jumlah temuan, status perbaikan, serta kondisi keseluruhan unit keselamatan kerja yang ditampilkan pada laporan.
- 5) Pastikan data yang disajikan telah sesuai dengan kondisi aktual dan hasil inspeksi yang tersimpan dalam sistem.

LOGO	PERUSAHAAN MANUFAKTUR TRAKTOR			Disusun Oleh:	Disetujui Oleh:
	Instruksi Kerja		No Dok.: IK-HAS-04		
	HAS System Level Manager HSE				
	Tanggal Berlaku:		No Revisi: 00		

- 6) Klik tombol Export PDF untuk menghasilkan dan mengunduh dokumen laporan resmi dalam format PDF.
- 7) Sistem secara otomatis menyematkan tanda tangan digital (electronic signature) milik HSE Officer dan Manager HSE pada dokumen laporan yang dihasilkan.
- 8) Sistem juga akan menyematkan QR Code verifikasi pada lembar validasi dokumen. QR Code tersebut terhubung dengan halaman verifikasi dokumen pada sistem sehingga keaslian laporan dapat diperiksa dan divalidasi secara elektronik.



LAMPIRAN 9
OUTPUT HASIL LAPORAN

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LAPORAN INSPEKSI APAR
(消火器 点検報告書)
PERUSAHAAN MANUFAKTUR TRAKTOR
(トラクター製造会社)

PERIODE (期間): JUNI 2026

No. (番)	No. Unit (ユニット番号)	Lokasi (位置)	Berat (重量)	Checklist Kondisi (状態チェックリスト)										Ketegangan (備考)
				Pinak (頂上部分)	Kekompakan (圧縮)	Isolasi (断熱)	Waktu (時間)	Saluran (管路)	Tahanan (抵抗)	Pemampatan (圧縮力)	Penyusutan (収縮)	Penyusutan (収縮)	Penyusutan (収縮)	
1	APAR-019	Sebelah Main Line	POWDER (粉末)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Sudah sesuai
2	APAR-026	Depan Area Mongkolpakan	POWDER (粉末)	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Sudah sesuai

Pasuruan, 26 Juni 2026

Diperiksa oleh (検査者),
HSE Officer (安全担当者)



Gita Amalia O.

Disetujui oleh (承認者),
Manager HSE (安全マネージャー)



Robert Wibowo

(Halaman ini sengaja dikosongkan)



LAMPIRAN 10
HASIL KUESIOENER *USABILITY TESTING*

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

**Lembar Kuesioner Usability Testing untuk Sistem Informasi HAS
System (Hidrant and APAR Safety System)**

PENDAHULUAN

Responden yang terhormat,

Assalamualaikum Wr. Wb.

Perkenalkan saya Mochammad Daffa Muzzakky, mahasiswa PPNS Teknik K3 yang sedang mengadakan penelitian berjudul "**PERANCANGAN SISTEM INSPEKSI DAN PEMANTAUAN DATA 'DIGITAL PADA ALAT PEMADAM API RINGAN DAN HIDRAN BERBASIS WEB**". Pada kesempatan ini, saya selaku peneliti meminta kesediaan Bapak/Ibu/Saudara/Saudari untuk membantu penelitian ini dengan mengisi kuesioner.

Berikut kuesioner yang saya ajukan, mohon kepada Bapak/Ibu/Saudara/Saudari untuk memberikan jawaban yang sejujur-jujurnya dan sesuai dengan keadaan yang sebenarnya. Adapun jawaban yang Bapak/Ibu/Saudara/Saudari berikan tidak akan berpengaruh pada diri Bapak/Ibu/Saudara/Saudari karena penelitian ini dilakukan semata-mata untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

Atas kesediaannya, saya ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr Wb.

Hormat saya,

Mochammad Daffa Muzzakky
NRP. 0522040049

**Lembar Kuesioner Usability Testing untuk Sistem Informasi HAS
System (Hidrant and APAR Safety System)**

PERTANYAAN KUESIONER

Responden dapat memberikan penilaian pada salah satu pilihan nilai yang tersedia. Hanya satu jawaban saja yang dimungkinkan untuk setiap pertanyaannya. Pada masing-masing pertanyaan terdapat nilai 1 sampai dengan 5 yang mengacu pada skala penilaian yaitu Skala Likert, adapun acuan penilaiannya sebagai berikut:

- 1: Sangat tidak setuju
- 2: Tidak setuju
- 3: Cukup setuju
- 4: Setuju
- 5: Sangat setuju

Pilih yang menurut Anda sesuai dengan penerapan sistem informasi yang dibuat dengan simbol centang (✓).

**Lembar Kuesioner Usability Testing untuk Sistem Informasi HAS
System (Hidranti and APAR Safety System)**

IDENTITAS DIRI

Sebelum menjawab pertanyaan dalam kuesioner ini, mohon mengisi data berikut terlebih dahulu.

Nama Lengkap : Bambang supriano

Peran Pengguna *centang untuk memilih

☐ Manager

☐ HSE / AK3U

☒ Inspector / Penanggung jawab

☐ Administrator

Tanda tangan



.....

**Lembar Kuesioner Usability Testing untuk Sistem Informasi HAS
System (Hidrants and APAR Safety System)**

- | | | |
|---|--|--|
| 1. Apakah sistem informasi HAS System membantu pekerjaan anda menjadi lebih efektif?* | 2. Apakah sistem informasi HAS System berguna?* | 3. Apakah sistem informasi HAS System memudahkan anda menyelesaikan pekerjaan anda?* |
| ☐ Sangat tidak setuju | ☐ Sangat tidak setuju | ☐ Sangat tidak setuju |
| ☐ Tidak setuju | ☐ Tidak setuju | ☐ Tidak setuju |
| ☐ Cukup setuju | ☒ Cukup setuju | ☐ Cukup setuju |
| ☐ Setuju | ☐ Sangat setuju | ☐ Setuju |
| ☒ Sangat setuju | | ☒ Sangat setuju |
| 4. Apakah sistem informasi HAS System berjalan sesuai dengan kebutuhan anda?* | 5. Apakah sistem informasi HAS System dapat berjalan dengan baik setiap saat?* | 6. Apakah sistem informasi HAS System bekerja sesuai dengan keinginan anda?* |
| ☐ Sangat tidak setuju | ☐ Sangat tidak setuju | ☐ Sangat tidak setuju |
| ☐ Tidak setuju | ☐ Tidak setuju | ☐ Tidak setuju |
| ☐ Cukup setuju | ☐ Cukup setuju | ☐ Cukup setuju |
| ☒ Setuju | ☐ Setuju | ☒ Setuju |
| ☐ Sangat setuju | ☒ Sangat setuju | ☐ Sangat setuju |
| 7. Apakah anda merasa membutuhkan sistem informasi HAS System?* | 8. Apakah sistem informasi HAS System membuat anda menjadi lebih produktif?* | 9. Apakah sistem informasi HAS System menghemat waktu anda dalam melakukan pekerjaan?* |
| ☐ Sangat tidak setuju | ☐ Sangat tidak setuju | ☐ Sangat tidak setuju |
| ☐ Tidak setuju | ☐ Tidak setuju | ☐ Tidak setuju |
| ☐ Cukup setuju | ☐ Cukup setuju | ☐ Cukup setuju |
| ☐ Setuju | ☒ Setuju | ☐ Setuju |
| ☒ Sangat setuju | ☐ Sangat setuju | ☒ Sangat setuju |

**Lembar Kuesioner Usability Testing untuk Sistem Informasi HAS
System (Hidrant and APAR Safety System)**

- | | | |
|--|--|---|
| 10. Apakah sistem informasi HAS System mudah untuk digunakan?* | 11. Apakah sistem informasi HAS System mudah dipahami dalam penggunaannya?* | 12. Apakah sistem informasi HAS System memerlukan langkah yang sedikit ketika digunakan?* |
| ☐ Sangat tidak setuju | ☐ Sangat tidak setuju | ☐ Sangat tidak setuju |
| ☐ Tidak setuju | ☐ Tidak setuju | ☐ Tidak setuju |
| ☐ Cukup setuju | ☐ Cukup setuju | ☐ Cukup setuju |
| ☒ Setuju | ☐ Setuju | ☒ Setuju |
| ☐ Sangat setuju | ☒ Sangat setuju | ☐ Sangat setuju |
| 13. Apakah penggunaan dari sistem informasi HAS System fleksibel?* | 14. Apakah anda menggunakan sistem informasi HAS System tanpa kesulitan?* | 15. Apakah anda dapat menggunakan sistem informasi HAS System tanpa membaca petunjuk penggunaan terlebih dahulu?* |
| ☐ Sangat tidak setuju | ☐ Sangat tidak setuju | ☐ Sangat tidak setuju |
| ☐ Tidak setuju | ☐ Tidak setuju | ☐ Tidak setuju |
| ☐ Cukup setuju | ☐ Cukup setuju | ☐ Cukup setuju |
| ☐ Setuju | ☒ Setuju | ☐ Setuju |
| ☒ Sangat setuju | ☐ Sangat setuju | ☒ Sangat setuju |
| 16. Apakah anda tidak menemukan adanya ketidakkonsistenan saat menggunakan sistem informasi HAS System?* | 17. Apakah anda dapat keluar dari permasalahan ketika menggunakan sistem informasi HAS System dengan cepat dan mudah?* | 18. Apakah anda dapat memahami penggunaan sistem informasi HAS System dengan cepat?* |
| ☐ Sangat tidak setuju | ☐ Sangat tidak setuju | ☐ Sangat tidak setuju |
| ☐ Tidak setuju | ☐ Tidak setuju | ☐ Tidak setuju |
| ☐ Cukup setuju | ☐ Cukup setuju | ☒ Setuju |
| ☒ Setuju | ☐ Setuju | ☐ Sangat setuju |
| ☐ Sangat setuju | ☒ Sangat setuju | |

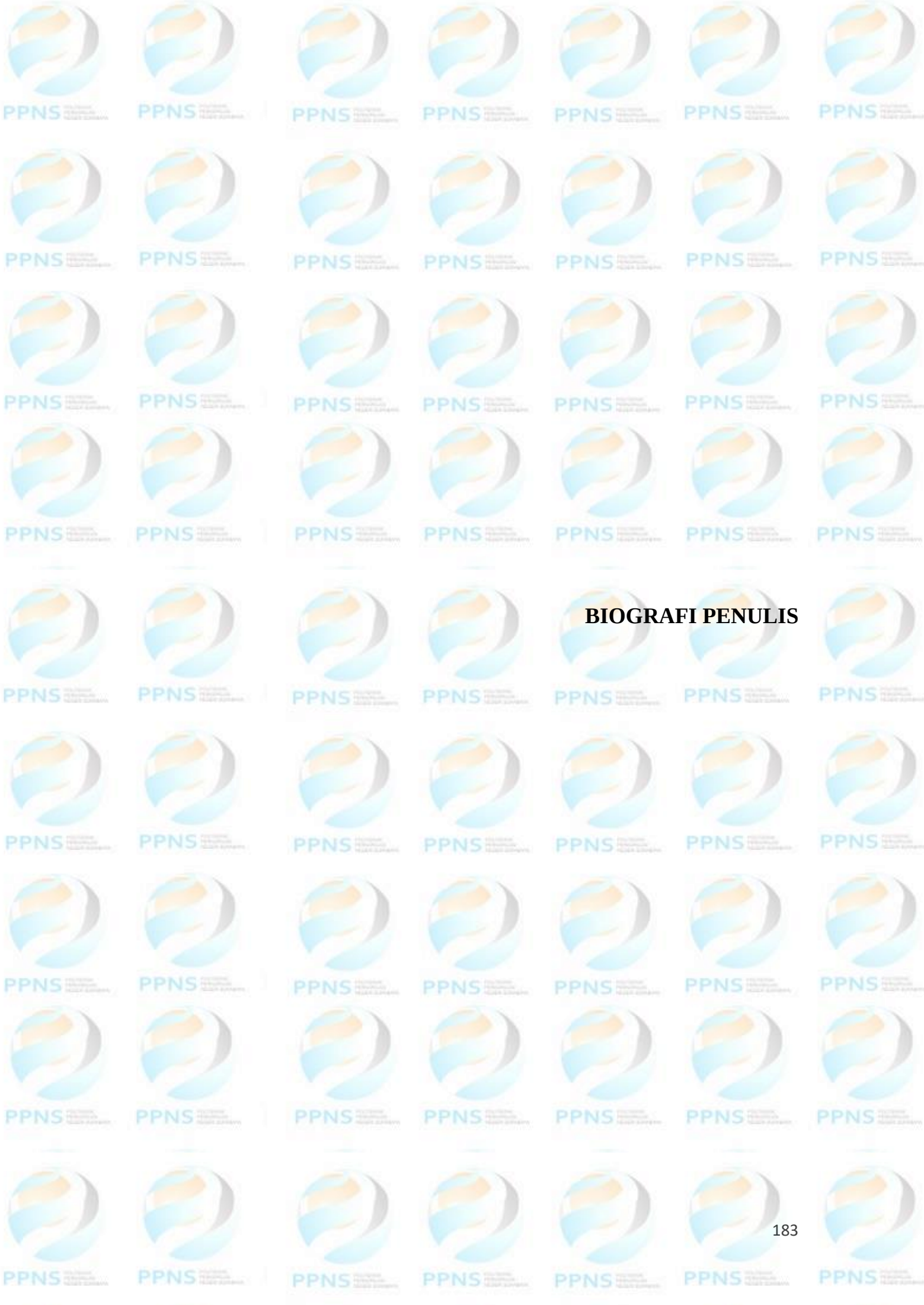
**Lembar Kuesioner Usability Testing untuk Sistem Informasi HAS
System (Hidrant and APAR Safety System)**

- | | | |
|---|--|---|
| 19. Apakah anda dapat mengingat cara penggunaan sistem informasi HAS System dengan mudah?* | 20. Apakah anda dapat belajar menggunakan sistem informasi HAS System dengan mudah?* | 21. Apakah anda merasa pekerjaan anda menjadi bergantung pada sistem informasi HAS System?* |
| ☐ Sangat tidak setuju | ☐ Sangat tidak setuju | ☐ Sangat tidak setuju |
| ☐ Tidak setuju | ☐ Tidak setuju | ☐ Tidak setuju |
| ☐ Cukup setuju | ☐ Cukup setuju | ☐ Cukup setuju |
| ☐ Setuju | ☒ Setuju | ☐ Setuju |
| ☒ Sangat setuju | ☐ Sangat setuju | ☒ Sangat setuju |
| 22. Apakah sistem informasi HAS System berjalan sesuai dengan yang anda harapkan?* | 23. Apakah fitur dari sistem informasi HAS System ramah digunakan oleh pengguna?* | 24. Apakah menurut anda sistem informasi HAS System akan disukai oleh pengguna tetap maupun pengguna sesekali?* |
| ☐ Sangat tidak setuju | ☐ Sangat tidak setuju | ☐ Sangat tidak setuju |
| ☐ Tidak setuju | ☐ Tidak setuju | ☐ Tidak setuju |
| ☐ Cukup setuju | ☐ Cukup setuju | ☐ Cukup setuju |
| ☒ Setuju | ☐ Setuju | ☒ Setuju |
| ☐ Sangat setuju | ☒ Sangat setuju | ☐ Sangat setuju |
| 25. Apakah anda dapat dengan cepat menjadi terampil dalam menggunakan sistem informasi HAS System?* | 26. Apakah anda puas dengan sistem informasi HAS System?* | 27. Apakah anda akan merekomendasikan sistem informasi HAS System serupa kepada orang lain?* |
| ☐ Sangat tidak setuju | ☐ Sangat tidak setuju | ☐ Sangat tidak setuju |
| ☐ Tidak setuju | ☐ Tidak setuju | ☐ Tidak setuju |
| ☐ Cukup setuju | ☐ Cukup setuju | ☐ Cukup setuju |
| ☐ Setuju | ☒ Setuju | ☐ Setuju |
| ☒ Sangat setuju | ☐ Sangat setuju | ☒ Sangat setuju |

**Lembar Kuesioner Usability Testing untuk Sistem Informasi HAS
System (Hidrant and APAR Safety System)**

- | | | |
|---|---|---|
| 28. Apakah sistem informasi HAS System menyenangkan untuk digunakan?* | 29. Apakah anda merasa sistem informasi HAS System sangat bagus?* | 30. Apakah sistem informasi HAS System nyaman untuk digunakan?* |
| ☐ Sangat tidak setuju | ☐ Sangat tidak setuju | ☐ Sangat tidak setuju |
| ☐ Tidak setuju | ☐ Tidak setuju | ☐ Tidak setuju |
| ☐ Cukup setuju | ☐ Cukup setuju | ☐ Cukup setuju |
| ☒ Setuju | ☐ Setuju | ☐ Setuju |
| ☐ Sangat setuju | ☒ Sangat setuju | ☒ Sangat setuju |

(Halaman ini sengaja dikosongkan)



BIOGRAFI PENULIS

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BIOGRAFI PENULIS



Saya Mochammad Daffa Muzzakky, lahir di kota Sidoarjo, Jawa Timur, pada 15 Desember 2003. Penulis memulai pendidikan di MI Muslimat NU Pucang Sidoarjo, kemudian melanjutkan di SMP PGRI 1 Buduran dan SMA Negeri 1 Sidoarjo. Setelah menyelesaikan pendidikan menengah, penulis melanjutkan ke jenjang perguruan tinggi pada program D4 Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya pada tahun 2022-2026.

Selama menempuh pendidikan, penulis memperoleh berbagai pengetahuan dan pengalaman yang berkaitan dengan keselamatan dan kesehatan kerja, baik melalui kegiatan akademik maupun kegiatan di luar perkuliahan.

Sebagai bagian dari proses pembelajaran dan pengembangan kompetensi, penulis memiliki pengalaman praktik kerja di dua perusahaan, yaitu PT ISPAT INDO pada Departemen *Safety, Health, and Environment (SHE)* serta PT ISEKI INDONESIA pada Departemen *Human Resources and General Affairs (HR/GA)*. Selain itu, penulis juga aktif mengembangkan dan menjalankan proyek *freelance* melalui platform www.TentangK3.com sebagai wadah untuk menerapkan kemampuan dan pengetahuan, khususnya dalam bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) serta pengembangan solusi digital terkait K3.

Berbagai pengalaman akademik, praktik kerja, kegiatan organisasi, serta pengembangan proyek secara mandiri menjadi bagian penting dalam membentuk kemampuan, kedisiplinan, ketelitian, tanggung jawab, dan kemampuan penulis dalam beradaptasi. Penulis senantiasa berusaha menjalani setiap proses perkuliahan dan pengembangan diri dengan semangat, ketekunan, dan kesungguhan.

Berkat doa dan dukungan dari keluarga, sahabat, dosen, pembimbing, serta berbagai pihak yang telah memberikan bantuan selama proses pendidikan, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik.

Penulis berharap ilmu yang diperoleh selama menempuh pendidikan dapat menjadi bekal untuk terus berkembang dan memberikan kontribusi dalam bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja di masa mendatang. Kritik dan saran yang membangun terkait Tugas Akhir ini dapat disampaikan kepada penulis melalui email pribadi muzzdaffa@gmail.com email admin@tentangk3.com, melalui profil LinkedIn www.linkedin.com/in/mochammaddaffa/ atau melalui portofolio pribadi www.muzzakky.my.id.