

PENYUSUNAN *USER REQUIREMENT* DAN *SYSTEM REQUIREMENT* UNTUK MANAJEMEN ALAT PELINDUNG DIRI (APD) MENGGUNAKAN RFID BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)

TUGAS AKHIR



MUHAMAD HANDI WIJAYA

1222923012

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2024**

PENYUSUNAN *USER REQUIREMENT* DAN *SYSTEM REQUIREMENT* UNTUK MANAJEMEN ALAT PELINDUNG DIRI (APD) MENGGUNAKAN RFID BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik



MUHAMAD HANDI WIJAYA

1222923012

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2024**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber baik yang dikutipmaupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhamad Handi Wijaya

NIM : 1222923012

Tanda Tangan : 

Tanggal : 13 Agustus 2024

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhamad Handi Wijaya
NIM : 1222923012
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Penyusunan *User Requirement* dan *System Requirement* untuk
Manajemen Alat Pelindung Diri (APD) menggunakan RFID
Berbasis *Internet of Things* (IoT)

Telah berhasil mempertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Ir. Invanos Tertiana, M.M.MBA.

()

Pembimbing 2 : Annissa Fanya, S.T., M.Sc.

()

Pembahas 1 : Wijaya Adidarma, S.T., M.M.

()

Pembahas 2 : H. Edo Suryopratomo, S.T., M.Sc.

()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : Selasa, 13 Agustus 2024

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan judul “PENYUSUNAN *USER REQUIREMENT* DAN *SYSTEM REQUIREMENT* UNTUK MANAJEMEN ALAT PELINDUNG DIRI (APD) MENGGUNAKAN RFID BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)” untuk memenuhi salah satu persyaratan kurikulum sarjana Strata-1 Teknik Industri Universitas Bakrie tepat pada waktunya.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak. Maka dari itu penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, yang selalu memberikan kesehatan dan keselamatan serta keberkahan kepada penulis selama menyusun Laporan Tugas Akhir ini.
2. Kedua Orang Tua dan Keluarga Besar, yang selalu memberikan kasih sayang, doa, nasihat, dukungan serta semangat kepada penulis.
3. Ibu **Mirsa Diah Novianti, S.T., M.T., IPM** selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Bakrie.
4. Bapak **Ir. Invanos Tertiana, M.M.MBA** dan **Annissa Fanya, S.T., M.Sc** selaku dosen pembimbing dalam menyelesaikan tugas akhir ini hingga selesai.
5. Bapak selaku dosen penguji 1 dan dosen penguji 2 yang telah banyak memberikan masukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Bapak **Burhan** dan **Kiman** selaku GA HSE Supervisor dan IT Supervisor serta Bapak **Aji** dan **Khanif** selaku GA HSE Staff dan IT Staff membantu dalam penyusunan tugas akhir di PT. X.
7. Serta seluruh jajaran PT. X khususnya di Departemen HR&GA yang telah memberi bimbingan dan dukungan kepada penulis.
8. Rekan D3KK Teknik Industri angkatan 2019 yang menemani penulis memulai pendidikan di Universitas Bakrie Program Studi Teknik Industri
9. Serta pihak-pihak lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu atas bantuan dan dukungan kepada penulis dalam proses penyusunan Laporan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini jauh dari kata sempurna karena keterbatasan ilmu yang dimiliki. Kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun penulis harapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini. Akhir kata, penulis sampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam penyusunan tugas akhir ini dari awal hingga selesai.

Jakarta, 13 Agustus 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Handi', written in a cursive style.

Muhamad Handi Wijaya
1222923012

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan dibawah

ini: Nama : Muhamad Handi Wijaya
NIM : 1222923012
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Penyusunan *User Requirement* Dan *System Requirement* untuk Manajemen Alat Pelindung Diri (APD) menggunakan RFID Berbasis *Internet Of Things (IoT)*”

Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini, Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya,

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 13 Agustus 2024

Yang Menyatakan



Muhamad Handi Wijaya
1222923012

PENYUSUNAN *USER REQUIREMENT* DAN *SYSTEM REQUIREMENT* UNTUK MANAJEMEN ALAT PELINDUNG DIRI (APD) MENGUNAKAN RFID BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)

Muhamad Handi Wijaya

ABSTRAK

Dalam era revolusi industri 4.0, kemajuan teknologi membawa peningkatan produktivitas dalam kegiatan operasional perusahaan. Tingginya kasus kecelakaan kerja sepanjang 2022-2023 PT X mencatat 9 kasus kecelakaan kerja, salah satu penyebabnya yaitu lemahnya pengawasan terhadap kepatuhan penggunaan APD di tempat kerja. Dalam penelitian ini teknologi RFID berbasis Internet of Things dimanfaatkan untuk meningkatkan kepatuhan terhadap penggunaan APD. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk merancang dokumen *user requirement* dan *system requirement* untuk manajemen Alat Pelindung Diri (APD) menggunakan RFID berbasis *Internet of Things* (IoT) guna menghasilkan laporan dan analisis data penggunaan APD yang bermanfaat bagi pengambil keputusan. Penelitian ini menggunakan metode *The Requirement Elicitation, Planning, Analysis, Collaboration* (REPAC) *Framework* sebagai kerangka kerja guna penggalan *requirement* dalam pengembangan sistem. Analisis dari penelitian ini diperoleh dari metode elisitasi wawancara pendekatan kualitatif deskriptif digunakan pada saat menggali *requirement*. Berdasarkan hasil penelitian, metode The REPAC Framework berhasil mengidentifikasi *requirement* yang dikembangkan dalam dokumen *user requirement specification* (URS) *system requirement specification* (SRS) pada manajemen APD menggunakan RFID berbasis IoT. Disisi lain karena sistem ini hanya memantau penggunaan APD berdasarkan area kerja, manajemen inventori dan mendeteksi masa berlaku APD, maka perlu adanya pengembangan dengan fitur pendeteksi cara penggunaan APD yang sesuai dan benar.

Kata kunci: *User Requirement Specification* (URS) dan *System Requirement Specification* (SRS), manajemen APD, *The REPAC Framework*.

**THE PREPARATION OF USER REQUIREMENT AND SYSTEM
REQUIREMENT FOR THE MANAGEMENT OF PERSONAL PROTECTIVE
EQUIPMENT (PPE) USING RFID-BASED INTERNET OF THINGS (IOT)**

Muhamad Handi Wijaya

ABSTRACT

In the era of Industry 4.0, technological advancements have led to increased productivity in corporate operations. PT X recorded nine workplace accidents between 2022 and 2023, with one of the causes being weak supervision over compliance with the use of Personal Protective Equipment (PPE) at work. This research utilizes RFID technology based on the Internet of Things (IoT) to enhance compliance with PPE usage. The objective of this study is to design user requirement and system requirement documents for PPE management using RFID-based IoT to generate reports and data analysis on PPE usage that are beneficial for decision-makers. This research employs The Requirement Elicitation, Planning, Analysis, Collaboration (REPAC) Framework as a framework for eliciting requirements in system development. The analysis of this research is derived from qualitative descriptive interviews used in the requirement elicitation process. Based on the research findings, the REPAC Framework method successfully identified requirements that were developed into User Requirement Specification (URS) and System Requirement Specification (SRS) documents for PPE management using RFID-based IoT. However, since this system only monitors PPE usage based on work areas, inventory management, and expiry detection, there is a need for further development to include features that detect proper and correct usage of PPE.

Keywords: User Requirement Specification (URS) and System Requirement Specification (SRS), PPE management, The REPAC Framework.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>Literature Review</i>	6
2.2 Keselamatan dan Kesehatan Kerja	7
2.2.1 Peraturan Perundang-undangan	7
2.2.2 Hierarki Pengendalian Keselamatan dan Kesehatan Kerja	8
2.2.3 Teori Kepatuhan Keselamatan dan Kesehatan Kerja	9
2.2.4 Manajemen Alat Pelindung Diri	10
2.2.4.1 Peraturan Perundang-undangan	10
2.2.4.2 Jenis dan Syarat	10
2.2.4.3 Tantangan dalam Manajemen APD	15
2.3 Internet of Things (IoT)	16
2.3.1 Arsitektur Internet of Things (IoT)	17
2.3.2 Komponen Internet of Things (IoT)	19
2.3.3 Contoh Penerapan Internet of Things (IoT) dalam Industri K3	22

2.4	<i>The Requirements Elicitation Planning Analysis Collaboration (REPAC) Framework</i>	24
2.4.1	Elemen-elemen REPAC	24
2.5	<i>User Requirement</i>	25
2.6	<i>System Requirement</i>	27
2.7	Manajemen Perubahan	28
2.7.1	<i>Leavitt's Diamond Model</i>	28
2.7.2	<i>Diffusions of Innovations Theory</i>	29
2.7.3	<i>Technology Acceptance Model</i>	31
2.7.4	Strategi Manajemen Perubahan untuk Manajemen APD menggunakan RFID berbasis IoT	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		34
3.1	Jenis Penelitian	34
3.2	Subjek Penelitian	34
3.3	Lokasi Penelitian	34
3.4	Teknik Pengumpulan dan Analisis Data	34
3.5	Metode REPAC Framework.....	35
3.6	Diagram Alir Penelitian.....	37
3.6.1	Rumusan Masalah, Tujuan dan Batasan Masalah	38
3.6.2	Studi Literatur.....	38
3.6.3	Identifikasi <i>User Requirement</i> dan <i>System Requirement</i> menggunakan metode The REPAC Framework.....	38
3.6.4	Dokumentasi.....	38
3.6.5	Kesimpulan dan Saran	38
3.7	Desain Kuesioner.....	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		40
4.1	Hasil Tinjauan PT. X.....	40
4.2	Proses Manajemen APD Saat Ini.....	40
4.3	<i>User Requirement & System Requirement</i>	41
4.3.1	<i>User Requirement</i>	41
4.3.2	<i>System Requirement</i>	42
4.4	<i>The Requirement Elicitation, Planning, Analysis, Collaboration (REPAC) Framework</i>	42

4.5	Manajemen Perubahan	46
4.5.1	<i>Leavitt's Diamond</i>	46
4.5.2	<i>Diffusions of Innovations</i>	48
4.5.3	<i>Technology Acceptance Model</i>	51
4.6	Dokumen <i>User Requirement Specification</i> (URS) dan <i>System Requirement Specification</i> (SRS)	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		54
5.1	Kesimpulan	54
5.2	Saran	55
DAFTAR PUSTAKA		56
LAMPIRAN		57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mind Map	6
Gambar 2.2 Hierarchy Pengendalian Risiko	8
Gambar 2.3 Alat Pelindung Kepala	11
Gambar 2.4 Alat Pelindung Mata dan Muka	11
Gambar 2.5 Alat Pelindung Telinga	12
Gambar 2.6 Alat Pelindung Pernapasan SCBA	12
Gambar 2.7 Alat Pelindung Tangan	12
Gambar 2.8 Alat Pelindung Kaki	13
Gambar 2.9 Pakaian Pelindung	13
Gambar 2.10 Alat Pelindung Jatuh Perorangan Harness.....	14
Gambar 2.11 Pelampung	14
Gambar 2.12 Ilustrasi Sistem RFID	21
Gambar 2.13 <i>Leavitt's Diamond Model</i>	29
Gambar 2.14 <i>Adopter Categorization of Innovativeness</i>	30
Gambar 2.15 <i>Technology Acceptance Model</i>	31
Gambar 3.1 <i>Superset The REPAC Framework</i>	35
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan IoT dan IIoT	19
Tabel 2.2 Perbandingan Hasil Penelitian Terdahulu	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Scope & Requirement</i>	57
Lampiran 2 <i>Arsitektur Sistem</i>	59
Lampiran 3 <i>Survei User Requirement dan System Requirement</i> untuk Manajemen APD menggunakan RFID berbasis <i>Internet of Things (IoT)</i>	61
Lampiran 4 <i>Dokumen User Requirement Spesification (URS)</i> untuk Manajemen APD menggunakan RFID berbasis <i>Internet of Things (IoT)</i>	90
Lampiran 5 <i>Dokumen System Requirement Spesification (SRS)</i> untuk Manajemen APD menggunakan RFID berbasis <i>Internet of Things (IoT)</i>	95