

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN APLIKASI RENCANA ANGGARAN BIAYA
PEKERJAAN KONSTRUKSI BERBASIS WEB
DI PERUSAHAAN DAERAH
AIR MINUM TIRTA KHATULISTIWA KOTA PONTIANAK**

Diajukan Sebagai Persyaratan untuk Menyelesaikan Program Pendidikan
Diploma III Pada Program Studi Teknik Informatika
Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Pontianak



OLEH :
NASRUL ADITIYA
3202116095

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI PONTIANAK
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN APLIKASI RENCANA ANGGARAN BIAYA PEKERJAAN KONSTRUKSI BERBASIS WEB DI PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM TIRTA KHATULISTIWA KOTA PONTIANAK

Oleh :

**Nasrul Aditiya
3202116095**

**Tugas Akhir ini telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III Program Studi Teknik
Informatika Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Pontianak.**

Disahkan oleh :

Ketua Jurusan

Teknik Elektro



**Hasan, S.T., M.T.
NIP. 197108201999031003**

Koordinator Program Studi

Teknik Informatika



**Mariana Syamsudin, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 197503142006042001**

Mengetahui,

Direktur Politeknik Negeri Pontianak



**Dr. H. Widodo PS, S.T., M.T.
NIP 197504242000031001**

HALAMAN PERNYATAAN

RANCANG BANGUN APLIKASI RENCANA ANGGARAN BIAYA
PEKERJAAN KONSTRUKSI BERBASIS WEB
DI PERUSAHAAN DAERAH
AIR MINUM TIRTA KHATULISTIWA KOTA PONTIANAK

Oleh:

Nasrul Aditiya
3202116095

Pembimbing



Ferry Faisal, S.S.T., M.T.
NIP. 197302061995011001

Telah dipertahakankan di depan penguji pada tanggal 28 Agustus 2023 dan
dinyatakan memenuhi syarat sebagai Laporan Tugas Akhir.

Penguji I



Ramli, S.T., M.T.
NIP. 196201261989031003

Penguji II



Muhammad Hasbi, S.T., M.T.
NIP. 197601112014041001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nasrul Aditiya
NIM : 3202116095
Jurusan / Program Studi : Teknik Elektro/Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Aplikasi Rencana Anggaran Biaya
Pekerjaan Konstruksi Berbasis *Web* di Perusahaan
Daerah Air Minum Tirta Khatulistiwa

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari Laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Politeknik Negeri Pontianak.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Pontianak, 28 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan,



NASRUL ADITIYA
3202116095

RIWAYAT HIDUP



Nama Mahasiswa	:	Nasrul Aditya
NIM	:	3202116095
Tempat, Tanggal Lahir	:	Singkawang, 9 September 2003
Jenis Kelamin	:	Laki-laki
Agama	:	Islam
No. Handphone	:	089694411416
Email	:	nasruladitya17@gmail.com
Alamat	:	Jl. Veteran, Gg. Djumani, No. 84, Kel. Roban, Kec. Singkawang Tengah, Kota Singkawang

ABSTRAK

Perusahaan Daerah Air Minum Tirta Khatulistiwa Kota Pontianak, sebagai Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) yang bertanggung jawab atas penyediaan dan distribusi air bersih, menghadapi tantangan dalam menyusun Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk proyek-proyek pemasangan pipa. Proses pembuatan RAB yang saat ini menggunakan *Microsoft Excel* memiliki berbagai kelemahan, seperti kesulitan modifikasi dan kompleksitas dalam mengikuti pedoman yang terus diperbarui, serta proses persetujuan yang manual sehingga mengurangi efisiensi kerja. Untuk mengatasi masalah ini, dikembangkan sebuah aplikasi e-RAB yang bertujuan untuk memfasilitasi pembuatan RAB pemasangan pipa dengan antarmuka yang user-friendly, sistem persetujuan berjenjang, dan keamanan data yang kuat.

Metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan aplikasi ini adalah metode *prototyping*, yang memungkinkan iterasi cepat dan penyesuaian sesuai kebutuhan pengguna. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa aplikasi e-RAB berhasil meningkatkan kemudahan penggunaan dengan antarmuka yang intuitif, mengintegrasikan data material, upah, alat, dan pekerjaan secara efektif, serta memastikan validasi dan keamanan data yang lebih baik. Aplikasi ini diharapkan mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam proses pembuatan RAB di masa depan, mendukung Perusahaan Daerah Air Minum Tirta Khatulistiwa dalam mencapai tujuan bisnisnya dengan lebih baik.

Kata kunci: Rencana Anggaran Biaya (RAB), Aplikasi e-RAB, *Prototyping*, Pemasangan Pipa

ABSTRACT

Perusahaan Daerah Air Minum Tirta Khatulistiwa Kota Pontianak, *as a Regional-Owned Enterprise (BUMD) responsible for providing and distributing clean water, faces challenges in preparing the Budget Plan (RAB) for pipeline installation projects. The current process of creating RAB using Microsoft Excel has various shortcomings, such as difficulties in modification, complexity in adhering to frequently updated guidelines, and a manual approval process that reduces work efficiency. To address these issues, an e-RAB application has been developed to facilitate the creation of pipeline installation RAB with a user-friendly interface, a hierarchical approval system, and strong data security.*

The research method used in the development of this application is the prototyping method, which allows for rapid iteration and adjustment according to user needs. The development results show that the e-RAB application successfully enhances usability with an intuitive interface, effectively integrates data on materials, wages, tools, and work, and ensures better data validation and security. This application is expected to improve the effectiveness and efficiency of the RAB creation process in the future, supporting Perusahaan Daerah Air Minum Tirta Khatulistiwa in achieving its business goals more effectively.

Keywords: *Budget Plan (RAB), e-RAB Application, Prototyping, Pipeline Installation*

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun Aplikasi Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Konstruksi Berbasis Web di Perusahaan Daerah Air Minum Tirta Khatulistiwa” ini dapat terselesaikan. Pada penyusunan Laporan Tugas Akhir dari awal hingga selesaiya laporan ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis sangat berterima kasih kepada :

1. Bapak Effendi dan Ibu Erlina selaku orang tua penulis yang selalu memberikan nasihat, dukungan dan doa selama penulis mengikuti perkuliahan sampai dengan proses menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan lancar dan sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan;
2. Bapak Dr. H. Widodo PS, S.T., M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Pontianak;
3. Bapak Hasan, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Pontianak;
4. Ibu Mariana Syamsudin, S.T., M.T., PhD selaku Koordinator Program Studi D3 Teknik Informatika Politeknik Negeri Pontianak;
5. Ibu Isneini, S.ST., M.T., selaku Kepala Bagian Perencanaan dan Pengelolaan Aset yang telah membantu memberikan informasi dan data penelitian yang dibutuhkan penulis;
6. Ibu Lilis Kurniatin, S.T., selaku Kepala Seksi Perencanaan yang telah membantu memberikan informasi dan data penelitian yang dibutuhkan penulis;
7. Bapak Safri Adam, S.Kom., M.Kom. selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi D3 Teknik Informatika Politeknik Negeri Pontianak;
8. Bapak Ferry Faisal, S.S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membantu selama proses penyusunan Tugas Akhir ini;
9. Bapak Aditya Pratama Putra, A.Md.T., selaku pembimbing di kantor Perumda Air Minum Tirta Khatulistiwa Kota Pontianak Bagian perencanaan dan

Pengelolaan Aset yang telah membantu memberikan *informasi* dan data penelitian yang dibutuhkan penulis;

10. Bapak Ramli, S.T., M.T. selaku dosen penguji 1 yang telah memberikan kritik dan saran selama proses penyusunan Tugas Akhir ini;
11. Bapak Muhammad Hasbi, S.T., M.T. selaku dosen penguji 2 yang telah memberikan kritik dan saran selama proses penyusunan Tugas Akhir ini;
12. Bapak Tommi Suryanto, S.Kom., M.Kom. selaku Kepala Laboratorium Program Studi D3 Teknik Informatika Politeknik Negeri Pontianak yang telah mengizinkan dan membantu penulis dalam memberikan data informasi untuk melakukan studi kasus sebagai bahan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini;
13. Seluruh staf pengajar khususnya dosen yang mengajar di Program Studi D-III Teknik Informatika Politeknik Negeri Pontianak yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama mengikuti perkuliahan;
14. Semua teman-teman mahasiswa jurusan Teknik Elektro khususnya di Program Studi D3 Teknik Informatika yang bersama-sama berjuang dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Pada penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tentu masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis berharap adanya kritik dan saran yang membangun dari segala pihak demi perbaikan laporan ini dikemudian hari. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan penulis sendiri.

Pontianak, 28 Agustus 2024

Nasrul Aditiya

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
RIWAYAT HIDUP	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
BAB II DASAR TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1. <i>Website</i>	8
2.2.2. <i>HTML</i>	8
2.2.3. <i>XAMPP</i>	8
2.2.4. <i>PHP</i>	9
2.2.5. <i>CSS</i>	9
2.2.6. <i>Bootstrap</i>	10
2.2.7. <i>CodeIgniter</i>	10
BAB III RANCANGAN SISTEM	11

3.1 Gambaran Umum Aplikasi	11
3.2 Tahapan Pengumpulan Kebutuhan	11
3.2.1 Pengumpulan Data	11
3.2.1 Identifikasi Pengguna	12
3.2.2 <i>User Story</i>	13
3.2.3 Kebutuhan Fungsional Dan Hak Pengguna	14
3.2.4 Kebutukan Nonfungsional.....	15
3.2.5 <i>Use Case Diagram</i>	15
3.3 Membangun <i>Prototype</i>	17
3.3.1 Halaman <i>Login</i>	17
3.3.2 Halaman <i>Dashboard</i>	18
3.3.3 Halaman Daftar Material.....	18
3.3.4 Tampilan Tambah Material.....	19
3.3.5 Tampilan Edit Material	20
3.3.6 Tampilan Hapus Material.....	21
3.3.7 Halaman Daftar Pekerja	22
3.3.8 Tampilan Tambah Pekerja	22
3.3.9 Tampilan Edit Pekerja	23
3.3.10 Tampilan Hapus Pekerja	24
3.3.11 Halaman Daftar Pekerjaan	25
3.3.12 Tampilan Tambah Pekerjaan.....	25
3.3.13 Tampilan Edit Pekerjaan	27
3.3.14 Tampilan Hapus Pekerjaan.....	28
3.3.15 Halaman Daftar RAB	29
3.3.16 Tampilan Tambah RAB	31
3.3.17 Tampilan Edit RAB.....	33
3.3.18 Tampilan Hapus RAB	34
3.3.19 Tampilan Verifikasi RAB	35
3.3.20 Halaman Kelola Pengguna	37
3.3.21 Tampilan Tambah Pengguna.....	38
3.3.22 Tampilan Edit Pengguna	39

3.3.23 Tampilan Hapus Pengguna.....	40
3.3.24 Tampilan Kelola Akun	41
3.3.25 Halaman Kelola Akun	41
3.4 Evaluasi <i>Prototype</i>	42
3.4.1 Halaman <i>Dashboard</i>	42
3.4.2 Halaman Daftar Material.....	43
3.4.3 Halaman Tambah Material.....	44
3.4.4 Halaman Edit Material	44
3.4.5 Halaman Daftar Upah.....	45
3.4.6 Halaman Tambah Upah.....	46
3.4.7 Halaman Edit Upah	47
3.4.8 Halaman Daftar Alat	47
3.4.9 Halaman Tambah Alat	48
3.4.10 Halaman Edit Alat.....	49
3.4.11 Halaman Daftar AHSP	49
3.4.12 Halaman Tambah AHSP	50
3.4.13 Halaman Edit AHSP.....	51
3.4.14 Halaman Detail AHSP	51
3.4.15 Halaman Tambah Detail AHSP	52
3.4.16 Halaman Edit Detail AHSP	53
3.4.17 Halaman RAB	53
3.4.18 Halaman Tambah RAB	54
3.4.19 Halaman Edit RAB.....	55
3.4.20 Halaman Detail RAB	55
3.4.21 Halaman Tambah Detail RAB	56
3.4.22 Halaman Edit Detail RAB	57
3.4.23 Halaman RAB Diperiksa.....	58
3.4.24 Halaman RAB Disetujui.....	58
3.4.25 Halaman Detail RAB Disetujui	59
3.5 Mengkodekan Sistem.....	60
3.5.1 ERD	60

3.5.2 Struktur Tabel.....	61
3.5.3 Struktur <i>Project</i>	61
3.5.4 <i>Login</i>	66
3.5.5 <i>Dashboard</i>	66
3.5.6 Daftar Material	67
3.5.7 Daftar Upah	67
3.5.8 Daftar Alat.....	67
3.5.9 Daftar AHSP	68
3.5.10 Detail AHSP	68
3.5.11 Daftar RAB	68
3.5.12 Detail RAB	69
3.5.13 Kelola Pengguna	69
3.5.14 Kelola Akun	69
3.5.15 <i>Logout</i>	69
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	71
4.1. Hasil Implementasi Antarmuka Pengguna	71
4.1.1 Implementasi Halaman Beranda	71
4.1.2 Implementasi Halaman <i>Login</i>	71
4.1.3 Implementasi Halaman <i>Dashboard</i>	72
4.1.4 Implementasi Halaman Daftar Material	72
4.1.5 Implementasi Halaman Tambah Material	73
4.1.6 Implementasi Halaman Edit Material	73
4.1.7 Implementasi Halaman Daftar Upah.....	74
4.1.8 Implementasi Halaman Tambah Upah	74
4.1.9 Implementasi Halaman Edit Upah	75
4.1.10 Implementasi Halaman Daftar Alat.....	75
4.1.11 Implementasi Halaman Tambah Alat.....	76
4.1.12 Implementasi Halaman Edit Alat	76
4.1.13 Implementasi Halaman Daftar AHSP	77
4.1.14 Implementasi Halaman Tambah AHSP	77
4.1.15 Implementasi Halaman Edit AHSP	78

4.1.16 Implementasi Halaman Detail AHSP	78
4.1.17 Implementasi Halaman Tambah Detail AHSP	79
4.1.18 Implementasi Halaman Edit Detail AHSP	79
4.1.19 Implementasi Halaman RAB Dibuat.....	80
4.1.20 Implementasi Halaman Tambah RAB	81
4.1.21 Implementasi Halaman Edit RAB	81
4.1.22 Implementasi Halaman Detail RAB Dibuat.....	82
4.1.23 Implementasi Halaman Tambah Detail RAB.....	82
4.1.24 Implementasi Halaman Edit Detail RAB	83
4.1.25 Implementasi Halaman RAB Diperiksa.....	83
4.1.26 Implementasi Halaman RAB Disetujui	84
4.1.27 Implementasi Halaman Detail RAB Disetujui	84
4.1.28 Implementasi Halaman Kelola Pengguna	85
4.1.29 Implementasi Halaman Tambah pengguna	85
4.1.30 Implementasi Halaman Edit pengguna	86
4.1.31 Implementasi Halaman Kelola Akun	86
4.2. Pengujian Aplikasi.....	87
BAB V PENUTUP.....	108
5.1. Kesimpulan	108
5.2. Saran	108
DAFTAR PUSTAKA	109
LAMPIRAN	112

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel Identifikasi Pengguna.....	12
Tabel 3. 2 Tabel <i>User Story</i>	13
Tabel 3. 3 Tabel Kebutuhan Fungsional	14
Tabel 3. 4 Tabel Kebutuhan Non Fungsional	15
Tabel 4. 1 Tabel Pengujian Halaman Beranda.....	87
Tabel 4. 2 Tabel Pengujian Halaman <i>Login</i>	87
Tabel 4. 3 Tabel Pengujian Halaman <i>Dashboard</i>	88
Tabel 4. 4 Tabel Pengujian Halaman Daftar Material	89
Tabel 4. 5 Tabel Pengujian Halaman Tambah Material	89
Tabel 4. 6 Tabel Pengujian Halaman Edit Material.....	90
Tabel 4. 7 Tabel Pengujian Halaman Daftar Upah	91
Tabel 4. 8 Tabel Pengujian Halaman Tambah Upah	91
Tabel 4. 9 Tabel Pengujian Halaman Edit Upah.....	92
Tabel 4. 10 Tabel Pengujian Halaman Daftar Alat	93
Tabel 4. 11 Tabel Pengujian Halaman Tambah Alat	94
Tabel 4. 12 Tabel Pengujian Halaman Edit Alat.....	94
Tabel 4. 13 Tabel Pengujian Halaman Daftar AHSP.....	95
Tabel 4. 14 Tabel Pengujian Halaman Tambah AHSP.....	96
Tabel 4. 15 tabel Pengujian Halaman Edit AHSP.....	97
Tabel 4. 16 Tabel Pengujian Halaman Detail AHSP	97
Tabel 4. 17 Tabel Pengujian Halaman Tambah Detail AHSP	98
Tabel 4. 18 Tabel Pengujian Halaman Edit Detail AHSP	99
Tabel 4. 19 Tabel Pengujian Halaman Daftar RAB.....	99
Tabel 4. 20 Tabel Pengujian Halaman Tambah RAB	100
Tabel 4. 21 Tabel Pengujian Halaman Edit RAB	101
Tabel 4. 22 Tabel Pengujian halaman Detail RAB	102
Tabel 4. 23 Tabel Pengujian Halaman Tambah Detail RAB	102
Tabel 4. 24 Tabel Pengujian Halaman Edit Detail RAB	103
Tabel 4. 25 Tabel Pengujian Halaman Kelola Pengguna.....	104

Tabel 4. 26 Tabel Pengujian Halaman Tambah Pengguna	105
Tabel 4. 27 Tabel Pengujian Halaman Edit Pengguna.....	106
Tabel 4. 28 Tabel Pengujian Halaman Kelola Akun.....	107

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Tahap Model <i>Prototyping</i>	4
Gambar 3. 1 <i>Use Case Diagram</i>	16
Gambar 3. 2 <i>Mockup Login</i>	17
Gambar 3. 3 <i>Mockup Dashboard</i>	18
Gambar 3. 4 <i>Mockup Daftar Material</i>	19
Gambar 3. 5 <i>Mockup Tambah Material</i>	20
Gambar 3. 6 <i>Mockup Edit Material</i>	21
Gambar 3. 7 <i>Mockup Hapus Material</i>	21
Gambar 3. 8 <i>Mockup Daftar Pekerja</i>	22
Gambar 3. 9 <i>Mockup Tambah Pekerja</i>	23
Gambar 3. 10 <i>Mockup Edit Pekerja</i>	24
Gambar 3. 11 <i>Mockup Hapus Pekerja</i>	24
Gambar 3. 12 <i>Mockup Daftar Pekerjaan</i>	25
Gambar 3. 13 <i>Mockup Tambah Pekerjaan</i>	26
Gambar 3. 14 <i>Mockup Tambah Pekerjaan 2</i>	26
Gambar 3. 15 <i>Mockup Tambah Pekerjaan 3</i>	27
Gambar 3. 16 <i>Mockup Edit Pekerjaan</i>	28
Gambar 3. 17 <i>Mockup Hapus Data Pekerjaan</i>	28
Gambar 3. 18 <i>Mockup RAB Dibuat</i>	29
Gambar 3. 19 <i>Mockup RAB Diperiksa</i>	30
Gambar 3. 20 <i>Mockup RAB Diverifikasi</i>	30
Gambar 3. 21 <i>Mockup RAB Disetujui</i>	31
Gambar 3. 22 <i>Mockup Tambah RAB</i>	32
Gambar 3. 23 <i>Mockup Tambah RAB 2</i>	32
Gambar 3. 24 <i>Mockup Tambah RAB 3</i>	33
Gambar 3. 25 <i>Mockup Edit RAB</i>	34
Gambar 3. 26 <i>Mockup Hapus RAB</i>	34
Gambar 3. 27 <i>Mockup Verifikasi Pertama dan Kedua</i>	35
Gambar 3. 28 <i>Mockup Verifikasi Ketiga</i>	36

Gambar 3. 29 <i>Mockup</i> Verifikasi Keempat.....	37
Gambar 3. 30 <i>Mockup</i> Kelola Pengguna.....	38
Gambar 3. 31 <i>Mockup</i> Tambah Pengguna	39
Gambar 3. 32 <i>Mockup</i> Edit pengguna.....	40
Gambar 3. 33 <i>Mockup</i> Hapus Pengguna	40
Gambar 3. 34 <i>Mockup</i> Tampilan Kelola Akun	41
Gambar 3. 35 <i>Mockup</i> Kelola Akun	42
Gambar 3. 36 Evaluasi <i>Prototype Dashboard</i>	43
Gambar 3. 37 Evaluasi <i>Prototype</i> Daftar Material.....	43
Gambar 3. 38 Evaluasi <i>Prototype</i> Tambah Material.....	44
Gambar 3. 39 Evaluasi <i>Prototype</i> Edit Material	45
Gambar 3. 40 Evaluasi <i>Prototype</i> Daftar Upah	46
Gambar 3. 41 Evaluasi <i>Prototype</i> Tambah Upah.....	46
Gambar 3. 42 Evaluasi <i>Prototype</i> Edit Upah.....	47
Gambar 3. 43 Evaluasi <i>Prototype</i> Daftar Alat	48
Gambar 3. 44 Evaluasi <i>Prototype</i> Tambah Alat	48
Gambar 3. 45 Evaluasi <i>Prototype</i> Edit Alat.....	49
Gambar 3. 46 Evaluasi <i>Prototype</i> Daftar AHSP	50
Gambar 3. 47 Evaluasi <i>Prototype</i> Tambah AHSP	50
Gambar 3. 48 Evaluasi <i>Prototype</i> Edit AHSP	51
Gambar 3. 49 Evaluasi <i>Prototype</i> Detail AHSP	52
Gambar 3. 50 Evaluasi <i>Prototype</i> Tambah Detail AHSP	52
Gambar 3. 51 Evaluasi <i>Prototype</i> Edit Detail AHSP.....	53
Gambar 3. 52 Evaluasi <i>Prototype</i> Halaman RAB.....	54
Gambar 3. 53 Evaluasi <i>Prototype</i> Tambah RAB	54
Gambar 3. 54 Evaluasi <i>Prototype</i> Edit RAB	55
Gambar 3. 55 Evaluasi <i>Prototype</i> Detail RAB	56
Gambar 3. 56 Evaluasi <i>Prototype</i> Tambah Detail RAB	57
Gambar 3. 57 Evaluasi <i>Prototype</i> Edit RAB	57
Gambar 3. 58 Evaluasi <i>Prototype</i> RAB Diperiksa.....	58
Gambar 3. 59 Evaluasi <i>Prototype</i> RAB Disetujui	59

Gambar 3. 60 Evaluasi <i>Prototype</i> Detail RAB Disetujui.....	59
Gambar 3. 61 ERD Aplikasi	60
Gambar 3. 62 Struktur Tabel.....	61
Gambar 3. 63 Struktur <i>Project</i>	62
Gambar 3. 64 Struktur Direktori <i>App</i>	63
Gambar 3. 65 Struktur Direktori <i>Config</i>	63
Gambar 3. 66 Struktur Direktori <i>Controllers</i>	64
Gambar 3. 67 Struktur Direktori <i>Models</i>	64
Gambar 3. 68 Struktur Direktori <i>Views</i>	65
Gambar 3. 69 Struktur Direktori <i>Public</i>	66
Gambar 4. 1 Implementasi Beranda.....	71
Gambar 4. 2 Implementasi <i>Login</i>	72
Gambar 4. 3 Implementasi <i>Dashboard</i>	72
Gambar 4. 4 Implementasi Daftar Material	73
Gambar 4. 5 Implementasi Tambah Material	73
Gambar 4. 6 Implementasi Edit Material	74
Gambar 4. 7 Implementasi Daftar Upah	74
Gambar 4. 8 Implementasi Tambah Upah	75
Gambar 4. 9 Implementasi Edit Upah.....	75
Gambar 4. 10 Implementasi Daftar Alat	76
Gambar 4. 11 Implementasi Tambah Alat	76
Gambar 4. 12 Implementasi Edit Alat.....	77
Gambar 4. 13 Implementasi Daftar AHSP.....	77
Gambar 4. 14 Implementasi Tambah AHSP.....	78
Gambar 4. 15 Implementasi Edit AHSP	78
Gambar 4. 16 Implementasi Detail AHSP	79
Gambar 4. 17 Implementasi Tambah Detail AHSP	79
Gambar 4. 18 Implementasi Edit Detail AHSP	80
Gambar 4. 19 Implementasi RAB Dibuat	80
Gambar 4. 20 Implementasi Tambah RAB	81
Gambar 4. 21 Implementasi Edit RAB	81

Gambar 4. 22 Implementasi Detail RAB Dibuat	82
Gambar 4. 23 Implementasi Tambah Detail RAB	82
Gambar 4. 24 Implementasi Edit Detail RAB	83
Gambar 4. 25 Implementasi RAB Diperiksa	83
Gambar 4. 26 Implementasi RAB Disetujui	84
Gambar 4. 27 Implementasi Detail RAB Disetujui	84
Gambar 4. 28 Implementasi Kelola Pengguna.....	85
Gambar 4. 29 Implementasi Tambah pengguna	85
Gambar 4. 30 Implementasi Edit Pengguna.....	86
Gambar 4. 31 Implementasi Kelola Akun.....	86

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perusahaan Daerah Air Minum Tirta Khatulistiwa Kota Pontianak adalah salah satu Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) yang bertanggung jawab dalam menyediakan dan mendistribusikan air bersih kepada masyarakat, serta memberikan pelayanan yang optimal dalam penggunaan sumber air bersih. Dalam melaksanakan tanggung jawab tersebut, salah satu kegiatan yang dilakukan adalah menyusun RAB baik pada saat perencanaan maupun pada saat persiapan pelaksanaan pekerjaan. Kegiatan ini ditangani oleh Bagian Perencanaan dan Pengelolaan Aset.

Sebagai sebuah BUMD yang bertugas mendistribusikan air bersih bagi masyarakat, Perusahaan Daerah Air Minum Tirta Khatulistiwa Kota Pontianak sedang fokus pada peningkatan pelayanannya. Perusahaan Daerah Air Minum Tirta Khatulistiwa Kota Pontianak saat ini sedang merencanakan bisnisnya dengan investasi sebesar Rp. 500 miliar. Salah satu implementasi dari rencana tersebut adalah pembangunan pipa di wilayah Nipah Kuning dengan nilai investasi sebesar Rp. 140 miliar [1]. Tentunya dengan nilai investasi sebesar itu, penggeraan proyek harus dilakukan dengan baik. Penggeraan proyek yang baik harus diawali dengan perencanaan yang matang, salah satunya adalah dengan menyusun RAB. Mengingat akan ada lebih banyak proyek di masa depan berdasarkan rencana bisnis yang disebutkan sebelumnya, tuntutan untuk menyusun RAB akan semakin meningkat. Hal ini mendorong perlunya pengelolaan RAB yang lebih efektif dan efisien.

Proses pembuatan RAB yang dilakukan sekarang ini tentunya berpotensi terjadinya masalah, seperti kesulitan dalam melakukan modifikasi pada sistem *Microsoft excel* yang memiliki tampilan dan rumus yang rumit yang dimana untuk pembuatan RAB harus sesuai dengan keadaan pasar dan berpegang pada pedoman Permen PUPR yang akan di revisi dalam jangka waktu tertentu. Sehingga proses analisis data dalam pembuatan RAB juga harus berubah. Selain itu proses pemeriksaan, verifikasi, dan persetujuan RAB yang dilakukan secara manual

dengan mendatangi ruangan mereka satu-persatu tentunya mengurangi efektifitas penggerjaan. Oleh Karena itu diperlukannya sebuah sistem yang dapat mencegah masalah tersebut untuk terjadi.

Berdasarkan permasalahan yang ditulis di atas, penulis bermaksud untuk membangun sebuah aplikasi yang digunakan untuk membuat RAB pemasangan pipa yang dapat mencegah masalah tersebut dengan mengotomatisasi proses, mengintegrasikan data terbaru, mempercepat proses persetujuan melalui sistem berjenjang, menyediakan antarmuka yang *user-friendly*, dan meningkatkan keamanan data. Diharapkan dengan adanya aplikasi ini, proses pembuatan RAB menjadi lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan proses yang dilakukan sebelumnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan masalah yaitu bagaimana merancang dan membangun Aplikasi Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Konstruksi Berbasis *Web* di Perusahaan Daerah Air Minum Tirta Khatulistiwa Kota Pontianak(e-RAB).

1.3 Batasan Masalah

Mengingat permasalahan di atas cukup luas dan untuk memudahkan pembahasan maka pembahasannya dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. RAB yang akan dibuat dalam aplikasi adalah khusus RAB Pekerjaan Pemasangan Pipa di Perusahaan Daerah Air Minum Tirta Khatulistiwa Kota Pontianak.
2. *Software* yang digunakan XAMPP v3.3.0, MariaDB dan Visual Studio Code v1.85.1
3. *Framework* yang digunakan dalam *website* ini adalah CodeIgniter 4 dan Bootstrap 5.
4. Aplikasi yang akan dibangun ditujukan untuk mengelola daftar harga bahan (material), daftar harga satuan upah (pekerja), daftar harga satuan alat, daftar analisa pekerjaan, daftar RAB, serta proses verifikasi didalamnya.

1.4 Tujuan Penelitian

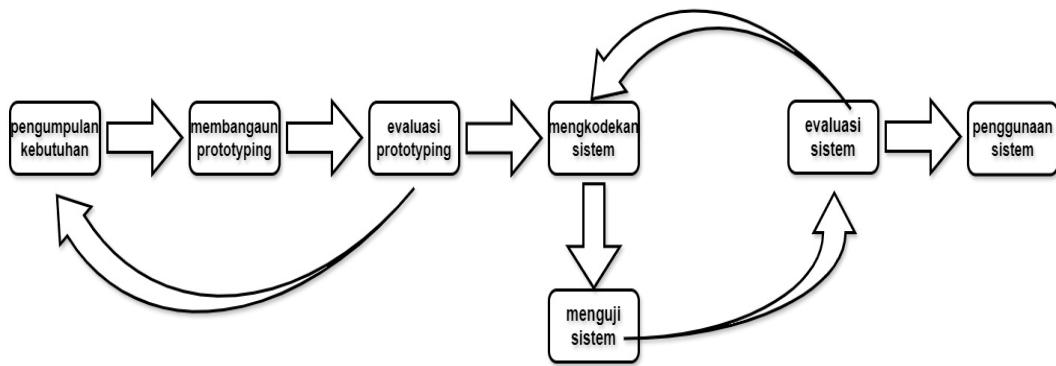
RAB adalah dokumen yang berisi perkiraan biaya yang diperlukan untuk melaksanakan suatu proyek, termasuk rincian biaya material, upah, dan biaya lainnya. Di Perumda, pembuatan RAB untuk proyek pemasangan pipa saat ini masih dilakukan secara manual menggunakan *Microsoft Excel*. Kepala Regu bertugas menyusun RAB berdasarkan data hasil pemeriksaan lapangan. Setelah RAB selesai disusun, dokumen tersebut kemudian diperiksa oleh Kepala Seksi Perencanaan dan diverifikasi oleh Kepala Bagian sebelum akhirnya disetujui oleh Direktur Teknik. Proses manual ini sering kali memakan waktu lama dan rentan terhadap kesalahan. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan Aplikasi e-RAB yang dapat mengotomatisasi proses pembuatan RAB, mengintegrasikan data terbaru secara *real-time*, mempercepat proses persetujuan melalui sistem berjenjang, menyediakan antarmuka yang mudah digunakan, dan meningkatkan keamanan data.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat bagi pengguna aplikasi khususnya pada bagian Perencanaan dan Pengelolaan Aset adalah sebagai sarana untuk membantu atau mempermudah petugas dalam pembuatan RAB yang lebih efektif dan efisien di Perusahaan Daerah Air Minum Tirta Khatulistiwa Kota Pontianak.

1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian tugas akhir ini akan digunakan metode penelitian *prototyping* yang dapat dilihat seperti gambar.



Gambar 1. 1 Tahap Model *Prototyping*

Tahapan dalam *prototyping* adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan Kebutuhan Pengguna

Pada tahapan ini, dilakukan pengumpulan kebutuhan sistem dengan cara pengguna dan pengembang bersama-sama mendefinisikan format dan kebutuhan kesseluruhan perangkat lunak, mengidentifikasi semua kebutuhan, dan garis besar sistem yang akan dibuat. mendengarkan keluhan dan kebutuhan dari pengguna. Untuk membuat sistem aplikasi yang sesuai kebutuhan, maka harus diketahui terlebih dahulu bagaimana sistem yang sedang berjalan untuk mengetahui masalah yang terjadi [2]. Teknik pengumpulan data pada penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- 1) Metode Observasi

Metode ini dilakukan dengan mengamati secara langsung di Perusahaan Daerah Air Minum Tirta Khatulistiwa Kota Pontianak khususnya di bagian perencanaan dan pengelolaan aset untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan untuk mengetahui alur proses dalam pembuatan RAB, serta untuk mendapatkan informasi yang diperlukan untuk membangun aplikasi tersebut.

2) Metode Wawancara

Metode ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data yang dibutuhkan melalui wawancara langsung dengan staf pegawai pada bagian perencanaan dan pengelolaan aset sebagai tempat penelitian penulis sesuai dengan studi kasus yang dipilih penulis. Melalui proses wawancara penulis akan menggali informasi mengenai kebutuhan apa saja yang dibutuhkan di aplikasi yang akan dibangun, seperti aturan dalam pembuatan RAB, pihak-pihak mana saja yang termasuk kelompok pengguna aplikasi, penentuan role pada setiap pengguna, dan lain-lain.

3) Studi Pustaka

Metode ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data melalui literasi dan mencari referensi sumber hasil penelitian, jurnal ilmiah yang dijadikan sebagai bahan studi pustaka. Studi yang dilakukan penulis adalah berdasarkan sumber-sumber dari *E-book*, jurnal ilmiah, dan laporan penelitian tugas akhir.

2. Merancang *Prototyping*

Pada tahapan ini, adalah melakukan perancangan serta pembangunan *prototyping* sistem. Membangun *prototyping* dengan membuat perancangan sementara yang berpusat pada penyajian kepada pengguna yang dibuat dan disesuaikan dengan kebutuhan sistem yang telah didefinisikan sebelumnya dari keluhan pengguna [2]. Aplikasi yang digunakan dalam pembuatan *prototyping* ini adalah Figma.

3. Uji Coba dan Evaluasi

Pada tahapan ini, adalah melakukan sistem uji coba oleh pengguna. Evaluasi ini dilakukan oleh pengguna apakah *prototyping* yang sudah dibangun sudah sesuai dengan keinginan pengguna. Untuk proses evaluasinya akan dilakukan dengan melakukan presentasi kepada pembimbing lapangan serta pengguna aplikasi. Setelah itu, kebutuhan pengguna akan dievaluasi. Pengembang kemudian mempertimbangkan keluhan pengguna untuk memperbaiki *prototyping* sebelumnya [2].

4. Mengkodekan Sistem

Memahami Bahasa pemrograman yang akan digunakan biasanya diperlukan sebelum memulai pengkodean. Pada tahap ini pengembang dapat merancang, membangun dan mengaplikasikan *web* atau aplikasi sesuai dengan persyaratan dalam bentuk kode program [2]. Bahasa pemrograman yang akan digunakan adalah HTML, CSS, dan PHP. Sedangkan *framework* yang digunakan adalah Codeigniter 4 dan Bootstrap 5.

5. Menguji Sistem

Setelah melakukan tahap pengkodean, selanjutnya pada tahapan ini ialah melakukan pengujian pada program. Ada banyak cara untuk menguji, seperti menggunakan *white box* atau *black box*. *White box* digunakan untuk menguji fungsi tampilan apakah aplikasinya sudah benar, sedangkan *black box* digunakan untuk menguji kodingan [2].

6. Evaluasi Sistem

Selanjutnya tahapan untuk memeriksa semua langkah yang telah dilakukan, apakah sudah sesuai dengan persyaratan atau belum seperti proses perhitungan, kesesuaian tampilan dengan *prototype* dan sebagainya. Jika belum atau masih ada perbaikan maka dapat mengulangi dan kembali ke tahap sebelumnya [2].

7. Perangkat lunak yang telah diuji dan diterima pengguna siap untuk digunakan dengan melakukan *login* pada *website* yang telah disediakan. Setelah sistem digunakan, penting untuk melakukan perawatan guna memastikan bahwa sistem tetap aman dan berfungsi dengan baik serta meningkatkan kinerja dan produktifitas [2].

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Dari referensi yang ditemukan mengenai Aplikasi Pembuatan RAB sebelumnya, berdasarkan penelitian pertama yang dibuat oleh Siska Ramadiyanti dan Fenny Purwani pada tahun 2021 dengan judul “SISTEM INFORMASI RENCANA ANGGARAN BIAYA BERBASIS WEB PADA DINAS PERHUBUNGAN KOTA PALEMBANG”. Tujuan dari kajian ini adalah untuk memudahkan staf manajemen pada bagian lalu lintas dan ASPD Dinas Perhubungan Kota Palembang dalam mengolah data rencana anggaran proyek serta pembuatan laporan rencana anggaran biaya proyek [3]. Penelitian kedua dibuat oleh Muhammad Ridwan, Sutardi, Bambang Pramono, dan Laode Muh. Golok Jaya pada tahun 2018 dengan judul “RANCANG BANGUN APLIKASI PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB) PEMBANGUNAN RUMAH TINGGAL”. Tujuan dari kajian ini yaitu memudahkan aktivitas pengguna untuk merencanakan biaya pembangunan rumah tinggal dan dapat membantu pengguna untuk mempersiapkan keperluan apa saja yang dibutuhkan jika ingin membangun sebuah rumah tinggal seperti bahan, upah tukang dan harga bahan. Selain itu, dapat mengurangi tingkat kesalahan manusia dalam perhitungan analisa biaya kebutuhan [4]. Kajian ketiga dilakukan oleh Anita B. Wandanaya dan Andrian Wicaksono pada tahun 2018 dengan judul “RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB) PERUSAHAAN BERBASIS WEB PADA PT. BUMITANGERANG MESINDOTAMA”. Tujuan dari kajian ini supaya perusahaan tidak perlu lagi menggunakan cara manual untuk membuat RAB, sehingga proses perencanaan anggaran biaya dapat berjalan lebih cepat dan akurat [5].

Dari ketiga referensi yang telah diuraikan penulis melakukan penelitian yang akan menghasilkan rancang bangun aplikasi pembuatan RAB yang dapat mengelola daftar harga bahan (material), daftar harga satuan upah (pekerja), daftar harga satuan alat, daftar analisa pekerjaan, daftar RAB, serta proses verifikasi berjenjang didalamnya.

2.2 Dasar Teori

2.2.1. Website

Website adalah media yang memungkinkan untuk menampilkan berbagai informasi dari internet dalam berbagai bentuk, seperti teks, gambar, suara, atau video yang dapat berinteraksi. Salah satu fitur utama dari *website* adalah kemampuannya untuk menghubungkan dokumen satu sama lain melalui apa yang dikenal sebagai *hypertext*, yang dapat diakses melalui sebuah *browser* [4].

2.2.2. HTML

HTML merupakan singkatan dari *HyperText Markup Language*. Disebut *hypertext* karena di dalam HTML suatu text biasa dapat memiliki fungsi lain, kita dapat membuatnya menjadi *link* yang dapat berpindah dari satu halaman ke halaman lainnya hanya dengan meng-klik *text* tersebut. Kemampuan *text* inilah yang dinamakan *Hyper Text*, walaupun pada praktiknya nanti bukan hanya *text* yang dapat diubah menjadi link. Disebut *Markup Language* karena HTML menggunakan tanda (*mark*), untuk menandai bagian-bagian dari *text*. Misalnya, *text* yang berada di antara tanda tertentu akan menjadi bercetak miring, dan jika berada di antara tanda lainnya akan tampak tebal. Tanda ini di kenal sebagai HTML *tag*. HTML merupakan bahasa dasar pembuatan *web* [5].

2.2.3. XAMPP

XAMPP adalah *software* yang digunakan untuk mengembangkan dan menjalankan aplikasi *web* pada komputer lokal. XAMPP merupakan sebuah singkatan dari X (*Cross Platform*), A (Apache), M (MySQL), P (PHP), dan P (Perl). XAMPP sebuah paket lengkap yang menggabungkan semua komponen ini ke dalam satu instalasi yang mudah digunakan. XAMPP dapat dapat mengembangkan dan menguji situs *web* atau aplikasi *web* secara lokal sebelum mempublikasikannya di *server web* yang sebenarnya.

2.2.4. PHP

PHP atau *hypertext Preprocessor* adalah salah satu bahasa *Server-side* yang dirancang secara khusus untuk aplikasi *web*. Keunggulan utama PHP adalah kemampuannya untuk disisipkan di antara bahasa HTML, memungkinkan pengembang untuk membuat halaman *web* yang dinamis dan interaktif dengan mudah. Sebagai bahasa *Server-side*, kode PHP dieksekusi di server, sehingga yang dikirimkan ke *browser* adalah "hasil jadi" dalam bentuk HTML, sedangkan kode PHP tidak akan terlihat oleh pengguna akhir. Dengan fitur ini, PHP memungkinkan pengembang untuk membuat situs *web* yang responsif dan dinamis dengan menggunakan logika pemrograman yang kompleks di sisi server.

Selain itu PHP merupakan salah satu produk *Open Source* yang berarti pengguna memiliki kebebasan untuk memodifikasi *source code* dan mendistribusikannya secara bebas. Selain itu, PHP juga tersedia secara gratis bagi siapa pun yang ingin menggunakannya. Keunggulan PHP adalah kemampuannya untuk berjalan di berbagai *web server*, termasuk IIS, Apache, PWS, dan lain-lain. Dengan fleksibilitas ini, PHP telah menjadi salah satu bahasa pemrograman *web* yang sangat populer dan sangat digunakan oleh para pengembang dalam membangun berbagai jenis situs *web* dan aplikasi *web* [6].

2.2.5. CSS

CSS, yang merupakan singkatan dari *Cascading Style Sheets*, adalah bahasa penulisan yang digunakan untuk mendeskripsikan penampilan sebuah dokumen *markup*. Secara bahasa, CSS berarti "lembaran gaya yang mengalir ke bawah". CSS selalu digunakan bersamaan dengan HTML. Tujuan utama CSS adalah memisahkan gaya atau tampilan dari konten pada halaman *web*, sehingga desain tampilan dapat didefinisikan secara terpisah dalam dokumen CSS. Hal ini memungkinkan antara konten dalam HTML dan desain tampilan dalam CSS dapat dikerjakan di dua tempat berbeda. Bagi seorang *web programmer*, terutama seorang *web designer*, bahasa CSS sangat penting karena digunakan untuk mendesain dan mengatur tampilan pada halaman *web*. Dengan demikian, CSS memiliki peran yang

krusial dalam memperindah dan mengatur penampilan sebuah situs *web* secara efisien dan konsisten. [7]

2.2.6. Bootstrap

Bootstrap adalah *framework CSS* yang dirancang khusus untuk pengembangan *front-end* sistem, terdiri dari beberapa *file* yang berisi kumpulan baris kode CSS dan JavaScript dalam bentuk *class*, memungkinkan pengembang untuk mengembangkan sistem dengan cepat dan efisien dengan hanya memanggil satu *class* tanpa perlu menulis banyak baris kode.

Alasan menggunakan Bootstrap selain dari mempermudah mendesain *web* yang fungsional dan menarik dalam beberapa menit saja, Bootstrap memiliki sistem grid yang *powerfull*, proses pembuatan *web* yang cepat, kompatibilitas dengan semua versi terbaru *browser*, mudah di kustom dan bersifat *open source* [8].

Untuk menginstall Bootstrap 5, kamu bisa menggunakan metode via CDN, yaitu cukup dengan menambahkan link stylesheet dan script di *file* HTML kamu.

2.2.7. CodeIgniter

Codeigniter adalah sebuah *web application network* yang bersifat *open source* yang digunakan umuk membangun aplikasi php dinamis. CodeIgniter pertama kali dikembangkan pada tahun 2006 oleh Rick Ellis dengan logo api yang menyala, CodeIgniter dengan cepat “membakar” semangat para *web developer* untuk mengembangkan *web* dinamis dengan cepat dan mudah menggunakan *framework* PHP yang satu ini.

Alasan penulis menggunakan *Framework* CodeIgniter dibanding *framework* lainnya karena konsep MVC (*Model-View Controller*) yang mudah untuk dipahami, untuk *file* Codeigniter itu sendiri memiliki ukuran *file* sekitar 17,6 mb dan jika dibandingkan dengan *framework* lainnya yang memiliki ukuran *file* lebih besar. Selain itu pula, karena konfigurasi pada CodeIgniter lebih mudah dibandingkan lainnya.

Untuk menginstall CodeIgniter 4 dimulai dengan dengan membuka terminal dan jalankan perintah “composer create-project codeigniter4/appstarter nama_proyek”, nama_proyek diganti dengan nama proyekmu.

BAB III

RANCANGAN SISTEM

3.1 Gambaran Umum Aplikasi

Aplikasi e-RAB merupakan suatu aplikasi untuk membantu PERUMDA Air Minum Tirta Khatulistiwa dalam pembuatan dokumen RAB proyek Perusahaan. Pengguna dari aplikasi ini adalah Kepala Regu Perpipaan, Kepala Seksi Perencanaan, Kepala Bagian Perencanaan dan Pengelolaan Aset, dan Direktur Teknik.

3.2 Tahapan Pengumpulan Kebutuhan

Pengumpulan data adalah tahap penting dalam sebuah penelitian, dengan tujuan utama untuk mendapatkan data yang valid dan akurat. Untuk mencapai tujuan tersebut, beberapa teknik pengumpulan data dapat digunakan. Beberapa teknik pengumpulan data yang dapat digunakan adalah sebagai berikut.

3.2.1 Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah metode atau cara yang digunakan untuk mengumpulkan informasi atau data dari berbagai sumber. Teknik ini bisa mencakup berbagai metode, seperti wawancara dan observasi. Tujuannya adalah untuk memperoleh data yang akurat dan relevan yang diperlukan untuk analisis, penelitian, atau pengambilan keputusan.

Teknik observasi, yaitu pengumpulan informasi dan data awal, serta observasi dilakukan untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan dalam pembuatan aplikasi RAB di Perumda Air Minum Tirta Khatulistiwa. Observasi yang dilakukan meliputi bagaimana proses pembuatan RAB dilakukan secara manual, termasuk bagaimana data dikumpulkan, diolah, dan disusun menjadi dokumen RAB. Observasi ini meliputi langkah-langkah yang diambil oleh staf dalam menyusun RAB, penggunaan alat seperti Microsoft Excel, dan cara mereka mengikuti pedoman yang berlaku. Berdasarkan hasilnya, proses pemeriksaan, verifikasi, dan persetujuan RAB yang dilakukan secara manual dengan mendatangi setiap ruangan secara langsung yang mengurangi efisiensi kerja.

Selain teknik observasi, dilakukan juga teknik wawancara. Pada tahap ini, dilakukan wawancara dengan calon pengguna, yaitu staf bagian perencanaan dan pengelolaan aset di Perumda Air Minum Tirtakhatulistiwa, yang nantinya akan menggunakan aplikasi RAB yang dirancang. Hasil dari wawancara tersebut akan disusun dan dijadikan acuan dalam perancangan Aplikasi e-RAB.

3.2.1 Identifikasi Pengguna

Pada aplikasi ini, terdapat lima jenis pengguna utama yang telah diidentifikasi, yaitu Admin, Karu (Kepala Regu), Kasi (Kepala Seksi), Kabag (Kepala Bagian), dan Dirtek (Direktur Teknik). Setiap jenis pengguna memiliki hak akses dan tanggung jawab yang berbeda dalam penggunaan aplikasi ini. Identifikasi dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Tabel Identifikasi Pengguna

No	Nama Pengguna	Peran
1	Admin	Admin memiliki akses penuh terhadap aplikasi <i>web</i> . Mulai dari pengelolaan data hingga pengguna.
2	Karu	Karu memiliki akses penuh terhadap proses pengelolaan data dan pembuatan RAB pada aplikasi. Selain itu Karu juga dapat melakukan verifikasi pertama.
3	Kasi	Kasi memiliki akses untuk melihat pengelolaan data dan melakukan verifikasi kedua pada RAB.
4	Kabag	Kabag memiliki akses untuk melihat pengelolaan data dan melakukan verifikasi ketiga pada RAB.
5	Dirtek	Dirtek memiliki akses untuk melihat pengelolaan data dan melakukan verifikasi final pada RAB sebelum dicetak.

3.2.2 *User Story*

User story adalah deskripsi kebutuhan sistem yang disampaikan dengan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti. Biasanya, *user story* ditulis dalam format yang konsisten untuk menjaga keseragaman. Berdasarkan hasil wawancara dengan staf bagian perencanaan dan pengelolaan aset di Perumda Air Minum Tirta Khatulistiwa, berikut adalah daftar *user story* yang dapat dilihat dalam tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Tabel *User Story*

Kode	<i>User Story</i>
CASE-1	Sebagai Karu, saya ingin menginput kebutuhan material, tenaga kerja, dan peralatan untuk setiap proyek, agar saya dapat memastikan semua kebutuhan lapangan tercatat dengan lengkap dan akurat.
CASE-2	Sebagai Karu, saya ingin dapat menyusun dan mengelola RAB dengan mudah dan efisien, agar saya dapat meningkatkan kinerja saya dalam merencanakan dan melaksanakan proyek, serta melakukan verifikasi pertama untuk RAB yang selesai dibuat.
CASE-3	Sebagai Kasi, saya ingin dapat memverifikasi dan menyetujui usulan RAB dari Karu, agar saya dapat memastikan perencanaan anggaran sesuai dengan standar perusahaan dan alokasi yang telah ditetapkan.
CASE-4	Sebagai Kabag, saya ingin dapat memverifikasi dan menyetujui usulan RAB dari Karu yang telah diverifikasi oleh Kasi, agar saya dapat memastikan perencanaan anggaran sesuai dengan standar perusahaan dan alokasi yang telah ditetapkan.
CASE-5	Sebagai Dirtek, saya ingin dapat memverifikasi dan menyetujui usulan RAB dari Karu yang telah diverifikasi oleh Kasi dan Kabag, agar saya dapat memastikan perencanaan anggaran sesuai dengan standar perusahaan dan alokasi yang telah ditetapkan.
CASE-6	Sebagai Admin, saya ingin dapat mengelola seluruh data yang berhubungan dengan RAB dan saya ingin mengelola pengguna aplikasi.

3.2.3 Kebutuhan Fungsional Dan Hak Pengguna

Kebutuhan fungsional mendefinisikan apa yang layanan atau fasilitas yang ditawarkan oleh aplikasi untuk memenuhi kebutuhan pengguna. Berikut kebutuhan dan hak akses pengguna yang ditunjukkan pada tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Tabel Kebutuhan Fungsional

No	Kebutuhan Fungsional	Admin	Karu	Kasi	Kabag	Dirtek
1	Melihat data Material	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
2	Menambah data Material	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak
3	Mengedit data Material	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak
4	Menghapus data Material	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak
5	Melihat data Upah	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
6	Menambah data Upah	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak
7	Mengedit data Upah	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak
8	Menghapus data Upah	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak
9	Melihat data Pekerjaan	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
10	Menambah data Pekerjaan	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak
11	Mengedit data Pekerjaan	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak
12	Menghapus data Pekerjaan	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak
13	Melihat Detail Pekerjaan	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
14	Menambah Detail Pekerjaan	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak
15	Mengedit Detail Pekerjaan	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak
16	Menghapus Detail Pekerjaan	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak
17	Melihat data RAB	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
18	Menambah data RAB	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak
19	Mengedit data RAB	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak
20	Menghapus data RAB	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak
21	Melihat Detail RAB	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
22	Menambah Detail RAB	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak
23	Mengedit Detail RAB	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak

24	Menghapus Detail RAB	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak
25	Verifikasi RAB 1	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak
26	Verifikasi RAB 2	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak
27	Verifikasi RAB 3	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak
28	Verifikasi RAB 4	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya
29	Mencetak RAB	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
30	Melihat Data Pengguna	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
31	Menambah Data Pengguna	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
32	Mengedit Data Pengguna	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
33	Menghapus Data Pengguna	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak

3.2.4 Kebutuhan Nonfungsional

Kebutuhan non fungsional mendefinisikan layanan atau fasilitas pendukung serta memperkuat kebutuhan fungsional dari aplikasi. Berikut kebutuhan dan hak akses pengguna yang ditunjukan pada tabel 3.4.

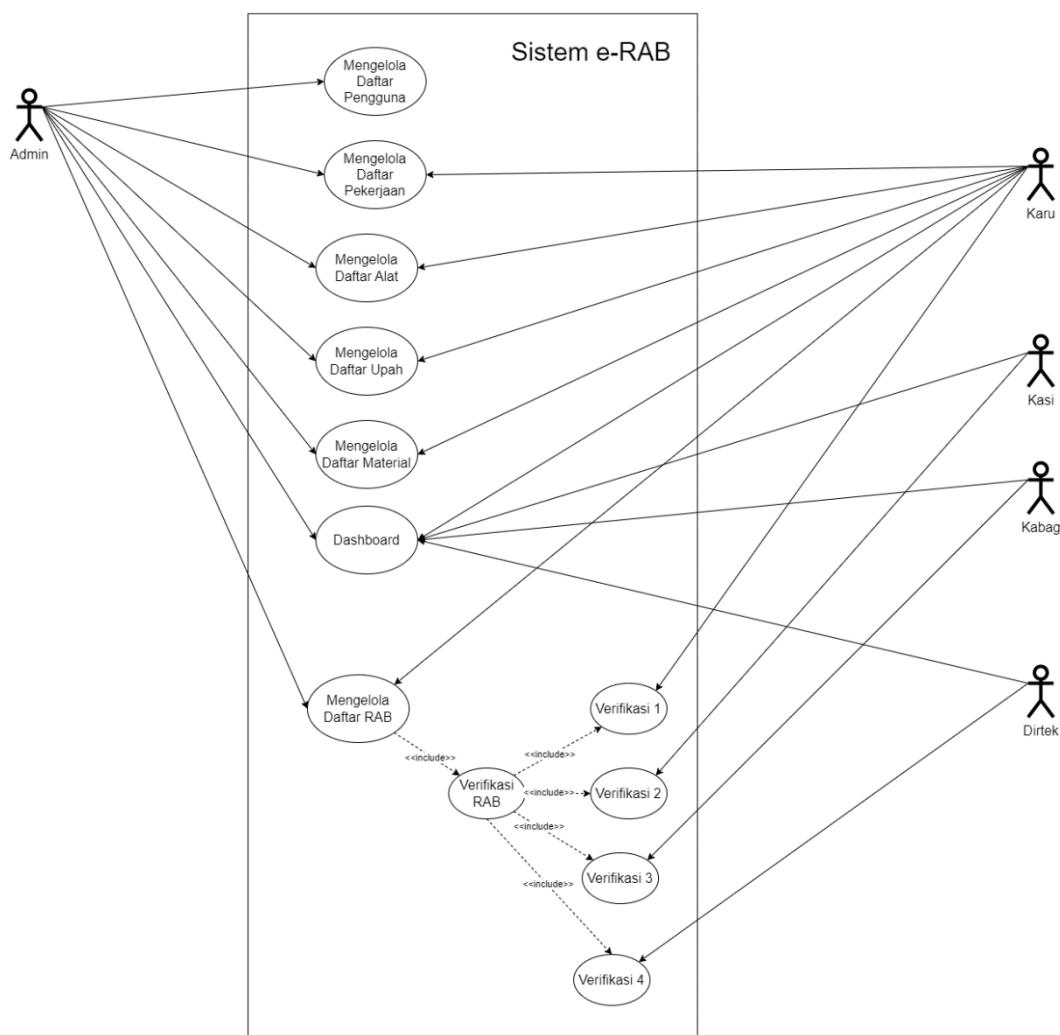
Tabel 3. 4 Tabel Kebutuhan Non Fungsional

No	Kebutuhan Non Fungsional
1	Setiap pengguna harus melakukan <i>login</i> dengan <i>username</i> dan <i>password</i> untuk mengakses sistem.
2	Sistem harus membedakan hak akses berdasarkan <i>role</i> yang ditetapkan.
3	Aplikasi dapat beroperasi terus menerus selama 24 jam, karna aplikasi bersifat <i>online</i> .
4	Aplikasi mudah digunakan oleh pengguna baru.

3.2.5 Use Case Diagram

Diagram *use case* adalah gambaran penggunaan dari sebuah sistem. Sistem akan melakukan interaksi dengan aktor. *Use case* menjelaskan secara garis besar dari aplikasi yang dibangun. Aplikasi ini memungkinkan pengguna dengan hak akses sebagai Karu dapat mengelola Daftar Pengguna (tambah, edit dan hapus), mengelola Daftar Material (tambah, edit dan hapus), mengelola Daftar Upah

(tambah, edit dan hapus) mengelola Daftar Alat (tambah, edit dan hapus), mengelola Daftar Pekerjaan(AHSP) (tambah, edit dan hapus), mengelola RAB (tambah, edit dan hapus), serta melakukan verifikasi pertama. Pengguna dengan hak akses sebagai Kasi dapat melakukan verifikasi kedua. Pengguna dengan hak akses sebagai Kabag dapat melakukan verifikasi ketiga. Pengguna dengan hak akses sebagai Dirtek dapat melakukan verifikasi keempat. Sedangkan pengguna dengan hak akses sebagai Admin memiliki akses yang sama dengan ke empat hak akses sebelumnya dan memiliki hak khusus untuk mengelola akun pengguna (tambah, edit dan hapus). Hak akses untuk fitur *Login*, Kelola Akun, Mencetak RAB, dan *Logout* dapat dilakukan oleh semua pengguna, sehingga tidak dicantumkan. Tampilan *Use Case* aplikasi dapat dilihat pada gambar 3.1.



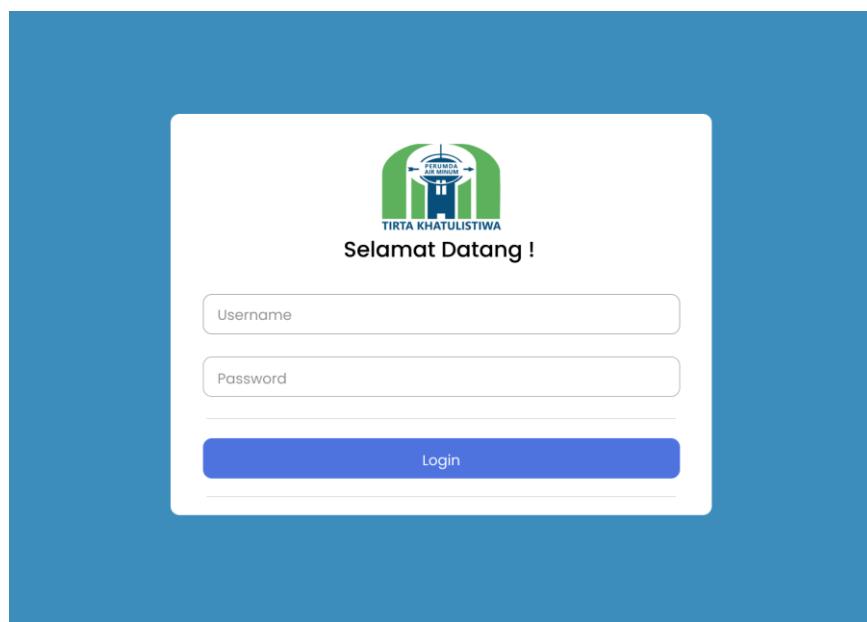
Gambar 3. 1 Use Case Diagram

3.3 Membangun *Prototype*

Pada tahapan ini, dilakukan perancangan serta pembangunan *prototype* sistem yang disesuaikan dengan keluhan dan kebutuhan pelanggan atau pengguna yang telah diidentifikasi sebelumnya. Sebagai bagian dari proses ini, *mockup* dibuat untuk memberikan gambaran visual dari aplikasi, menunjukkan tata letak dan elemen-elemen antarmuka pengguna. *Mockup* ini membantu dalam memahami bagaimana aplikasi akan terlihat dan berfungsi sebelum pengembangan dimulai, memastikan bahwa desain yang dihasilkan memenuhi harapan dan kebutuhan pengguna.

3.3.1 Halaman *Login*

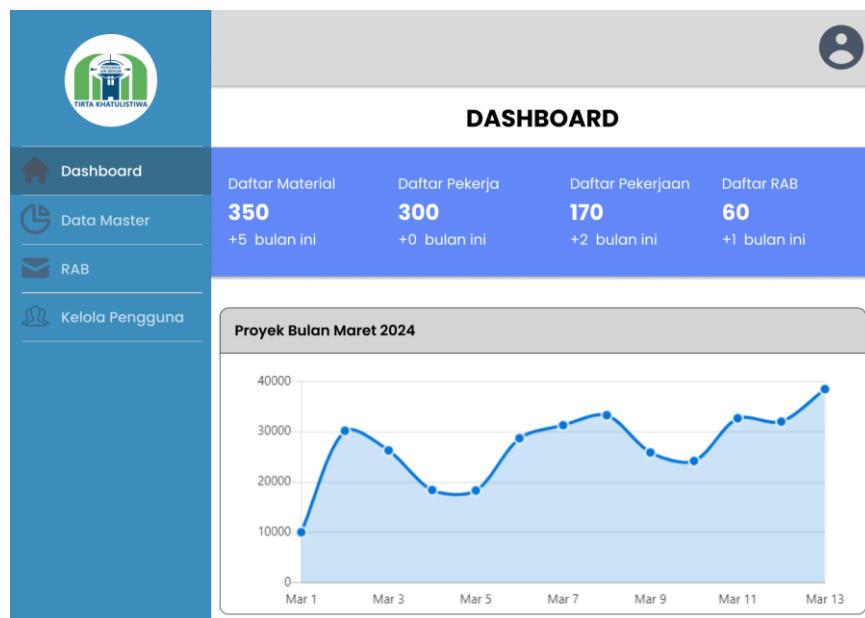
Halaman *Login* digunakan untuk mengautentikasi pengguna sebelum mereka dapat mengakses sistem aplikasi. Pengguna memasukkan username dan password lalu menekan tombol *Login*. Jika kredensial valid, mereka dapat melanjutkan ke halaman utama aplikasi, memastikan keamanan dan akses hanya bagi pengguna yang terdaftar. Tampilan Halaman *Login* dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2 *Mockup Login*

3.3.2 Halaman *Dashboard*

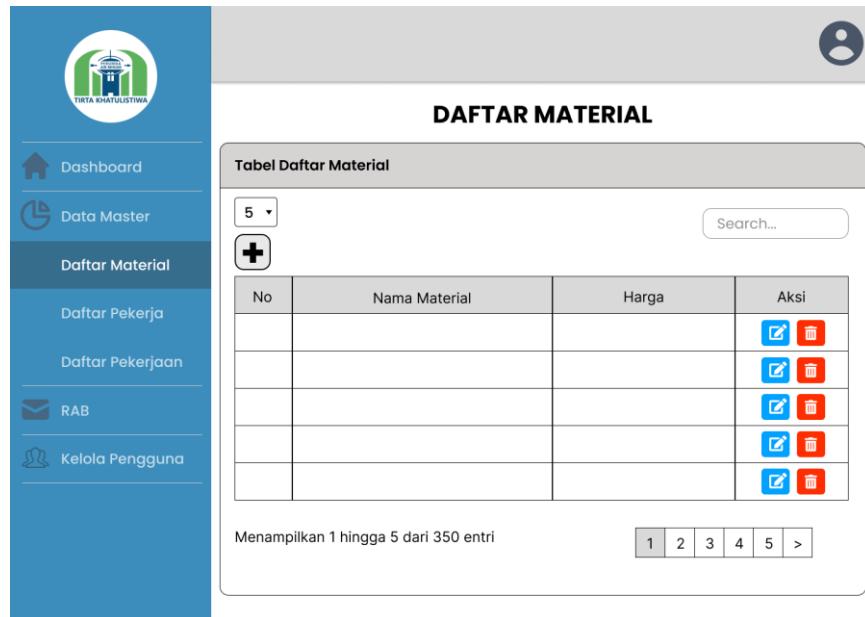
Halaman *Dashboard* berfungsi sebagai pusat informasi bagi pengguna aplikasi Perumda Air Minum Tirta Khatulistiwa, memberikan ringkasan data penting seperti jumlah material, pekerja, pekerjaan, dan RAB yang telah tercatat, serta tren proyek bulanan. Dengan tampilan ini, pengguna dapat dengan cepat memantau perkembangan proyek dan status data terkini, memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih efisien. Tampilan Halaman *Dashboard* dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Mockup *Dashboard*

3.3.3 Halaman Daftar Material

Halaman Daftar Material digunakan untuk mengelola data material yang akan digunakan dalam proyek. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat daftar material yang terdaftar beserta harganya, menambah material baru melalui tombol tambah (+), serta mengedit atau menghapus data material yang ada melalui tombol aksi yang disediakan. Halaman ini juga dilengkapi dengan fitur pencarian dan paginasi untuk memudahkan pengguna dalam menavigasi dan mengelola data material secara efisien. Tampilan Halaman Daftar Material dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3. 4 *Mockup Daftar Material*

3.3.4 Tampilan Tambah Material

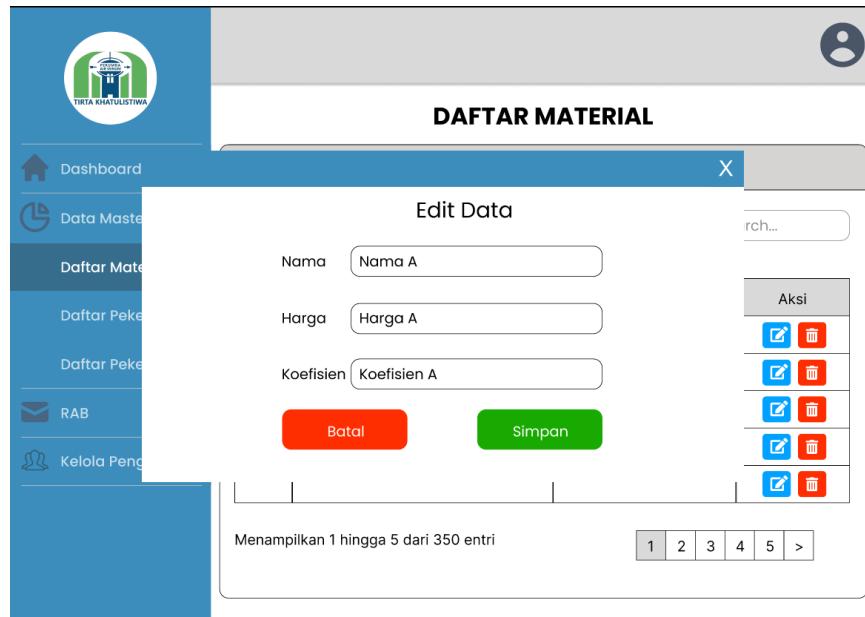
Tampilan Tambah Material berfungsi untuk menambahkan data material baru ke dalam daftar material. Pengguna harus mengisi tiga kolom yaitu “Nama” untuk nama material, “Harga” untuk harga per unit material, dan “Koefisien” untuk nilai koefisien material tersebut. Setelah data diisi, pengguna bisa menyimpan data tersebut dengan menekan tombol “Simpan” atau membatalkan penambahan data dengan menekan tombol “Batal”. Tampilan Tambah Material dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3. 5 Mockup Tambah Material

3.3.5 Tampilan Edit Material

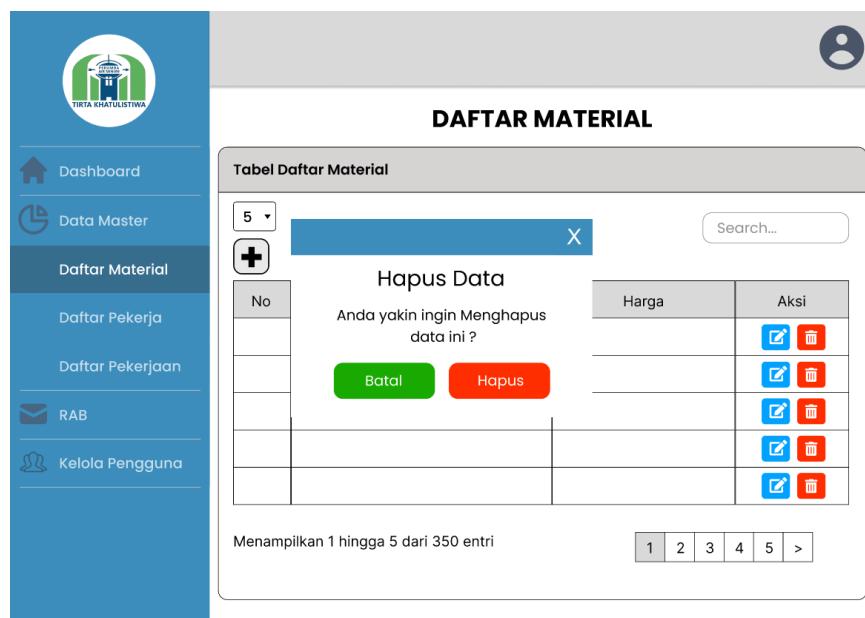
Tampilan Edit Material berfungsi untuk mengubah data material ke dalam daftar material. Pengguna harus mengisi tiga kolom yaitu “Nama” untuk nama material, “Harga” untuk harga per unit material, dan “Koefisien” untuk nilai koefisien material tersebut. Setelah data diisi, pengguna bisa menyimpan perubahan data tersebut dengan menekan tombol “Simpan” atau membatalkan perubahan data dengan menekan tombol “Batal”. Tampilan Edit Material dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3. 6 Mockup Edit Material

3.3.6 Tampilan Hapus Material

Tampilan Hapus Material muncul ketika pengguna ingin menghapus data material dari sistem. Sistem meminta konfirmasi pengguna sebelum data benar-benar dihapus, dengan opsi untuk membatalkan atau melanjutkan penghapusan. Tampilan Hapus Material dapat dilihat pada gambar 3.7.



Gambar 3. 7 Mockup Hapus Material

3.3.7 Halaman Daftar Pekerja

Halaman Daftar Pekerja digunakan untuk mengelola data upah pekerja yang akan digunakan dalam proyek. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat daftar pekerja yang terdaftar beserta upahnya, menambah pekerja baru melalui tombol tambah (+), serta mengedit atau menghapus data pekerja yang ada melalui tombol aksi yang disediakan. Halaman ini juga dilengkapi dengan fitur pencarian dan paginasi untuk memudahkan pengguna dalam menavigasi dan mengelola data pekerja secara efisien. Tampilan Halaman Daftar Pekerja dapat dilihat pada gambar 3.8.

No	Nama Pekerja	Harga	Aksi
1			[Edit] [Delete]
2			[Edit] [Delete]
3			[Edit] [Delete]
4			[Edit] [Delete]
5			[Edit] [Delete]

Menampilkan 1 hingga 5 dari 300 entri

1 2 3 4 5 >

Gambar 3. 8 Mockup Daftar Pekerja

3.3.8 Tampilan Tambah Pekerja

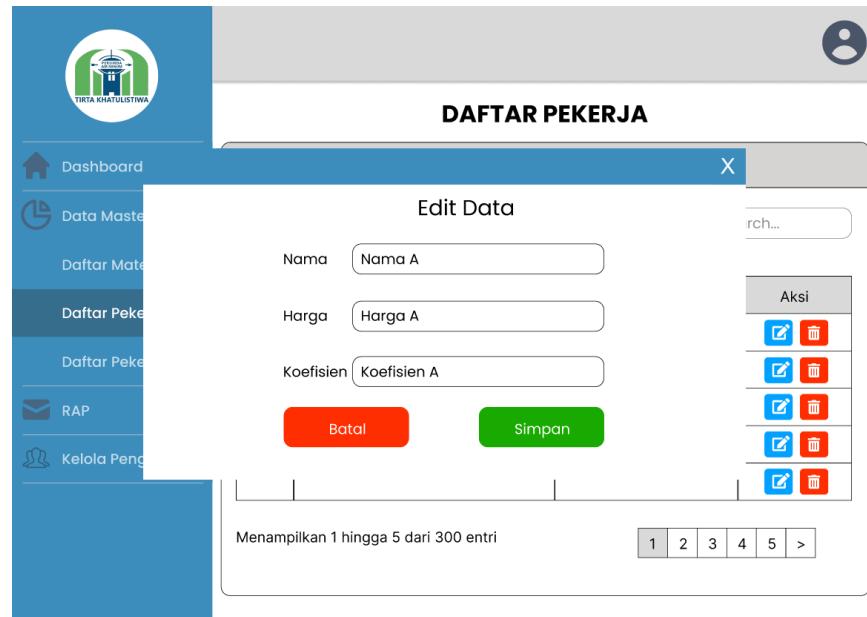
Tampilan Tambah Pekerja berfungsi untuk menambahkan data pekerja baru ke dalam daftar pekerja. Pengguna harus mengisi tiga kolom yaitu “Nama” untuk nama material, “Harga” untuk upah per unit pekerja, dan “Koefisien” untuk nilai koefisien pekerja tersebut. Setelah data diisi, pengguna bisa menyimpan data tersebut dengan menekan tombol “Simpan” atau membatalkan penambahan data dengan menekan tombol “Batal”. Tampilan Tambah Pekerja dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3. 9 Mockup Tambah Pekerja

3.3.9 Tampilan Edit Pekerja

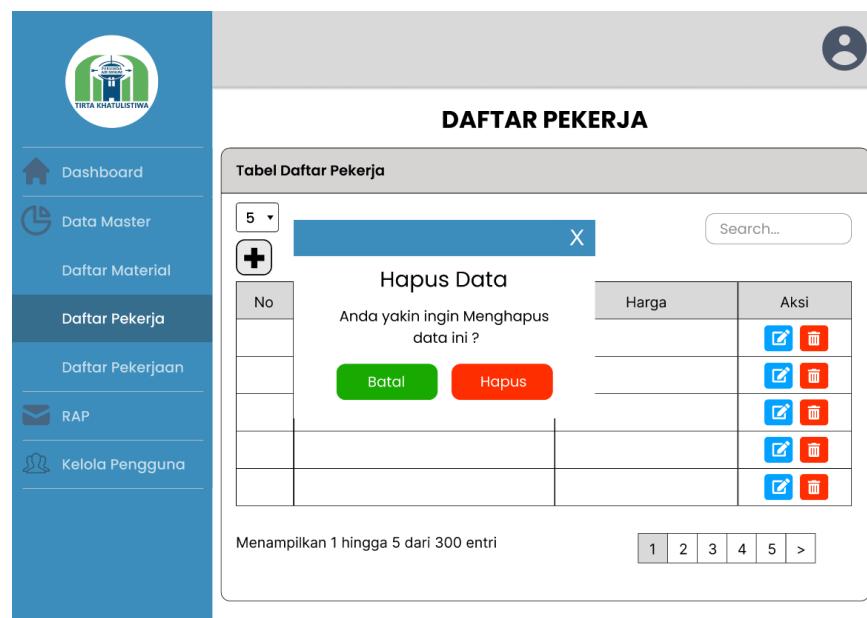
Tampilan Edit Pekerja berfungsi untuk mengubah data pekerja ke dalam daftar pekerja. Pengguna dapat mengubah isi tiga kolom yaitu “Nama” untuk nama pekerja, “Harga” untuk upah per unit pekerja, dan “Koefisien” untuk nilai koefisien pekerja tersebut. Setelah data diisi, pengguna bisa menyimpan perubahan data tersebut dengan menekan tombol “Simpan” atau membatalkan perubahan data dengan menekan tombol “Batal”. Tampilan Edit Pekerja dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 3. 10 Mockup Edit Pekerja

3.3.10 Tampilan Hapus Pekerja

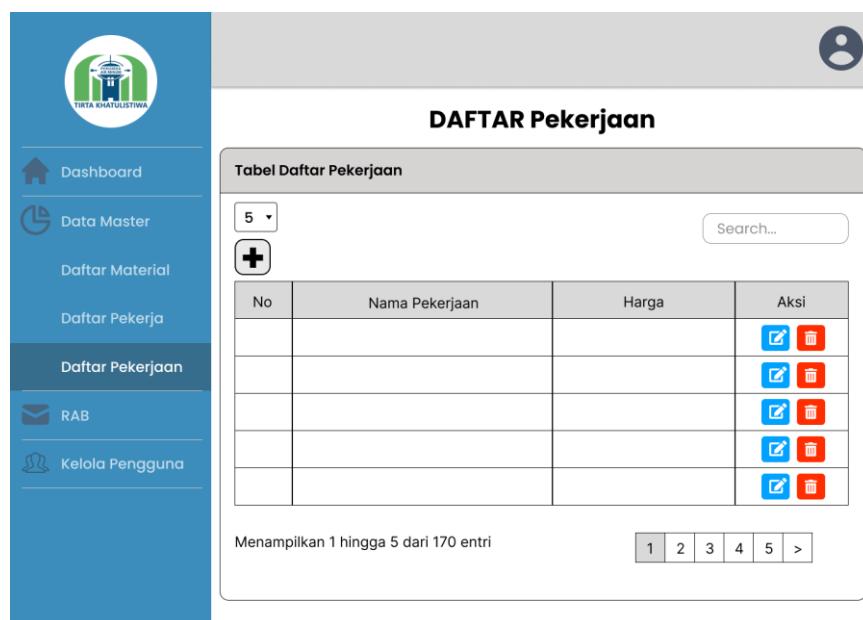
Tampilan Hapus Pekerja muncul ketika pengguna ingin menghapus data pekerja dari sistem. Sistem meminta konfirmasi pengguna sebelum data benar-benar dihapus, dengan opsi untuk membatalkan atau melanjutkan penghapusan. Tampilan Hapus Pekerja dapat dilihat pada gambar 3.11.



Gambar 3. 11 Mockup Hapus Pekerja

3.3.11 Halaman Daftar Pekerjaan

Halaman Daftar Pekerjaan digunakan untuk mengelola data pekerjaan yang akan digunakan dalam proyek. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat daftar pekerjaan yang terdaftar beserta harganya, menambah pekerjaan baru melalui tombol tambah (+), serta mengedit atau menghapus data pekerjaan yang ada melalui tombol aksi yang disediakan. Halaman ini juga dilengkapi dengan fitur pencarian dan paginasi untuk memudahkan pengguna dalam menavigasi dan mengelola data pengguna secara efisien. Tampilan Halaman Daftar Pekerjaan dapat dilihat pada gambar 3.12.



Gambar 3. 12 Mockup Daftar Pekerjaan

3.3.12 Tampilan Tambah Pekerjaan

Tampilan Tambah Pekerjaan berfungsi untuk menambahkan data pekerjaan baru ke dalam daftar pekerjaan. Pengguna harus mengisi tiga kolom yaitu “Nama Pekerjaan” untuk nama pekerjaan, “Material” untuk menambahkan *item* material ke dalam pekerjaan, dan “Pekerja” untuk menambahkan *item* pekerja ke dalam pekerjaan. Setelah memilih *item* material/pekerja, maka akan muncul form untuk mengisi “Jumlah Volume” dan “Satuan”. Apabila data telah diisi, pengguna bisa menyimpan data tersebut dengan menekan tombol “Simpan” atau membatalkan

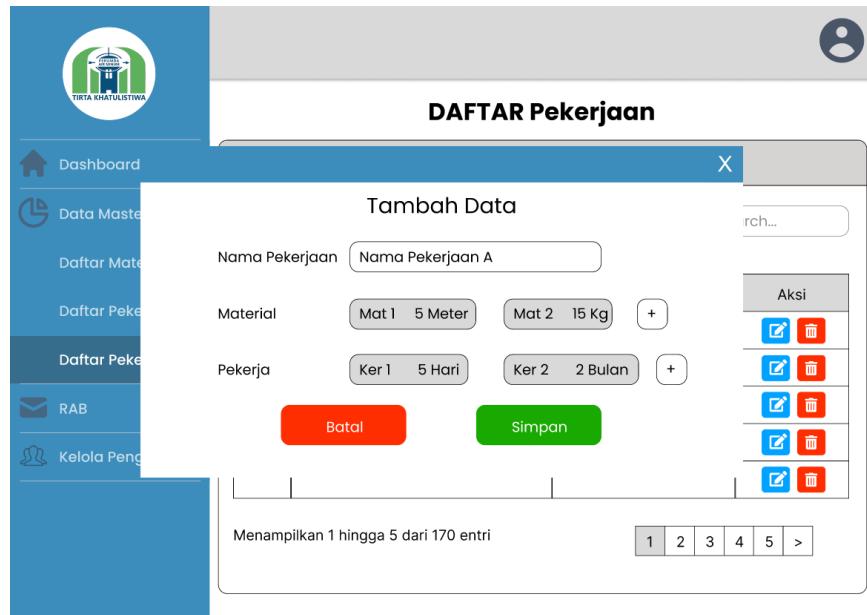
penambahan data dengan menekan tombol “Batal”. Tampilan Tambah Pekerjaan dapat dilihat pada gambar 3.13, 3.14, dan 3.15.

The screenshot shows a modal window titled "Tambah Data" (Add Data) over a "DAFTAR Pekerjaan" (Work List) page. The left sidebar has "Daftar Pekerjaan" selected. The main form fields include "Nama Pekerjaan" (Work Name), "Material" (with a plus sign and a row of icons), "Pekerja" (with a plus sign and a row of icons), and a "Batal" (Cancel) button. To the right is a vertical "Aksi" (Action) column with five rows of edit and delete icons. At the bottom, it says "Menampilkan 1 hingga 5 dari 170 entri" (Showing 1 to 5 of 170 entries) and a page navigation bar with buttons 1, 2, 3, 4, 5, and >.

Gambar 3. 13 Mockup Tambah Pekerjaan

The screenshot shows a modal window titled "Volume" (Volume) over a "DAFTAR Pekerjaan" (Work List) page. The left sidebar has "Daftar Pekerjaan" selected. The main form fields include "Jumlah Volume" (Quantity Volume) and "Satuan" (Unit, set to "Meter"). Below the form are "Batal" (Cancel) and "Simpan" (Save) buttons. To the right is a vertical "Aksi" (Action) column with five rows of edit and delete icons. At the bottom, it says "Menampilkan 1 hingga 5 dari 170 entri" (Showing 1 to 5 of 170 entries) and a page navigation bar with buttons 1, 2, 3, 4, 5, and >.

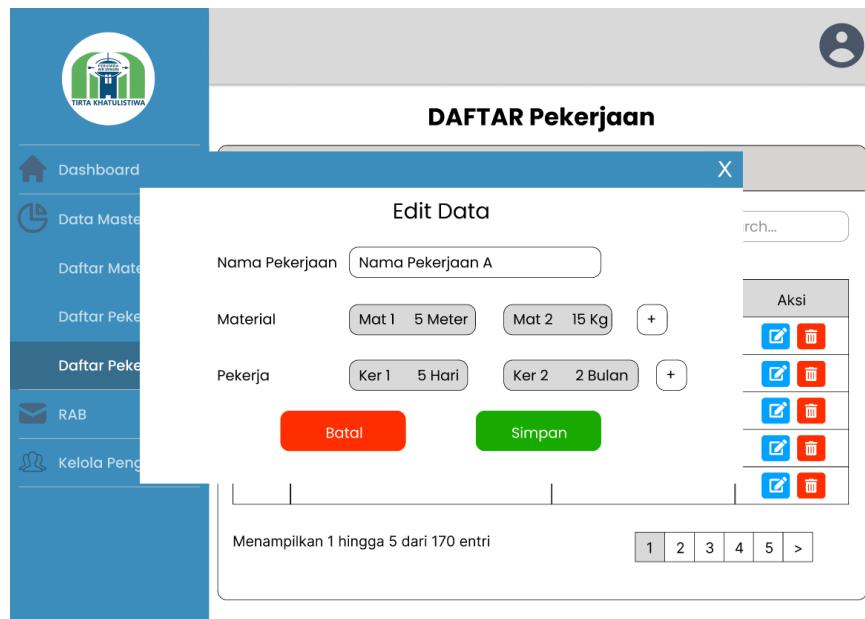
Gambar 3. 14 Mockup Tambah Pekerjaan 2



Gambar 3. 15 Mockup Tambah Pekerjaan 3

3.3.13 Tampilan Edit Pekerjaan

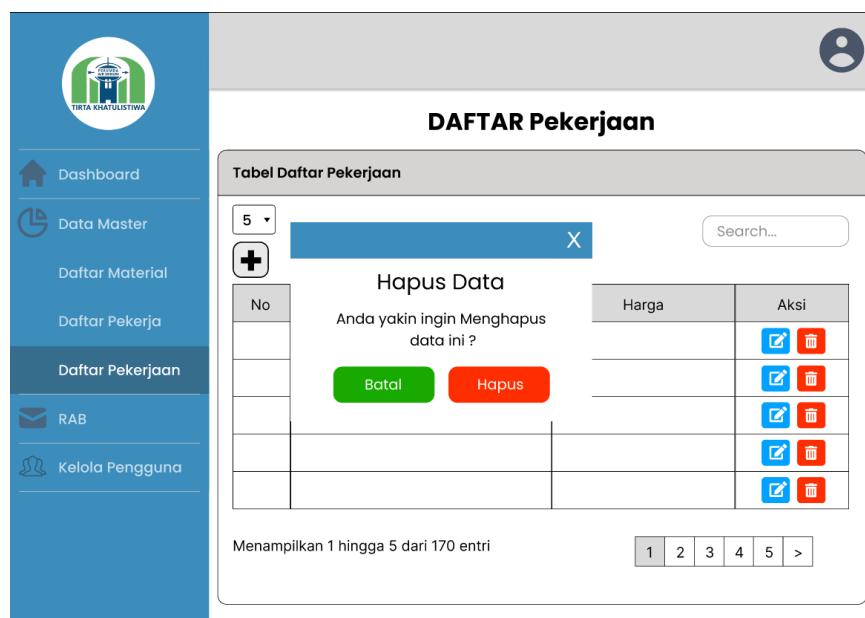
Tampilan Edit Pekerjaan berfungsi untuk mengubah data pekerjaan ke dalam daftar pekerjaan. Pengguna dapat mengubah *item* material/pekerja beserta volume dan satuananya. Setelah data diisi, pengguna bisa menyimpan perubahan data tersebut dengan menekan tombol “Simpan” atau membatalkan perubahan data dengan menekan tombol “Batal”. Tampilan Edit Pekerjaan dapat dilihat pada gambar 3.16.



Gambar 3. 16 Mockup Edit Pekerjaan

3.3.14 Tampilan Hapus Pekerjaan

Tampilan Hapus Pekerjaan muncul ketika pengguna ingin menghapus data pekerjaan dari sistem. Sistem meminta konfirmasi pengguna sebelum data benar-benar dihapus, dengan opsi untuk membatalkan atau melanjutkan penghapusan. Tampilan Hapus Pekerjaan dapat dilihat pada gambar 3.17.



Gambar 3. 17 Mockup Hapus Data Pekerjaan

3.3.15 Halaman Daftar RAB

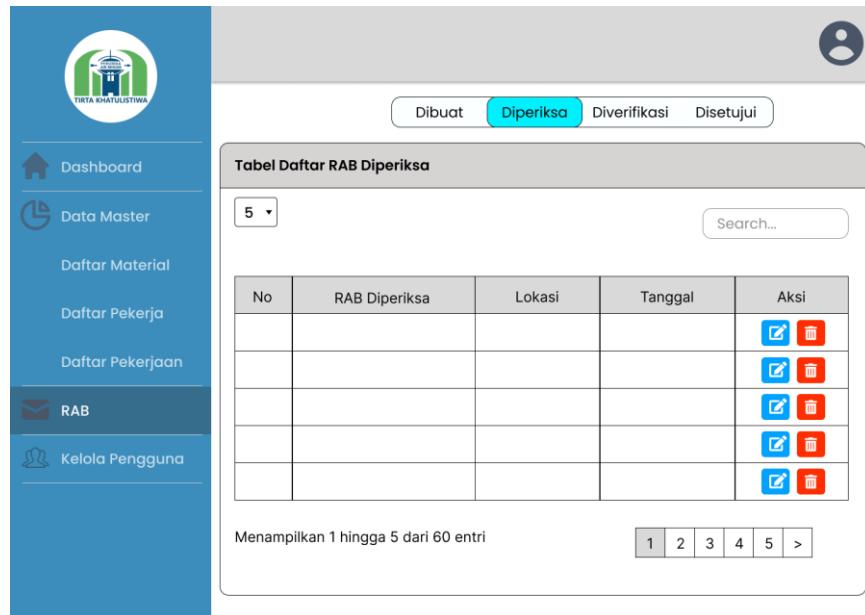
Halaman Daftar RAB digunakan untuk mengelola data RAB yang akan digunakan dalam proyek. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat daftar RAB yang terdaftar beserta lokasi dan tanggalnya, menambah RAB baru melalui tombol tambah (+), serta mengedit, menghapus, atau melakukan verifikasi data RAB yang ada melalui tombol aksi yang disediakan. Halaman ini juga dilengkapi dengan fitur pencarian dan paginasi untuk memudahkan pengguna dalam menavigasi dan mengelola data RAB secara efisien.

Halaman RAB Dibuat digunakan untuk menampilkan daftar RAB yang telah dibuat oleh Karu dan sedang menunggu proses verifikasi oleh Kasi. Halaman ini juga memfasilitasi proses pengelolaan RAB dengan menyediakan tab untuk melihat status RAB lainnya, seperti yang sedang diperiksa, diverifikasi, atau telah disetujui. Tampilan Halaman Daftar RAB Dibuat dapat dilihat pada gambar 3.18.

No	RAB Dibuat	Lokasi	Tanggal	Aksi
1				
2				
3				
4				
5				

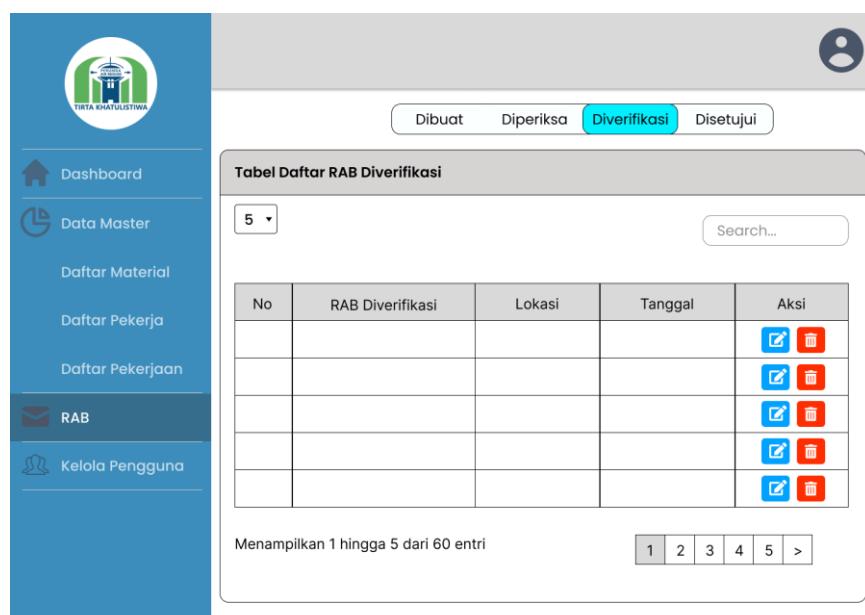
Gambar 3. 18 *Mockup RAB Dibuat*

Halaman RAB Diperiksa digunakan untuk menampilkan daftar RAB yang telah melalui proses varifikasi oleh Kasi dan sedang menunggu proses verifikasi oleh Kabag. Tampilan Halaman Daftar RAB Diperiksa dapat dilihat pada gambar 3.19.



Gambar 3. 19 Mockup RAB Diperiksa

Halaman RAB Diverifikasi digunakan untuk menampilkan daftar RAB yang telah melalui proses verifikasi oleh Kabag dan sedang menunggu proses verifikasi oleh Dirtek. Tampilan Halaman Daftar RAB Diverifikasi dapat dilihat pada gambar 3.20.



Gambar 3. 20 Mockup RAB Diverifikasi

Halaman RAB Disetujui digunakan untuk menampilkan daftar RAB yang telah melalui proses verifikasi oleh Dirtek dan siap untuk dicetak. Tampilan Halaman Daftar RAB Disetujui dapat dilihat pada gambar 3.21.

No	RAB Disetujui	Lokasi	Tanggal	Aksi
1				
2				
3				
4				
5				

Menampilkan 1 hingga 5 dari 60 entri

1 2 3 4 5 >

Gambar 3. 21 Mockup RAB Disetujui

3.3.16 Tampilan Tambah RAB

Tampilan Tambah RAB berfungsi untuk menambahkan data RAB baru ke dalam daftar RAB. Pengguna harus mengisi tiga kolom yaitu “Nama RAB” untuk nama RAB, “Lokasi” untuk menambahkan lokasi dimana RAB, dan “Tanggal” untuk menambahkan tanggal pembuatan RAB. Setelah itu, akan muncul *form* untuk mengisi nama “Kelompok pekerjaan” dan *item* “Pekerjaan” yang terdapat pada daftar pekerjaan. Apabila data telah diisi, pengguna bisa menyimpan data tersebut dengan menekan tombol “Simpan” atau membatalkan penambahan data dengan menekan tombol “Batal”. Tampilan Tambah RAB dapat dilihat pada gambar 3.22, 3.23, dan 3.24.

Tambah Data

Nama RAB

Lokasi

Tanggal

Batal Buat RAB

Aksi

Menampilkan 1 hingga 5 dari 60 entri

1 2 3 4 5 >

Gambar 3. 22 Mockup Tambah RAB

Tambah Data
(Nama Proyek RAB)

Kelompok Pekerjaan +

Pekerjaan +

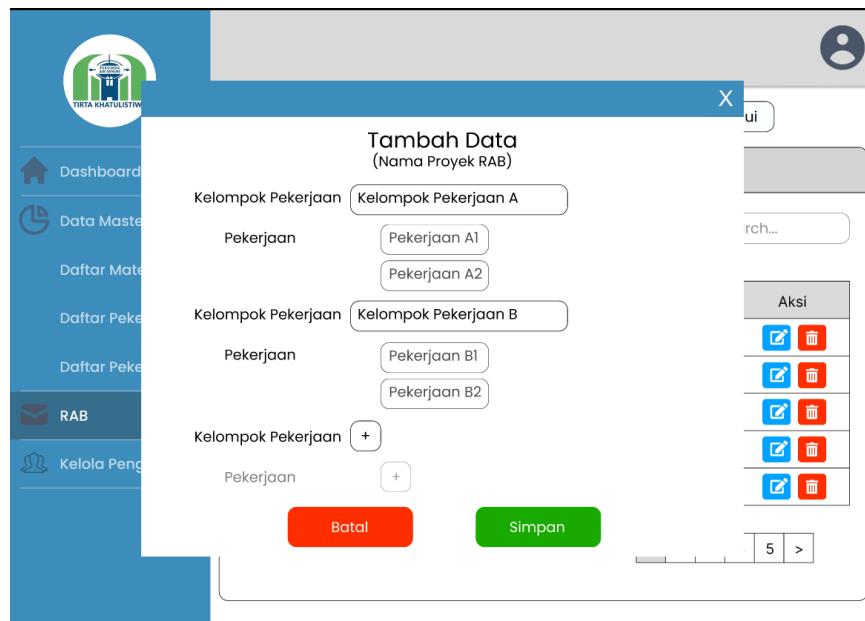
Batal Simpan

Aksi

Menampilkan 1 hingga 5 dari 60 entri

1 2 3 4 5 >

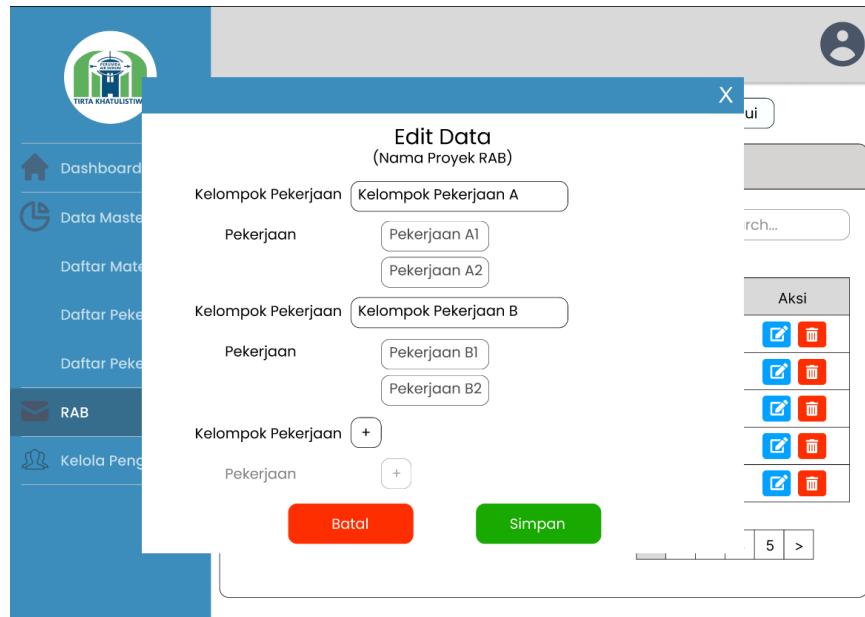
Gambar 3. 23 Mockup Tambah RAB 2



Gambar 3. 24 Mockup Tambah RAB 3

3.3.17 Tampilan Edit RAB

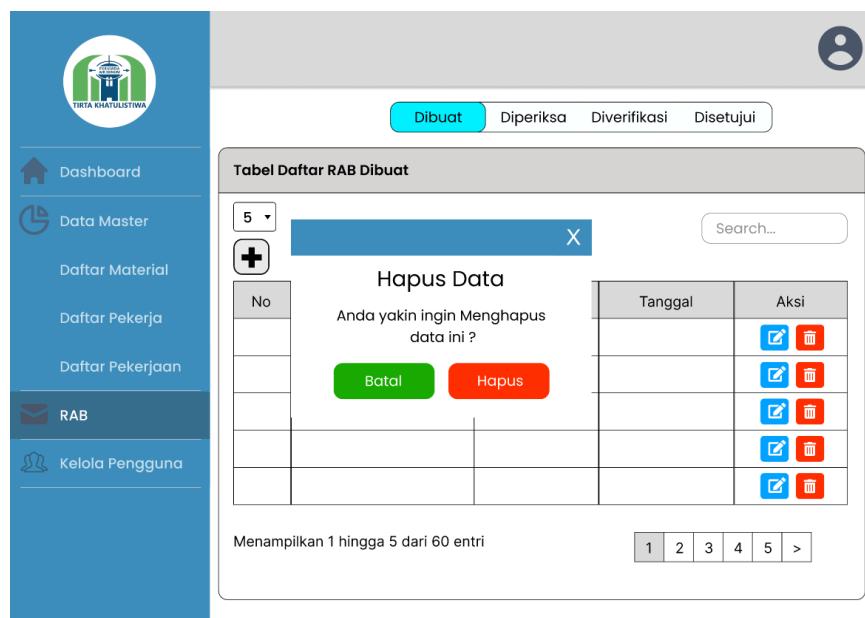
Tampilan Edit RAB berfungsi untuk mengubah data RAB ke dalam daftar RAB. Pengguna dapat mengubah nama Kelompok Pekerjaan dan *item* Pekerjaannya. Setelah data diisi, pengguna bisa menyimpan perubahan data tersebut dengan menekan tombol “Simpan” atau membatalkan perubahan data dengan menekan tombol “Batal”. Tampilan Edit RAB dapat dilihat pada gambar 3.25.



Gambar 3. 25 Mockup Edit RAB

3.3.18 Tampilan Hapus RAB

Tampilan Hapus Pekerjaan muncul ketika pengguna ingin menghapus data pekerjaan dari sistem. Sistem meminta konfirmasi pengguna sebelum data benar-benar dihapus, dengan opsi untuk membatalkan atau melanjutkan penghapusan. Tampilan Hapus RAB dapat dilihat pada gambar 3.26.

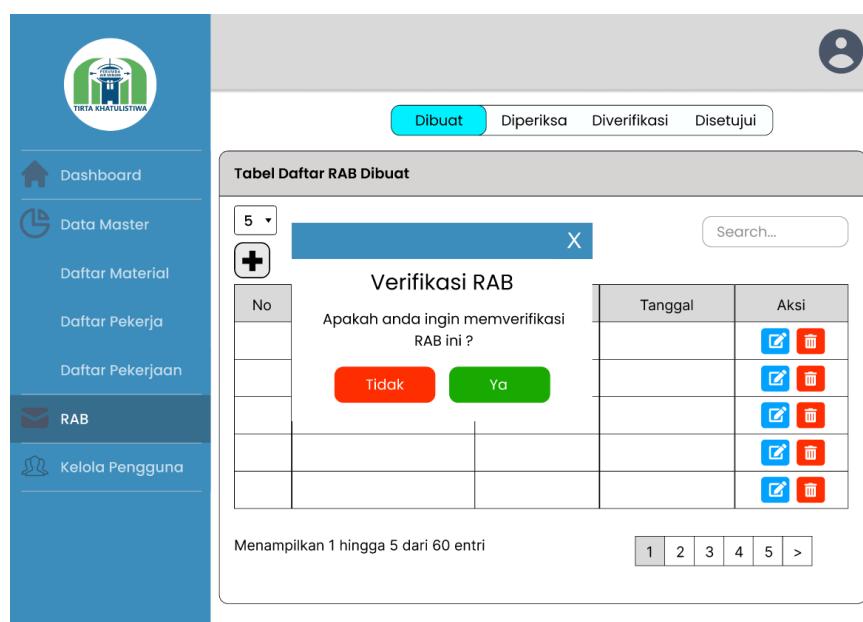


Gambar 3. 26 Mockup Hapus RAB

3.3.19 Tampilan Verifikasi RAB

Tampilan Verifikasi RAB berfungsi untuk melakukan verifikasi pada RAB yang dipilih. Pengguna dengan role yang berwenang dapat melakukan verifikasi para RAB tersebut untuk menuju ke tahap verifikasi selanjutnya hingga dapat dicetak. Pengguna bisa melakukan verifikasi dengan menekan tombol “Verifikasi” atau menolak verifikasi dengan menekan tombol “Tidak” untuk di edit kembali oleh pembuat RAB.

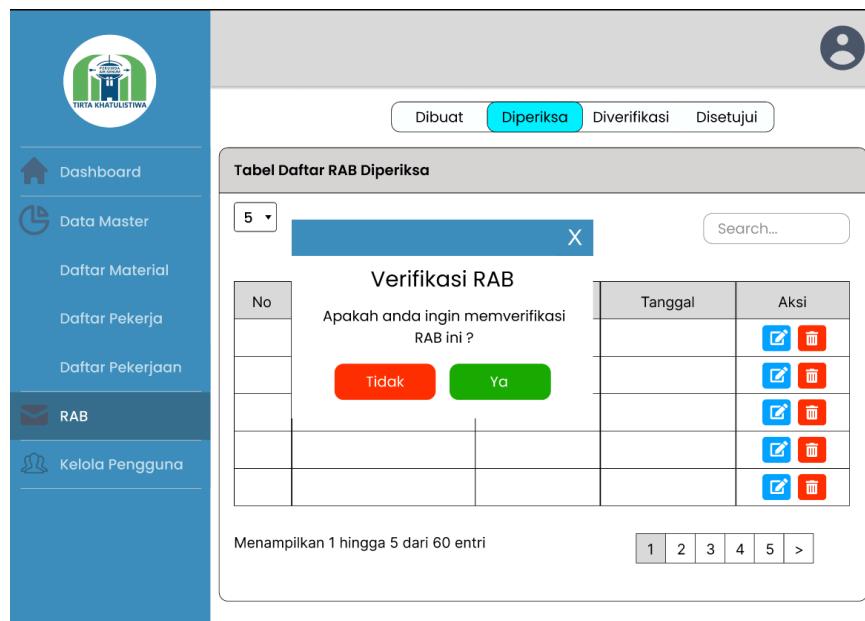
Tampilan Verifikasi RAB Dibuat berfungsi untuk melakukan verifikasi RAB pertama oleh Karu setelah selesai membuat RAB. Pada halaman yang sama, akan dilakukan proses verifikasi kedua oleh Kasi. Kasi dapat memilih baris RAB pada tabel hingga muncul tampilan seperti pada gambar. Setelah itu, Kasi bisa melakukan verifikasi dengan menekan tombol “Verifikasi” untuk membuat RAB menuju ke tahap verifikasi kedua atau menolak verifikasi dengan menekan tombol “Tidak” untuk di edit kembali oleh Karu. Tampilan Verifikasi RAB Pertama dan Kedua dapat dilihat pada gambar 3.27.



Gambar 3. 27 Mockup Verifikasi Pertama dan Kedua

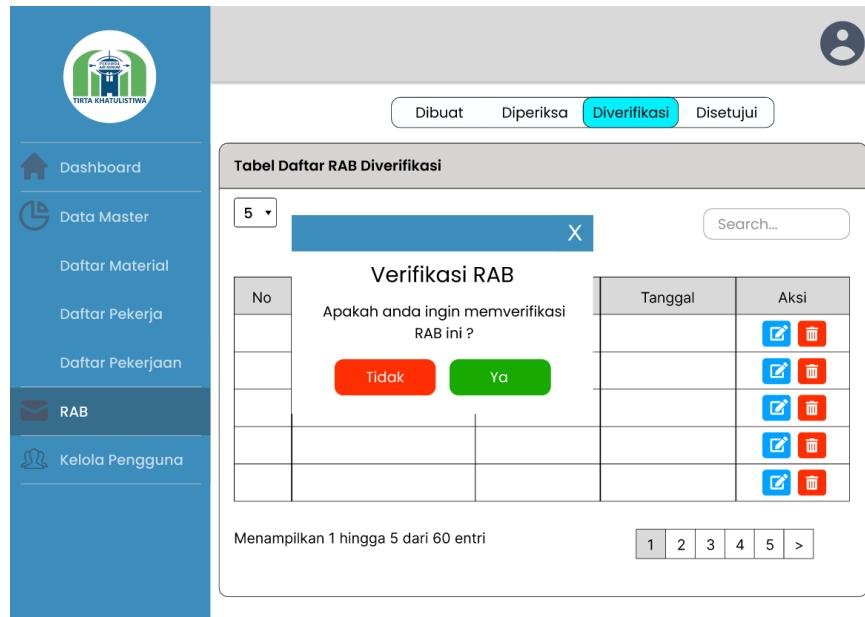
Tampilan Verifikasi RAB Diperiksa berfungsi untuk melakukan verifikasi RAB ketiga oleh Kabag. Kabag dapat memilih baris RAB pada tabel hingga muncul tampilan seperti pada gambar. Setelah itu, Kabag bisa melakukan verifikasi dengan

menekan tombol “Verifikasi” untuk membuat RAB menuju ke tahap verifikasi ketiga atau menolak verifikasi dengan menekan tombol “Tidak” untuk di edit kembali oleh Karu. Tampilan Verifikasi RAB Ketiga dapat dilihat pada gambar 3.28.



Gambar 3. 28 Mockup Verifikasi Ketiga

Tampilan Verifikasi RAB Diperiksa berfungsi untuk melakukan verifikasi RAB keempat oleh Dirtek. Dirtek dapat memilih baris RAB pada tabel hingga muncul tampilan seperti pada gambar. Setelah itu, Dirtek bisa melakukan verifikasi dengan menekan tombol “Verifikasi” untuk membuat RAB menuju ke tahap verifikasi ketiga atau menolak verifikasi dengan menekan tombol “Tidak” untuk di edit kembali oleh Karu. Tampilan Verifikasi RAB Keempat dapat dilihat pada gambar 3.29.



Gambar 3. 29 *Mockup Verifikasi Keempat*

Tampilan Verifikasi RAB Diverifikasi berfungsi untuk melakukan verifikasi RAB ketiga oleh Dirtek. Dirtek dapat memilih baris RAB pada tabel hingga muncul tampilan seperti pada gambar. Setelah itu, Dirtek bisa melakukan verifikasi dengan menekan tombol “Verifikasi” untuk membuat RAB menuju ke tahap verifikasi ketiga atau menolak verifikasi dengan menekan tombol “Tidak” untuk di edit kembali oleh Dirtek.

3.3.20 Halaman Kelola Pengguna

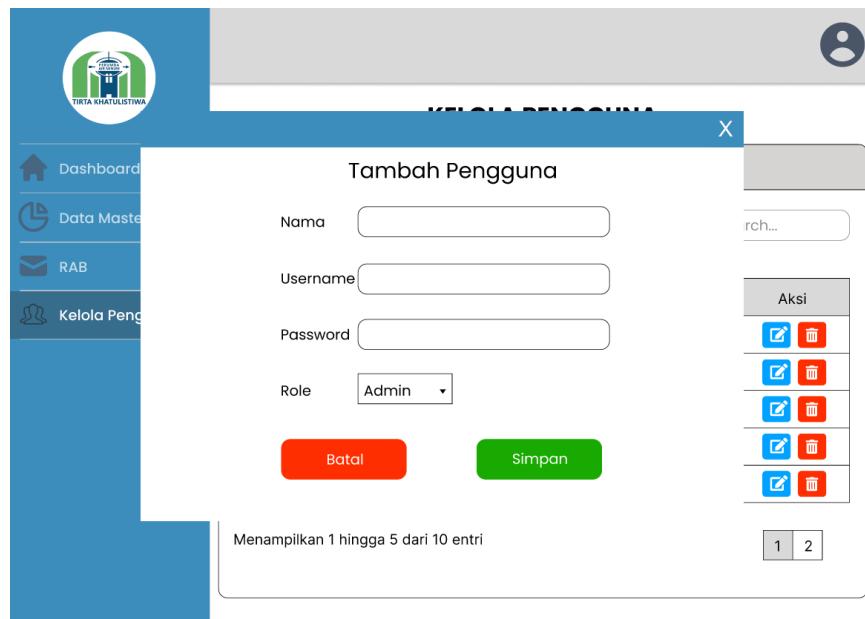
Halaman Kelola Pengguna digunakan untuk mengelola data pengguna. Halaman ini hanya dapat diakses oleh pengguna dengan role Admin. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat daftar pengguna yang terdaftar beserta *rolenya*, menambah pengguna baru melalui tombol tambah (+), serta mengedit atau menghapus data pengguna yang ada melalui tombol aksi yang disediakan. Halaman ini juga dilengkapi dengan fitur pencarian dan paginasi untuk memudahkan pengguna dalam menavigasi dan mengelola data pengguna secara efisien. Tampilan Halaman Kelola Pengguna dapat dilihat pada gambar 3.30.



Gambar 3. 30 Mockup Kelola Pengguna

3.3.21 Tampilan Tambah Pengguna

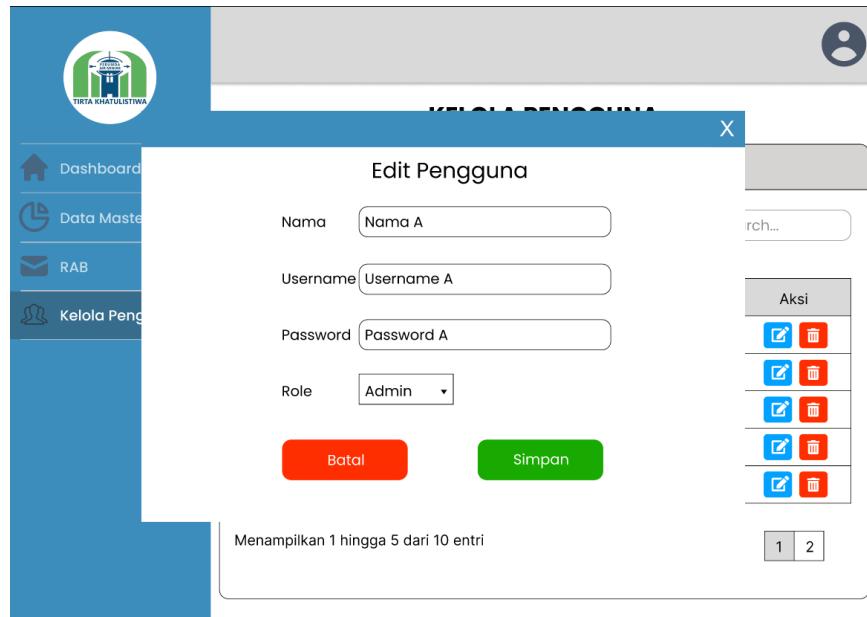
Tampilan Tambah Pengguna berfungsi untuk menambahkan data pengguna baru ke dalam daftar pengguna. Pengguna harus mengisi tiga kolom yaitu “Nama” untuk nama pengguna, “*Username*” untuk *username* pengguna, “*Password*” untuk password pengguna dan “*Role*” untuk mengatur hak akses pengguna. Setelah data diisi, Admin bisa menyimpan data tersebut dengan menekan tombol “Simpan” atau membatalkan penambahan data dengan menekan tombol “Batal”. Tampilan Tambah Pengguna dapat dilihat pada gambar 3.31.



Gambar 3. 31 Mockup Tambah Pengguna

3.3.22 Tampilan Edit Pengguna

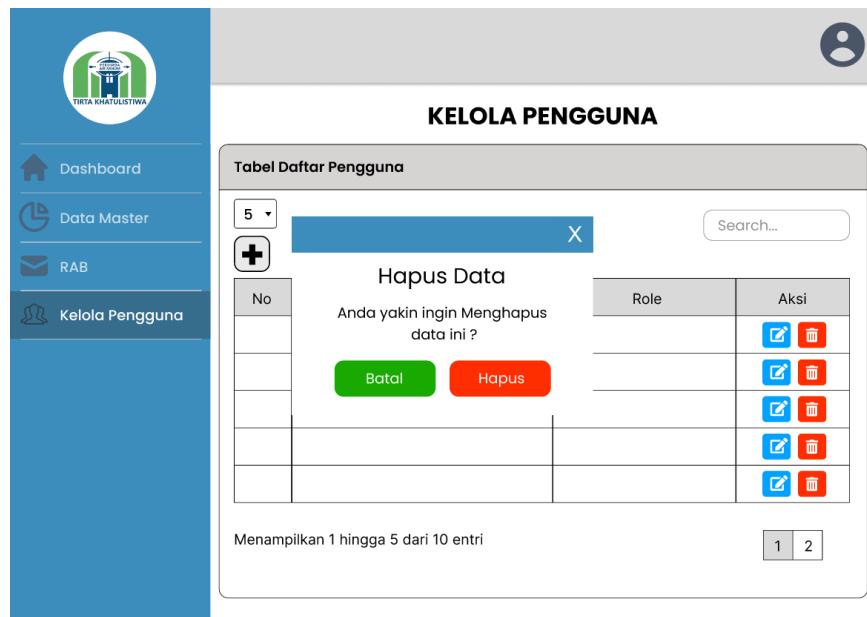
Tampilan Edit Pengguna berfungsi untuk mengubah data pengguna ke dalam daftar pengguna. Pengguna dapat mengubah tiga kolom yaitu “Nama” untuk nama pengguna, “Username” untuk *username* pengguna, “Password” untuk *password* pengguna dan “Role” untuk mengatur hak akses pengguna. Setelah data diisi, Admin bisa menyimpan perubahan data tersebut dengan menekan tombol “Simpan” atau membatalkan perubahan data dengan menekan tombol “Batal”. Tampilan Edit Pengguna dapat dilihat pada gambar 3.32.



Gambar 3. 32 Mockup Edit pengguna

3.3.23 Tampilan Hapus Pengguna

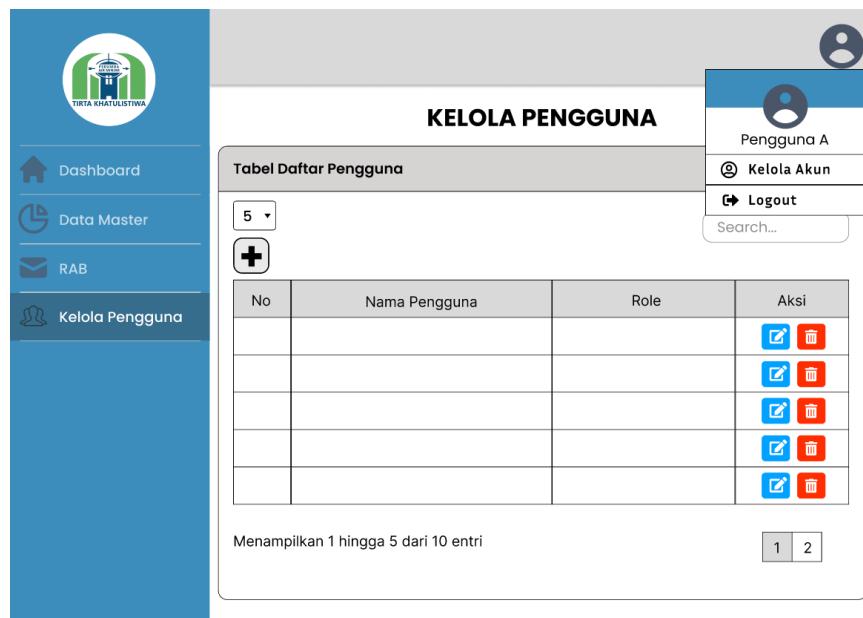
Tampilan Hapus Pengguna muncul ketika pengguna ingin menghapus data pengguna dari sistem. Sistem meminta konfirmasi pengguna sebelum data benar-benar dihapus, dengan opsi untuk membatalkan atau melanjutkan penghapusan. Tampilan Hapus Pengguna dapat dilihat pada gambar 3.33.



Gambar 3. 33 Mockup Hapus Pengguna

3.3.24 Tampilan Kelola Akun

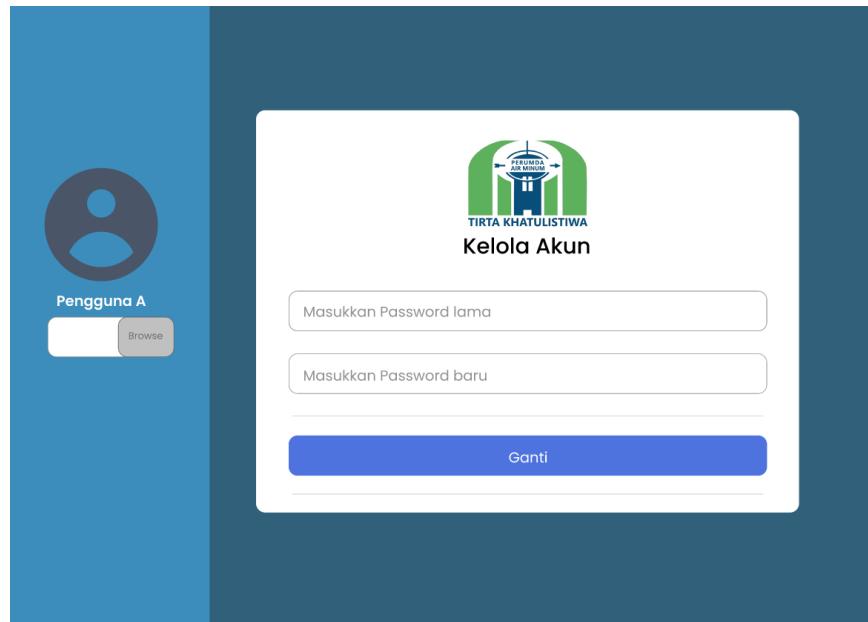
Tampilan Kelola Akun muncul ketika pengguna menekan logo profile pada pojok kanan *navbar*. Sistem akan menampilkan tombol untuk menuju ke halaman Kelola Akun dan tombol *logout*. Tampilan Kelola Akun dapat dilihat pada gambar 3.34.



Gambar 3. 34 Mockup Tampilan Kelola Akun

3.3.25 Halaman Kelola Akun

Halaman Kelola Akun berfungsi untuk memperbarui data pengguna yang sedang digunakan. Pengguna dapat mengisi kolom “*Password lama*” untuk memastikan bahwa pengguna tersebut adalah asli dan “*Password Baru*” untuk mengganti *password* baru pengguna. Setelah data diisi, pengguna bisa menyimpan perubahan data tersebut dengan menekan tombol “Ganti”. Tampilan Halaman Kelola Akun dapat dilihat pada gambar 3.35.

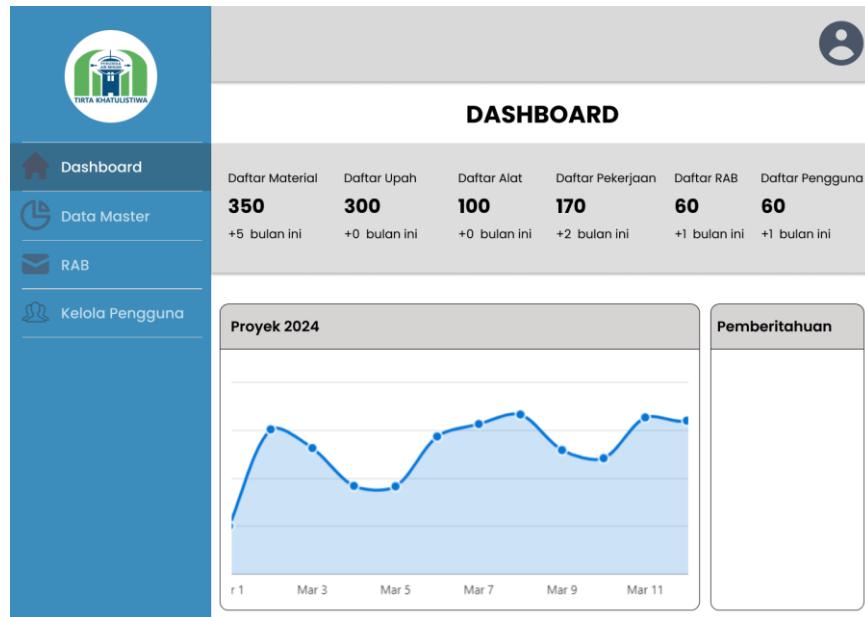


Gambar 3. 35 *Mockup Kelola Akun*

3.4 Evaluasi *Prototype*

3.4.1 Halaman *Dashboard*

Perubahan pada Halaman *Dashboard* terdapat pada *header dashboard* yang awalnya berwarna biru terang, kemudian diubah menjadi abu-abu muda pada versi terbarunya. Selain itu, judul grafik yang sebelumnya lebih spesifik sebagai "Proyek Bulan Maret 2024" diubah menjadi lebih umum "Proyek 2024". Ditambahkan juga informasi pemberitahuan di sebelah kanan grafik. Perubahan ini dilakukan untuk memberikan tampilan yang lebih netral dan konsisten serta menyederhanakan informasi yang ditampilkan di *dashboard*. Tampilan Halaman *Dashboard* dapat dilihat pada gambar 3.36.



Gambar 3. 36 Evaluasi *Prototype* Dashboard

3.4.2 Halaman Daftar Material

Perubahan pada Halaman Daftar Material adalah penambahan kolom Satuan. Hal ini dilakukan untuk menambah informasi penting terkait material dan mempermudah pengelolaan. Tampilan Halaman Daftar Material dapat dilihat pada gambar 3.37.

The screenshot shows the 'DAFTAR MATERIAL' page. It features a sidebar with icons for Dashboard, Data Master, Daftar Material (selected), Daftar Upah, Daftar Alat, Daftar AHSP, RAB, and Kelola Pengguna. The main content area has a header 'DAFTAR MATERIAL' and a table titled 'Tabel Daftar Material'. The table includes columns for No, Nama Material, Satuan, Harga, and Aksi (with edit and delete icons). A dropdown menu shows '5' and a search bar. At the bottom, it says 'Menampilkan 1 hingga 5 dari 350 entri' and a page navigation bar with buttons for 1, 2, 3, 4, 5, and >.

Gambar 3. 37 Evaluasi *Prototype* Daftar Material

3.4.3 Halaman Tambah Material

Perubahan pada Halaman Tambah Material yaitu sebelumnya menggunakan PopUp Modal berubah menjadi halaman tersendiri untuk mempermudah pengisian dengan memperbesar ruang penggerjaan. Selain itu ditambahkan pengisian Kode dan Satuan untuk mempermudah pengelolaan. Tampilan Halaman Tambah Material dapat dilihat pada gambar 3.38.

The screenshot shows a user interface for adding a material. On the left is a sidebar with a logo and links: Dashboard, Data Master, Daftar Material (highlighted in dark blue), Daftar Upah, Daftar Alat, Daftar AHSP, RAB, and Kelola Pengguna. The main area has a header 'TAMBAH MATERIAL' and a sub-header 'Form Tambah Material'. It includes input fields for 'Nama', 'Kode', 'Harga', and a dropdown for 'Satuan' with the option '--Pilih Satuan--'. A blue 'Tambah' button is at the bottom.

Gambar 3. 38 Evaluasi *Prototype* Tambah Material

3.4.4 Halaman Edit Material

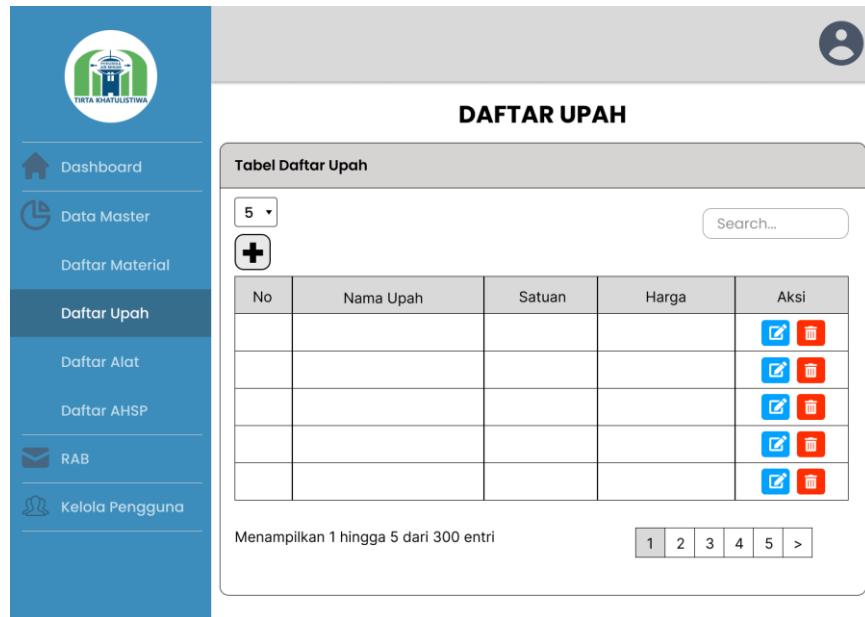
Perubahan pada Halaman Edit Material kurang lebih sama dengan Halaman Tambah Material. Hal tersebut bertujuan untuk mempermudah pengisian dengan memperbesar ruang penggerjaan. Tampilan Halaman Edit Material dapat dilihat pada gambar 3.39.

The screenshot shows a user interface for editing material. On the left, there's a sidebar with various menu items: Dashboard, Data Master, Daftar Material (which is currently selected), Daftar Upah, Daftar Alat, Daftar AHSP, RAB, and Kelola Pengguna. The main content area has a header 'EDIT MATERIAL' with a user icon. Below it is a form titled 'Form Edit Material' with four input fields: 'Nama' containing 'Material A', 'Kode' containing 'Kode A', 'Harga' containing 'Harga A', and 'Satuan' with a dropdown menu showing 'Meter'. At the bottom of the form is a blue 'Simpan' button.

Gambar 3. 39 Evaluasi *Prototype* Edit Material

3.4.5 Halaman Daftar Upah

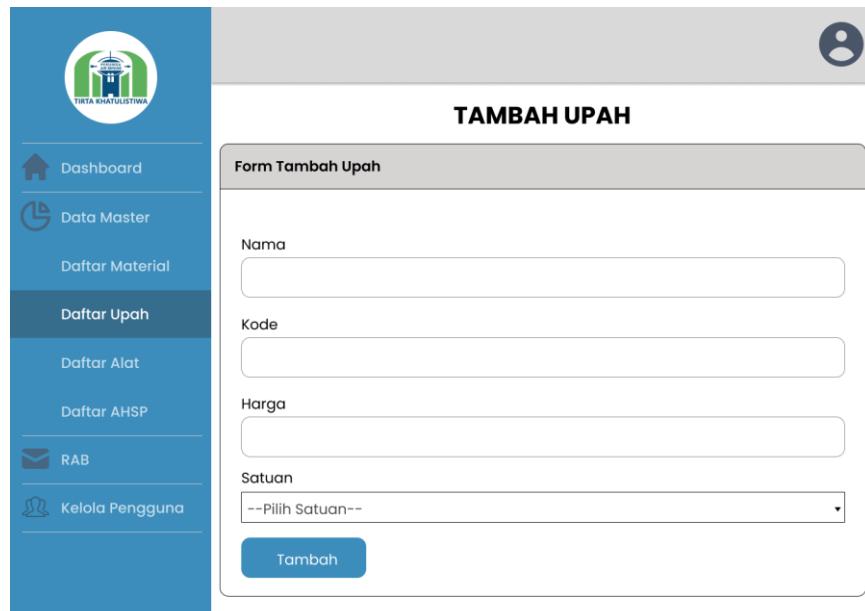
Perubahan pada Halaman Daftar Upah yang sebelumnya bernama Halaman Daftar Pekerja adalah perubahan nama halaman dan penambahan kolom Satuan. Hal ini dilakukan untuk menghindari kekeliruan dengan mengurangi perbedaan seminimal mungkin dengan penamaan di media penggerjaan sebelumnya. Selain itu perubahan juga dilakukan untuk menambah informasi penting terkait Upah dan mempermudah pengelolaan. Tampilan Halaman Daftar Upah dapat dilihat pada gambar 3.40.



Gambar 3. 40 Evaluasi *Prototype* Daftar Upah

3.4.6 Halaman Tambah Upah

Perubahan pada Halaman Tambah Upah yaitu sebelumnya menggunakan *PopUp Modal* berubah menjadi halaman tersendiri untuk mempermudah pengisian dengan memperbesar ruang pengerajan. Selain itu ditambahkan pengisian Kode dan Satuan untuk mempermudah pengelolaan. Tampilan Halaman Tambah Upah dapat dilihat pada gambar 3.41.



Gambar 3. 41 Evaluasi *Prototype* Tambah Upah

3.4.7 Halaman Edit Upah

Perubahan pada Halaman Edit Material kurang lebih sama dengan Halaman Tambah Upah. Hal tersebut bertujuan untuk mempermudah pengisian dengan memperbesar ruang pengerjaan. Tampilan Halaman Edit Upah dapat dilihat pada gambar 3.42.

Gambar 3. 42 Evaluasi *Prototype* Edit Upah

3.4.8 Halaman Daftar Alat

Halaman Daftar Alat adalah halaman baru yang ditambahkan dengan memiliki tampilan sama dengan Halaman Daftar Material dan Halaman Daftar Upah. Hal ini disebabkan oleh terdapatnya jenis *item* yang ditambahkan dan terdapat dalam pekerjaan RAB. Tampilan Halaman Daftar Alat dapat dilihat pada gambar 3.43.

Gambar 3. 43 Evaluasi *Prototype* Daftar Alat

3.4.9 Halaman Tambah Alat

Halaman Daftar Alat adalah halaman baru yang ditambahkan dengan pengisian data yang sama dengan Halaman Tambah Material dan Halaman Tambah Upah. Tampilan Halaman Tambah Alat dapat dilihat pada gambar 3.44.

Gambar 3. 44 Evaluasi *Prototype* Tambah Alat

3.4.10 Halaman Edit Alat

Halaman Daftar Alat adalah halaman baru yang ditambahkan dengan pengisian data yang sama dengan Halaman Tambah Material dan Halaman Tambah Upah untuk mengubah data. Tampilan Halaman Edit Alat dapat dilihat pada gambar 3.45.

The screenshot shows a user interface for managing tools. On the left is a vertical sidebar with a logo at the top and a list of menu items: Dashboard, Data Master (with sub-options Daftar Material, Daftar Upah, Daftar Alat), Daftar AHSP, RAB, and Kelola Pengguna. The 'Daftar Alat' option is highlighted with a dark blue background. To the right of the sidebar is a large form window with a grey header containing a user icon. The main title of the form is 'EDIT ALAT'. Below it is a section titled 'Form Edit Alat'. Inside this section are four input fields: 'Nama' (containing 'Alat A'), 'Kode' (containing 'Kode A'), 'Harga' (containing 'Harga A'), and 'Satuan' (containing 'Ls'). At the bottom of the form is a blue rectangular button labeled 'Simpan'.

Gambar 3. 45 Evaluasi *Prototype* Edit Alat

3.4.11 Halaman Daftar AHSP

Perubahan pada Halaman Daftar AHSP (Analisis Harga Satuan Pekerjaan) yang sebelumnya bernama Halaman Daftar Pekerja adalah perubahan nama halaman dan penambahan kolom Jenis Pekerjaan dan “Overhead & Profit”. Selain itu, ditambahkan juga tombol aksi untuk melihat detail pekerjaan. Hal ini dilakukan untuk menambah informasi penting terkait AHSP dan mempermudah pengelolaan. Tampilan Halaman Daftar AHSP dapat dilihat pada gambar 3.46.

The screenshot shows a user interface for managing work items. On the left is a sidebar with a logo and links: Dashboard, Data Master, Daftar Material, Daftar Upah, Daftar Alat, Daftar AHSP (which is highlighted), RAB, and Kelola Pengguna. The main area is titled "DAFTAR AHSP" and contains a table titled "Tabel Daftar AHSP". The table has columns for No, Nama Pekerjaan, Jenis Pek., Oh. & Profit, and Aksi (Actions). Each row in the table includes a set of three icons: a blue square with a white icon, a yellow square with a white icon, and a red square with a white icon. Below the table, it says "Menampilkan 1 hingga 5 dari 170 entri" and there is a page navigation bar with numbers 1 through 5.

No	Nama Pekerjaan	Jenis Pek.	Oh. & Profit	Aksi

Gambar 3. 46 Evaluasi Prototype Daftar AHSP

3.4.12 Halaman Tambah AHSP

Perubahan pada Halaman Tambah AHSP yaitu sebelumnya menggunakan *PopUp Modal* berubah menjadi halaman tersendiri untuk mempermudah pengisian dengan memperbesar ruang pengerjaan. Selain itu ditambahkan pengisian Jenis Pekerjaan, Satuan dan *Overhead & Profit* untuk mempermudah pengelolaan. Tampilan Halaman Tambah AHSP dapat dilihat pada gambar 3.47.

The screenshot shows a user interface for adding a new work item. On the left is a sidebar with a logo and links: Dashboard, Data Master, Daftar Material, Daftar Upah, Daftar Alat, Daftar AHSP (which is highlighted), RAB, and Kelola Pengguna. The main area is titled "TAMBAH AHSP" and contains a form titled "Form Tambah Pekerjaan". The form includes fields for Nama Pekerjaan, Jenis Pekerjaan (a dropdown menu with placeholder "--Pilih Jenis Pekerjaan--"), Volume, Satuan (a dropdown menu with placeholder "--Pilih Satuan--"), and Overhead & Profit. At the bottom of the form is a blue "Tambah" button.

Gambar 3. 47 Evaluasi Prototype Tambah AHSP

3.4.13 Halaman Edit AHSP

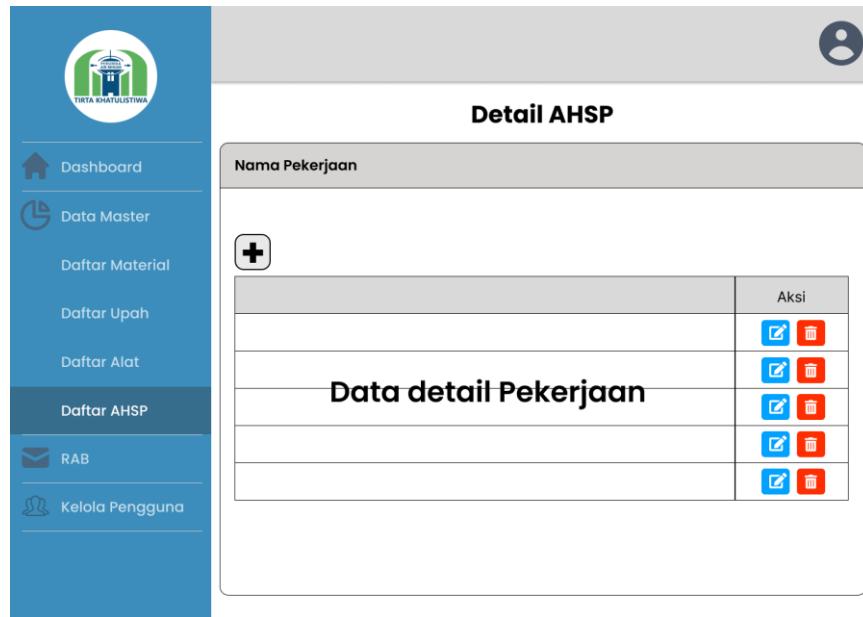
Perubahan pada Halaman Edit AHSP kurang lebih sama dengan Halaman Tambah AHSP. Hal tersebut bertujuan untuk mempermudah pengisian dengan memperbesar ruang pengeraaan. Tampilan Halaman Edit AHSP dapat dilihat pada gambar 3.48.

The screenshot shows a user interface for editing a work order (AHSP). On the left is a vertical sidebar with a logo at the top and a list of menu items: Dashboard, Data Master, Daftar Material, Daftar Upah, Daftar Alat, Daftar AHSP (which is highlighted in blue), RAB, and Kelola Pengguna. The main area is titled "EDIT AHSP" and contains a form titled "Form Edit Pekerjaan". The form includes fields for "Nama Pekerjaan" (set to "Pekerjaan A"), "Jenis Pekerjaan" (set to "Jenis Pekerjaan A"), "Volume" (set to "1"), "Satuan" (a dropdown menu showing "--Pilih Satuan--"), and "Overhead & Profit" (set to "10"). At the bottom of the form is a blue "Simpan" button.

Gambar 3. 48 Evaluasi *Prototype* Edit AHSP

3.4.14 Halaman Detail AHSP

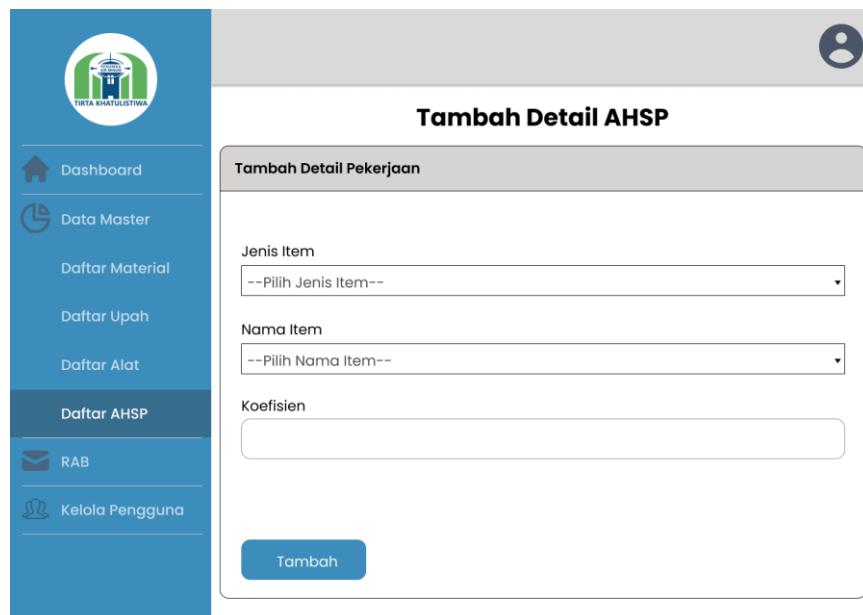
Halaman Detail AHSP adalah halaman baru yang ditambahkan. Hal ini bertujuan agar pengguna dapat melihat dan melakukan pengisian data secara lebih detail. Tampilan Halaman Detail AHSP dapat dilihat pada gambar 3.49.



Gambar 3. 49 Evaluasi *Prototype* Detail AHSP

3.4.15 Halaman Tambah Detail AHSP

Halaman Tambah Detail AHSP adalah halaman baru yang ditambahkan. Pada halaman ini terdapat proses pengisian data jenis *item*, nama *item* dan koefisien. Penambahan hal ini bertujuan agar pengguna dapat melakukan pengisian data secara lebih detail. Tampilan Halaman Tambah Detail AHSP dapat dilihat pada gambar 3.50.



Gambar 3. 50 Evaluasi *Prototype* Tambah Detail AHSP

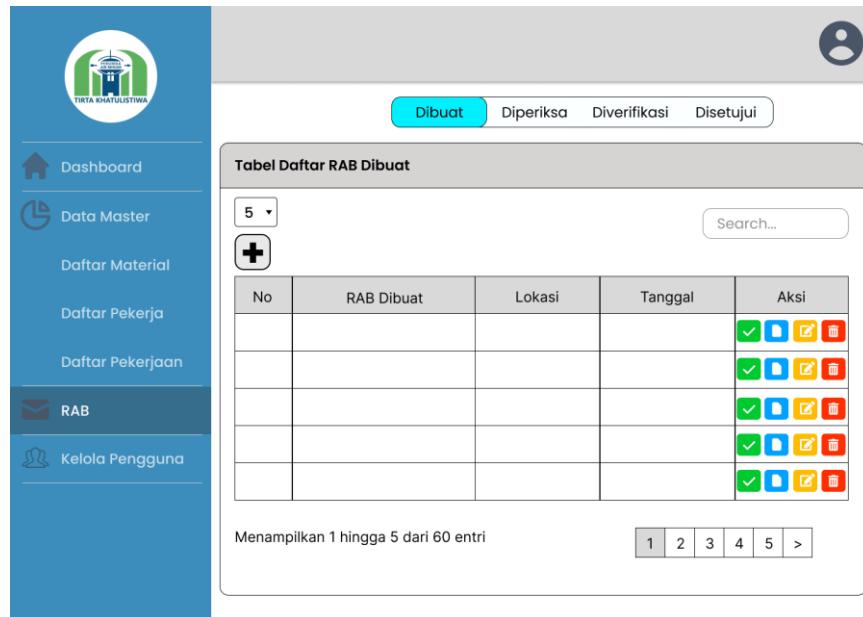
3.4.16 Halaman Edit Detail AHSP

Halaman Edit Detail AHSP adalah halaman baru yang ditambahkan. Pada halaman ini terdapat proses pengisian data jenis *item*, nama *item* dan koefisien. Penambahan hal ini bertujuan agar pengguna dapat melakukan pengubahan isi data secara lebih detail. Tampilan Halaman Edit Detail AHSP dapat dilihat pada gambar 3.51.

Gambar 3. 51 Evaluasi *Prototype* Edit Detail AHSP

3.4.17 Halaman RAB

Perubahan pada Halaman RAB adalah penambahan tombol aksi untuk melakukan verifikasi dan melihat detail RAB. Hal ini dilakukan untuk menambah informasi penting terkait AHSP dan mempermudah pengelolaan. Tampilan Halaman RAB dapat dilihat pada gambar 3.52.

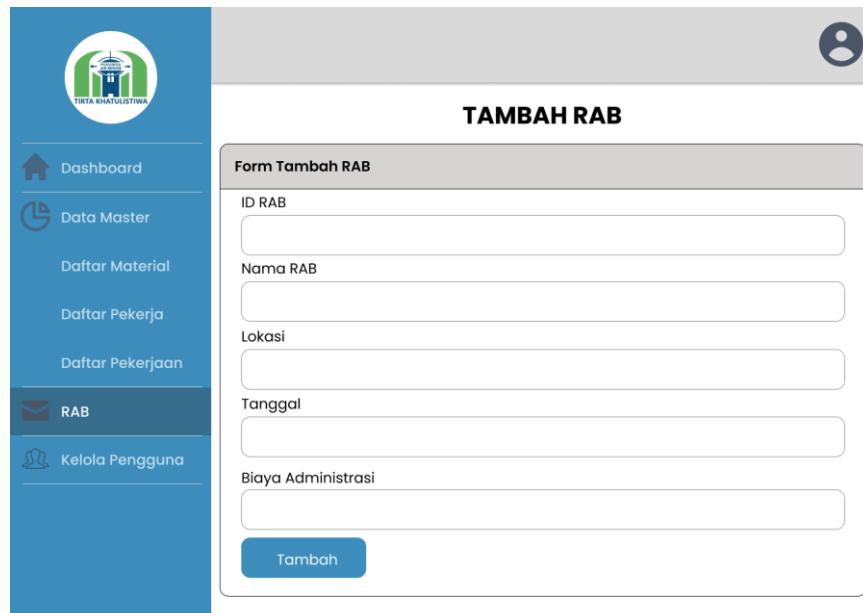


The screenshot shows a user interface for managing RAB (Request for Quotation) documents. On the left is a sidebar with a logo and links to Dashboard, Data Master, Material List, Worker List, Job List, RAB, and User Management. The main area has a header with a user icon and tabs for 'Dibuat' (Created), 'Diperiksa' (Reviewed), 'Diverifikasi' (Verified), and 'Disetujui' (Approved). Below is a table titled 'Tabel Daftar RAB Dibuat' with 5 entries. Each entry includes fields for 'No', 'RAB Dibuat', 'Lokasi', 'Tanggal', and 'Aksi' (Actions). The 'Aksi' column contains icons for viewing, editing, deleting, and other operations. A search bar and a page navigation bar (1-5) are also present.

Gambar 3. 52 Evaluasi *Prototype* Halaman RAB

3.4.18 Halaman Tambah RAB

Perubahan pada Halaman Tambah RAB yaitu sebelumnya menggunakan *PopUp Modal* berubah menjadi halaman tersendiri untuk mempermudah pengisian dengan memperbesar ruang pengerjaan. Selain itu ditambahkan pengisian ID RAB dan Biaya Administrasi untuk mempermudah pengelolaan. Tampilan Halaman Tambah RAB dapat dilihat pada gambar 3.53.



The screenshot shows the 'Tambah RAB' (Add RAB) page. It features a sidebar with the same navigation as the previous page. The main area has a header with a user icon and the title 'TAMBAH RAB'. Below is a form titled 'Form Tambah RAB' with fields for 'ID RAB', 'Nama RAB', 'Lokasi', 'Tanggal', and 'Biaya Administrasi'. A large blue 'Tambah' button is at the bottom of the form.

Gambar 3. 53 Evaluasi *Prototype* Tambah RAB

3.4.19 Halaman Edit RAB

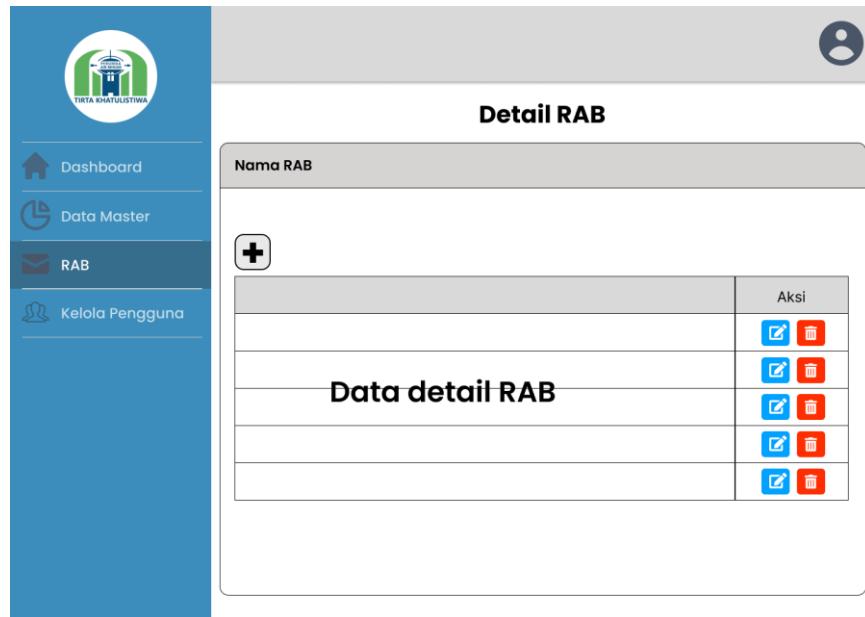
Perubahan pada Halaman Edit AHSP kurang lebih sama dengan Halaman Tambah AHSP. Hal tersebut bertujuan untuk mempermudah pengisian dengan memperbesar ruang pengerjaan. Tampilan Halaman Edit RAB dapat dilihat pada gambar 3.54.

The screenshot displays a user interface for editing a RAB (Request for Quotation) document. On the left, there's a vertical sidebar with a logo and several menu items: Dashboard, Data Master, Daftar Material, Daftar Pekerja, Daftar Pekerjaan, RAB (which is currently selected and highlighted in blue), and Kelola Pengguna. The main content area is titled "EDIT RAB" and contains a form titled "Form Edit RAB". The form includes fields for ID RAB (with the value "123"), Nama RAB (with the value "nama a"), Lokasi (with the value "lokasi a"), Tanggal (with the value "tanggal a"), and Biaya Administrasi (with the value "biaya a"). At the bottom of the form is a blue rectangular button labeled "Simpan".

Gambar 3. 54 Evaluasi Prototype Edit RAB

3.4.20 Halaman Detail RAB

Halaman Detail RAB adalah halaman baru yang ditambahkan. Hal ini bertujuan agar pengguna dapat melihat dan melakukan pengisian data secara lebih detail. Tampilan Halaman Detail RAB dapat dilihat pada gambar 3.55.



Gambar 3. 55 Evaluasi *Prototype* Detail RAB

3.4.21 Halaman Tambah Detail RAB

Halaman Tambah Detail AHSP adalah halaman baru yang ditambahkan. Pada halaman ini terdapat proses pengisian data *Item* jenis Pekerjaan, *Item* Pekerjaan, Jenis Pekerjaan, *Sub-Jenis* Pekerjaan, Nama pekerjaan dan Volume. Penambahan hal ini bertujuan agar pengguna dapat melakukan penambahan isi data secara lebih detail. Tampilan Halaman Tambah Detail RAB dapat dilihat pada gambar 3.56.

Tambah Detail RAB

Form Tambah Detail RAB

- Item Jenis Pekerjaan
--Pilih Jenis Pekerjaan--
- Item Pekerjaan
--Pilih Pekerjaan--
- Jenis Pekerjaan
--Pilih Jenis Pekerjaan--
- Sub-Jenis pekerjaan
--Pilih Sub-jenis Pekerjaan--
- Nama pekerjaan
- Volume

Tambah

Gambar 3. 56 Evaluasi *Prototype* Tambah Detail RAB

3.4.22 Halaman Edit Detail RAB

Halaman Edit Detail RAB adalah halaman baru yang ditambahkan. Pada halaman ini terdapat proses pengisian data *Item* jenis Pekerjaan, *Item* Pekerjaan, Jenis Pekerjaan, *Sub-Jenis* Pekerjaan, Nama pekerjaan dan Volume. Penambahan hal ini bertujuan agar pengguna dapat melakukan pengubahan isi data secara lebih detail. Tampilan Halaman Edit Detail RAB dapat dilihat pada gambar 3.57.

EDIT RAB

Form Edit RAB

- ID RAB
123
- Nama RAB
nama a
- Lokasi
lokasi a
- Tanggal
tanggal a
- Biaya Administrasi
biaya a

Simpan

Gambar 3. 57 Evaluasi *Prototype* Edit RAB

3.4.23 Halaman RAB Diperiksa

Pada Halaman RAB Diperiksa terdapat perubahan dimana proses CRUD dihilangkan pada kolom aksi dan menyisakan tombol verifikasi dan Detail RAB saja. Tampilan Halaman RAB Diperiksa dapat dilihat pada gambar 3.58.

No	RAB Diperiksa	Lokasi	Tanggal	Aksi

Gambar 3. 58 Evaluasi *Prototype* RAB Diperiksa

3.4.24 Halaman RAB Disetujui

Pada Halaman RAB Disetujui terdapat perubahan dimana proses CRUD dan verifikasi dihilangkan pada kolom aksi dan menyisakan tombol Detail RAB saja. Hal ini dikarenakan proses verifikasi sudah selesai. Tampilan Halaman RAB Disetujui dapat dilihat pada gambar 3.59.

No	RAB Disetujui	Lokasi	Tanggal	Aksi
1				<input type="button" value=""/>
2				<input type="button" value=""/>
3				<input type="button" value=""/>
4				<input type="button" value=""/>
5				<input type="button" value=""/>

Gambar 3. 59 Evaluasi *Prototype* RAB Disetujui

3.4.25 Halaman Detail RAB Disetujui

Halaman Detail RAB disetujui merupakan salah satu jenis Halaman Detail RAB yang dimana telah melakukan seluruh proses verifikasi. Oleh karena itu proses CRUD akan dihilangkan dan ditambahkan tombol Cetak RAB. Tampilan Halaman Detail RAB Disetujui dapat dilihat pada gambar 3.60.

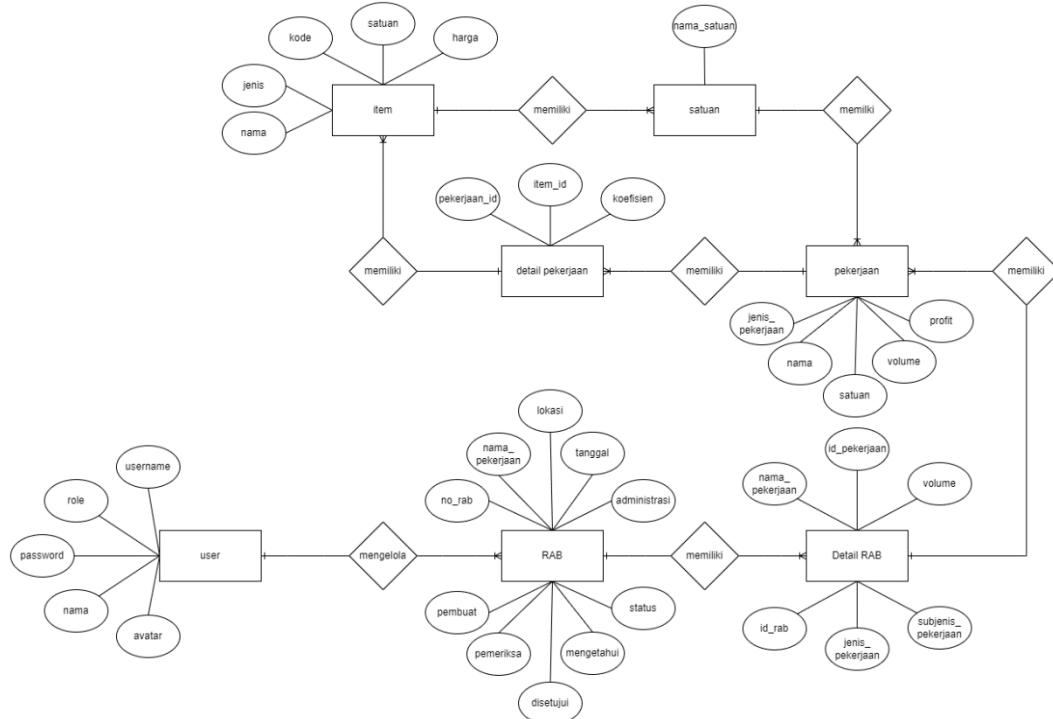
Gambar 3. 60 Evaluasi *Prototype* Detail RAB Disetujui

3.5 Mengkodekan Sistem

Tahapan pengkodean sistem, proses pengkodean dilakukan berdasarkan desain dan evaluasi *prototype* yang telah dibuat. Pengkodean dilakukan dengan menggunakan *framework* CodeIgniter 4.

3.5.1 ERD

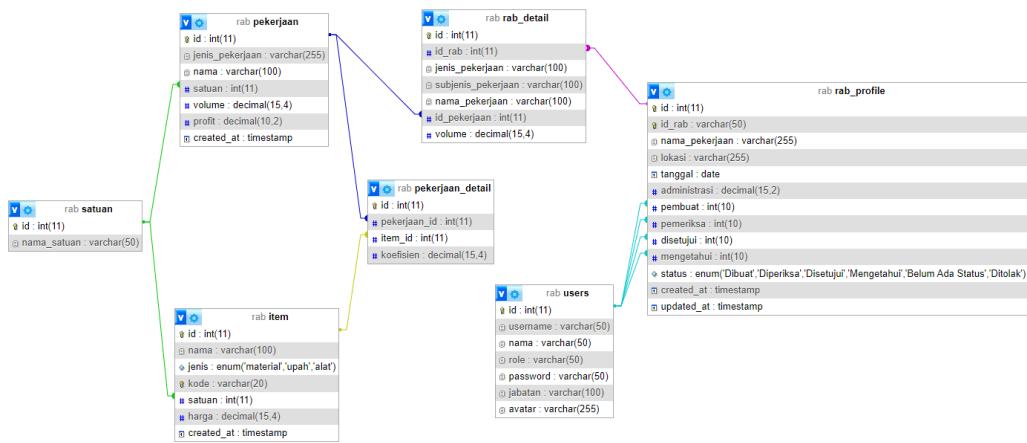
ERD (Entity-Relationship Diagram) adalah sebuah diagram yang digunakan untuk memodelkan struktur data dalam suatu sistem. Diagram ini menggambarkan entitas (seperti objek atau tabel) dan hubungan antara entitas-entitas tersebut. Dalam konteks basis data, ERD digunakan untuk merancang bagaimana data akan disimpan dan diakses, serta bagaimana tabel-tabel dalam database saling berhubungan. ERD membantu dalam visualisasi dan perencanaan struktur basis data sebelum implementasi dilakukan. ERD aplikasi dapat dilihat pada gambar 3.61.



Gambar 3. 61 ERD Aplikasi

3.5.2 Struktur Tabel

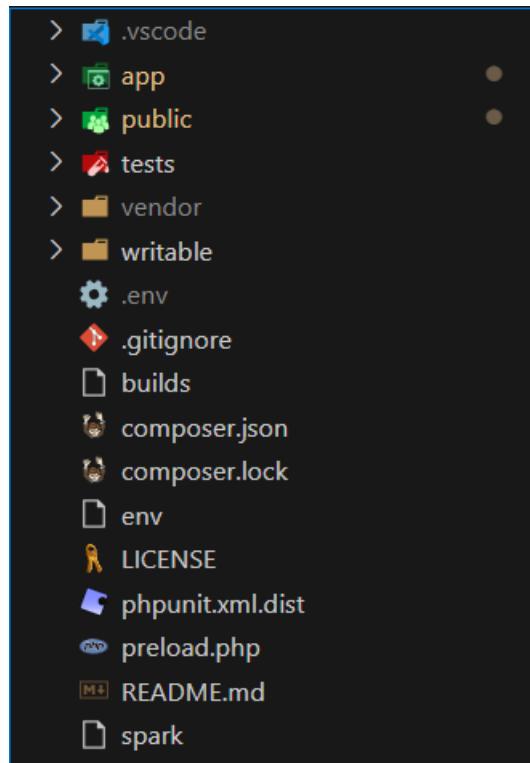
Struktur tabel adalah hasil implementasi ERD ke dalam bentuk Database. Struktur Tabel dalam aplikasi ini dirancang untuk mendukung semua data yang dibutuhkan, yaitu data satuan, *item*, pekerjaan, pekerjaan_detail, rab_profile, rab_detail, dan user. Struktur Tabel aplikasi dapat dilihat pada gambar 3.62.



Gambar 3. 62 Struktur Tabel

3.5.3 Struktur *Project*

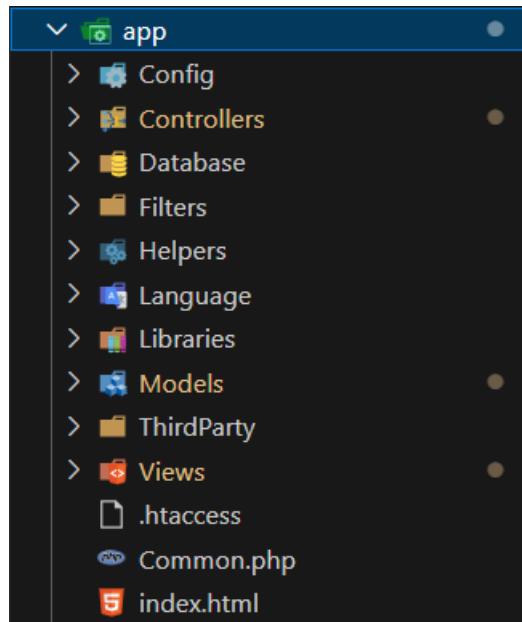
Struktur *project* adalah pengorganisasian *file* dan direktori dalam sebuah proyek perangkat lunak untuk mendukung pengembangan, pengujian, *deployment*, dan pemeliharaan aplikasi secara efisien. Struktur ini biasanya didesain agar jelas dan konsisten sehingga pengembang dapat dengan mudah memahami di mana harus meletakkan atau mencari kode dan *file* yang relevan. Berikut adalah struktur *project* pada CodeIgniter4 yang dapat dilihat pada gambar 3.63.



Gambar 3. 63 Struktur *Project*

1. App

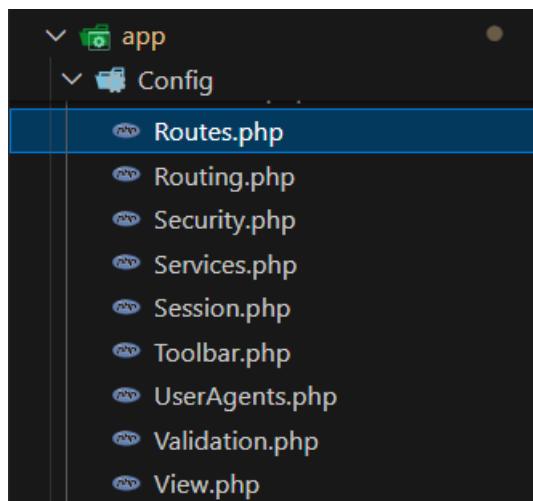
Ini adalah direktori utama yang berisi logika aplikasi, seperti *Config*, *Controllers*, *Models*, *Views*, dan konfigurasi aplikasi. Ini adalah tempat Anda bekerja pada kode utama aplikasi Anda. Berikut adalah isi direktori *app* yang dapat dilihat pada gambar 3.64.



Gambar 3. 64 Struktur Direktori App

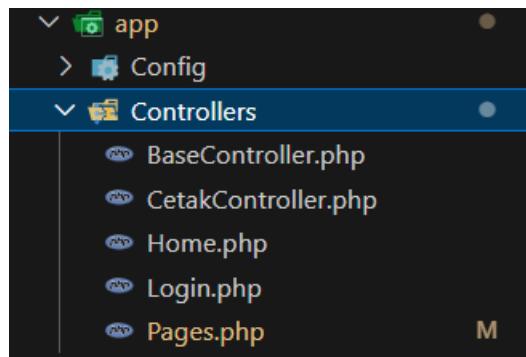
Pada direktori *app* dalam struktur proyek CodeIgniter 4, ada beberapa *sub-direktori* yang sering digunakan saat mengembangkan aplikasi. *Sub-direktori* tersebut adalah *Config*, *Controller*, *Models*, dan *Views*.

Pada direktori *Config* terdapat file *routes.php* yang merupakan salah satu bagian penting dari konfigurasi *framework*. File ini bertugas untuk mendefinisikan *route* atau jalur URL yang akan memetakan permintaan dari pengguna ke *controller* dan metode yang sesuai di aplikasi. Struktur direktori *Config* dapat dilihat pada gambar 3.65.



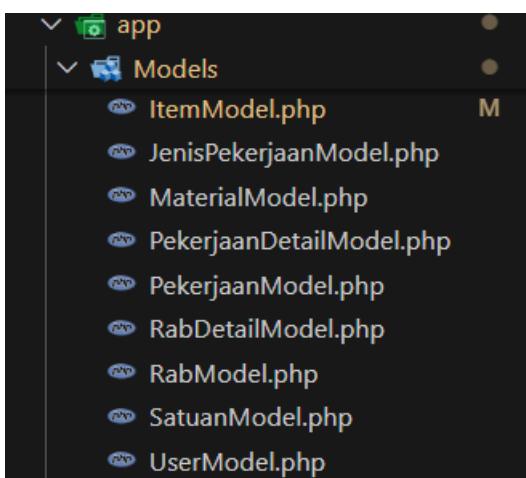
Gambar 3. 65 Struktur Direktori Config

Pada direktori *Controller*, terdapat *file-file controller* yang digunakan sebagai tempat di mana logika aplikasi ditempatkan, menangani permintaan HTTP, berinteraksi dengan *model*, dan mengirimkan data ke *view*. Setiap permintaan ke aplikasi diproses melalui *controller*. Direktori *Controllers* dapat dilihat pada gambar 3.66.



Gambar 3. 66 Struktur Direktori *Controllers*

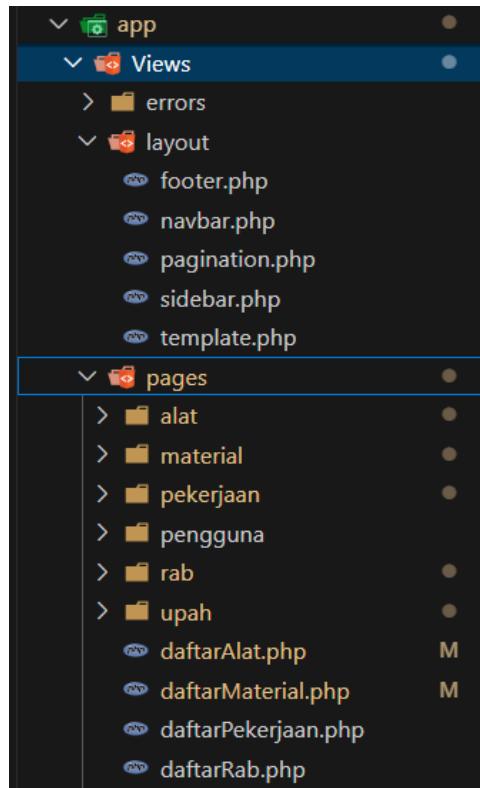
Pada direktori *Models*, terdapat *file model* yang mewakili struktur data dan berinteraksi langsung dengan database. Di sini, akan dilakukan proses mendefinisikan metode untuk mengambil, menyimpan, memperbarui, atau menghapus data dari *database*. Direktori *Models* dapat dilihat pada gambar 3.67.



Gambar 3. 67 Struktur Direktori *Models*

Pada direktori *Views*, berisi *file view* yang biasanya berupa *file HTML* atau *file* dengan *template* tertentu yang menampilkan data ke pengguna. *View* bertugas

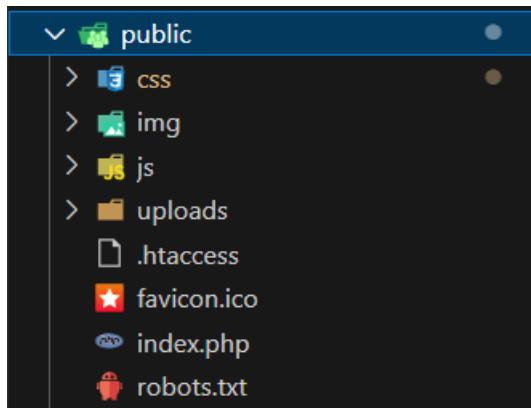
menampilkan antarmuka pengguna (UI) berdasarkan data yang diterima dari *controller*. Direktori *Views* dapat dilihat pada gambar 3.68.



Gambar 3. 68 Struktur Direktori *Views*

2. Public

Direktori *Public* adalah tempat yang tepat untuk menyimpan *file-file* statis yang akan diakses langsung oleh pengguna melalui URL. Ini termasuk *file* CSS, JavaScript, gambar, dan *file* media lainnya. Dengan menempatkan *file-file* ini di dalam *folder public*, *file-file* tersebut bisa diakses oleh browser tanpa perlu melalui proses PHP. Berikut adalah tampilan direktori *Public*. Direktori *Public* dapat dilihat pada gambar 3.69.



Gambar 3. 69 Struktur Direktori *Public*

3. .env

File .env di CodeIgniter 4 berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan konfigurasi dan variabel lingkungan (*environment variables*) yang bersifat sensitif atau spesifik untuk lingkungan pengembangan, produksi, atau pengujian. Fungsinya meliputi konfigurasi lingkungan, pengaturan *database*, dan menyimpan informasi sensitif.

3.5.4 *Login*

Proses *login* melibatkan verifikasi dan pengolahan sesi. Ketika pengguna mengakses *URL login*, *Route* mengarahkan permintaan ini ke dalam *Controller* yang mengatur proses *login*. Setelah itu melalui *controller* halaman *login* akan ditampilkan menggunakan *View*. Setelah pengguna mengisi *form login* dan mengirimkannya, data tersebut diproses oleh metode *auth()* di *Controller*, yang memeriksa kecocokan *username* dan *password* dengan data di database melalui *Model User*. Jika autentikasi berhasil, pengguna akan diarahkan ke *dashboard* dan jika gagal, pengguna dikembalikan ke halaman *login* dengan pesan kesalahan yang ditampilkan di *View*.

3.5.5 *Dashboard*

Dashboard adalah halaman utama setelah pengguna melakukan proses *login*. Dalam proses menampilkan *dashboard*, *Controller Dashboard* mengelola data yang diperlukan dengan memanggil berbagai metode dari *Model Item*, Pekerjaan, RAB, dan Pengguna untuk menghitung jumlah material, upah, alat,

pekerjaan, dan RAB, serta data pengguna. Setelah mengumpulkan data statistik dan status RAB terkini, termasuk data untuk grafik yang menggunakan *library* Chart.js, *Controller* mengemas semua informasi ini dalam *array* \$data yang kemudian dikirim ke *View Dashboard*. *View* ini bertanggung jawab untuk menampilkan data dalam format yang ramah pengguna, termasuk grafik berbasis Chart.js dan daftar notifikasi yang disesuaikan dengan peran pengguna.

3.5.6 Daftar Material

Pada halaman daftar material terdapat fitur untuk mengambil data material dari database menggunakan *Model Item* dan Satuan (untuk mendapatkan nama satuan) yang akan difilter berdasarkan jenis *item* “material”. Selain itu, pada proses pengambilan data juga termasuk pencarian dan *pagination* berdasarkan input pengguna. Terdapat juga proses CRUD (*Create, Read, Update, Delete*) yang diimplementasikan dengan metode yang ada pada *controller*. Digunakan juga *library* Sweetalert2 untuk menampilkan *flashdata* setelah melakukan berbagai aksi yang tersedia.

3.5.7 Daftar Upah

Pada halaman Daftar Upah terdapat fitur untuk mengambil data Upah dari *database* menggunakan *Model Item* dan Satuan (untuk mendapatkan nama satuan) yang akan difilter berdasarkan jenis *item* “upah”. Selain itu, pada proses pengambilan data juga termasuk pencarian dan *pagination* berdasarkan *input* pengguna. Terdapat juga proses CRUD yang diimplementasikan dengan metode yang ada pada *controller*. Digunakan juga *library* sweetalert2 untuk menampilkan *flashdata* setelah melakukan berbagai aksi yang tersedia.

3.5.8 Daftar Alat

Pada halaman Daftar Alat terdapat fitur untuk mengambil data Alat dari *database* menggunakan *Model Item* dan Satuan (untuk mendapatkan nama satuan) yang akan difilter berdasarkan jenis *item* “alat”. Selain itu, pada proses pengambilan data juga termasuk pencarian dan *pagination* berdasarkan input pengguna. Terdapat juga proses CRUD yang diimplementasikan dengan metode yang ada pada

controller. Digunakan juga *library* sweetalert2 untuk menampilkan flashdata setelah melakukan berbagai aksi yang tersedia.

3.5.9 Daftar AHSP

Pada halaman Daftar AHSP terdapat fitur untuk mengambil data pekerjaan dari *database* menggunakan *Model* Pekerjaan dan Satuan (untuk mendapatkan nama satuan) yang akan difilter berdasarkan pencarian dan *pagination input* pengguna. Terdapat juga proses CRUD yang diimplementasikan dengan metode yang ada pada *controller* dan proses untuk menampilkan detail AHSP. Digunakan juga *library* Sweetalert2 untuk menampilkan *flashdata* setelah melakukan berbagai aksi yang tersedia.

3.5.10 Detail AHSP

Pada halaman Detail AHSP terdapat fitur untuk mengambil data detail pekerjaan dari *database* menggunakan *Model* DetailPekerjaan dan *Item* (untuk mendapatkan *attribute Item* yang diperlukan) yang akan yang dipilih menggunakan id pekerjaan. Selain itu terdapat juga proses CRUD yang diimplementasikan dengan metode yang ada pada *controller*. Digunakan juga *library* Sweetalert2 untuk menampilkan *flashdata* setelah melakukan berbagai aksi yang tersedia.

3.5.11 Daftar RAB

Pada halaman Daftar RAB terdapat fitur untuk mengambil data RAB dari *database* menggunakan *Model* RAB dan *User* (untuk mendapatkan nama dan jabatan pengguna yang melakukan verifikasi) yang akan difilter berdasarkan status “dibuat”, “diperiksa”, “disetujui” dan “mengetahui”. Selain itu, pada proses pengambilan data juga termasuk pencarian dan pagination berdasarkan input pengguna. Terdapat juga proses CRUD yang diimplementasikan dengan metode yang ada pada *controller* dan proses untuk menampilkan detail RAB. Digunakan juga *library* Sweetalert2 untuk menampilkan flashdata setelah melakukan berbagai aksi yang tersedia.

3.5.12 Detail RAB

Pada halaman Detail RAB terdapat fitur untuk mengambil data detail RAB dari database menggunakan *Model DetailRab*, *Item*, Pekerjaan, dan Detail Pekerjaan untuk diambil attributnya, lalu dipilih menggunakan id RAB. Selain itu terdapat juga proses CRUD yang diimplementasikan dengan metode yang ada pada *controller* apabila RAB belum diverifikasi. Setelah melalui semua proses verifikasi, tampilan Detail RAB akan menghilangkan fitur CRUD dan ditambahkan fitur cetak PDF yang menggunakan *library DomPDF* dan cetak *Excel*. Digunakan juga *library Sweetalert2* untuk menampilkan flashdata setelah melakukan berbagai aksi yang tersedia.

3.5.13 Kelola Pengguna

Pada halaman Kelola Pengguna terdapat fitur untuk mengambil data pengguna dari database menggunakan *Model User* dan difilter berdasarkan pencarian dan *pagination input* pengguna. Terdapat juga proses CRUD yang diimplementasikan dengan metode yang ada pada *controller*. Digunakan juga *library Sweetalert2* untuk menampilkan flashdata setelah melakukan berbagai aksi yang tersedia.

3.5.14 Kelola Akun

Pada halaman Kelola Akun terdapat fitur untuk mengubah avatar akun dengan cara menekan avatar untuk mengunggah foto yang akan disimpan di aplikasi dan untuk *file path* nya akan disimpan pada *Model User*. Terdapat juga fitur untuk mengubah *username* dan *password* yang diimplementasikan dengan metode yang ada pada *controller*. Digunakan juga *library Sweetalert2* untuk menampilkan *flashdata* setelah melakukan berbagai aksi yang tersedia.

3.5.15 Logout

Proses *logout* atau *sign out* memastikan bahwa sesi pengguna dihentikan dengan benar. Pada proses ini aplikasi akan mengakses data sesi pengguna saat ini untuk mengetahui informasi *login* mereka. Setelah itu, aplikasi menghancurkan sesi

tersebut, yang berarti semua pengguna akan dianggap keluar. Setelah *logout*, pengguna secara otomatis diarahkan kembali ke Halaman Beranda.

BAB IV

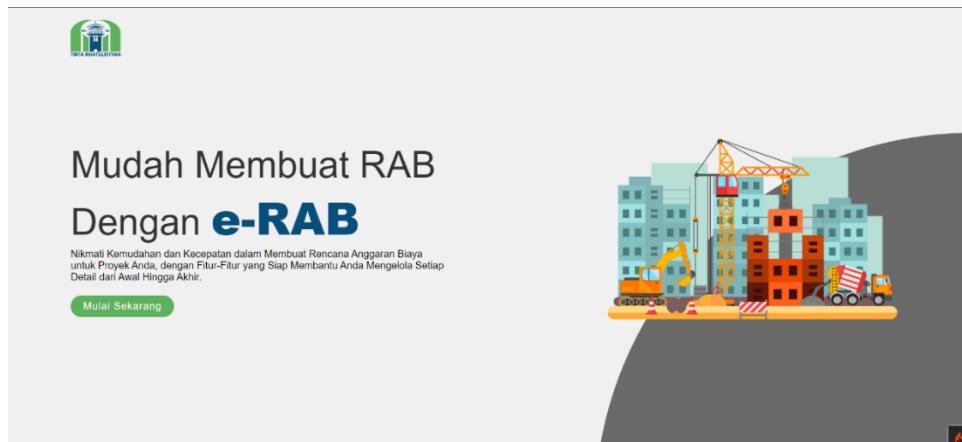
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Implementasi Antarmuka Pengguna

Proses membangun sistem terdiri dari tahap implementasi yang dilakukan dengan menyesuaikan desain dan rancangan sistem yang telah dirancang atau dibuat sebelumnya, sehingga menghasilkan aplikasi yang siap untuk digunakan.

4.1.1 Implementasi Halaman Beranda

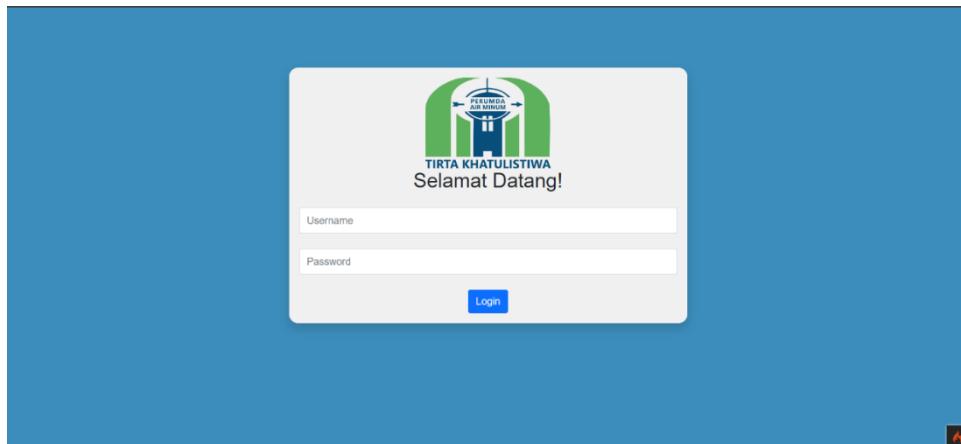
Halaman Beranda adalah halaman utama dari sebuah situs *web*. Ini adalah halaman pertama yang biasanya dilihat oleh pengunjung ketika mereka mengakses sebuah situs *web* dengan memasukkan URL utama. Fungsi utama halaman beranda adalah memberikan pengantar singkat tentang situs *web* tersebut, termasuk informasi mengenai layanan atau produk yang ditawarkan atau konten yang ingin ditonjolkan oleh pemilik situs. Halaman Beranda dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Implementasi Beranda

4.1.2 Implementasi Halaman Login

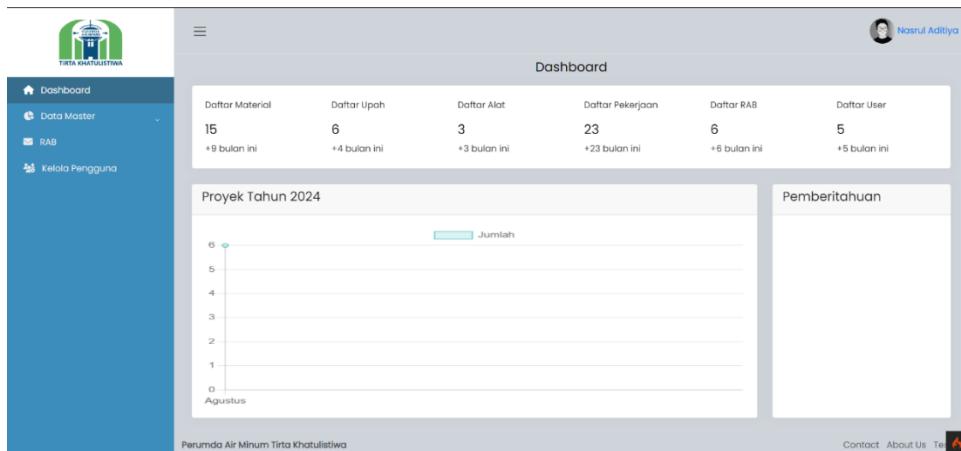
Halaman *Login* berfungsi sebagai pintu masuk ke dalam aplikasi, di mana pengguna harus memasukkan *username* dan *password* mereka. Halaman ini memberikan akses berdasarkan peran pengguna, baik sebagai Admin, Karu, Kasi, Kabag, maupun Dirtek. Halaman *Login* dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Implementasi *Login*

4.1.3 Implementasi Halaman *Dashboard*

Halaman *Dashboard* berfungsi sebagai pusat informasi bagi pengguna aplikasi Perumda Air Minum Tirta Khatulistiwa, memberikan ringkasan data penting seperti jumlah material, pekerja, pekerjaan, dan RAB yang telah tercatat, serta tren proyek dalam 1 tahun terakhir. Halaman ini dapat diakses oleh semua pengguna. Halaman *Dashboard* dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4. 3 Implementasi *Dashboard*

4.1.4 Implementasi Halaman Daftar Material

Halaman Daftar Material digunakan untuk mengelola data material yang akan digunakan dalam proyek. Halaman ini dapat diakses oleh semua pengguna, tetapi hanya Admin dan Karu yang dapat mengelola data material secara penuh. Halaman Daftar Material dapat dilihat pada gambar 4.4.

Gambar 4. 4 Implementasi Daftar Material

4.1.5 Implementasi Halaman Tambah Material

Halaman Tambah Material berfungsi untuk menambahkan data material baru ke dalam daftar material. Halaman ini hanya dapat diakses oleh Admin dan Karu yang bertugas untuk mengelola data material secara penuh. Halaman Tambah Material dapat dilihat pada gambar 4.5.

Gambar 4. 5 Implementasi Tambah Material

4.1.6 Implementasi Halaman Edit Material

Halaman Edit Material berfungsi untuk memperbarui data material ke dalam daftar material. Halaman ini hanya dapat diakses oleh Admin dan Karu yang bertugas untuk mengelola data material secara penuh. Halaman Edit Material dapat dilihat pada gambar 4.6.

The screenshot shows the 'Edit Material' page. On the left is a sidebar with a logo and links: Dashboard, Data Master (selected), Daftar Material, Daftar Upah, Daftar Alat, AHSP, RAB, and Kelola Pengguna. The main area has a title 'Edit Material'. It contains fields for 'Nama' (Equal Tee PE/MJ Ø63 x 63 mm), 'Kode (Opsiional)' (002-I232), 'Harga' (138600.0000), and 'Satuan' (bush). At the bottom are 'Simpan' and 'Kembali' buttons. The footer includes a logo, user info (Nasrul Aditya), and links for Contact, About Us, and Help.

Gambar 4. 6 Implementasi Edit Material

4.1.7 Implementasi Halaman Daftar Upah

Halaman Daftar Upah digunakan untuk mengelola data upah yang akan digunakan dalam proyek. Halaman ini dapat diakses oleh semua pengguna, tetapi hanya Admin dan Karu yang dapat mengelola data upah secara penuh. Halaman Daftar Upah dapat dilihat pada gambar 4.7.

The screenshot shows the 'Daftar Upah' page. The sidebar is identical to the previous one. The main area has a title 'Daftar Upah' with a search bar. Below is a table with columns: #, Nama, Satuan, Harga, and Aksi. The table data is as follows:

#	Nama	Satuan	Harga	Aksi
1	Pekerja	Org/hari	Rp. 125.000,00	
2	Mandor	Org/hari	Rp. 170.000,00	
3	Tukang Pipa	Org/hari	Rp. 145.000,00	
4	Kepala Tukang	Org/hari	Rp. 160.000,00	
5	Tukang Batu	Org/hari	Rp. 145.000,00	
6	Tukang Kayu	Org/hari	Rp. 145.000,00	

Gambar 4. 7 Implementasi Daftar Upah

4.1.8 Implementasi Halaman Tambah Upah

Halaman Tambah Upah berfungsi untuk menambahkan data upah baru ke dalam daftar upah. Halaman ini hanya dapat diakses oleh Admin dan Karu yang bertugas untuk mengelola data upah secara penuh. Halaman Tambah Upah dapat dilihat pada gambar 4.8.

The screenshot shows a web application interface for managing wages. On the left is a sidebar with a logo and links: Dashboard, Data Master (with Daftar Material, Daftar Upah, Daftar Alat, AHSP), RAB, and Kelola Pengguna. The main content area is titled 'Tambah Upah' (Add Wage). It contains a form with the following fields:
 - Nama (Name): An input field.
 - Kode (Opsiional) (Optional Code): An input field.
 - Harga (Price): An input field containing '145000.0000'.
 - Satuan (Unit): A dropdown menu with 'Pilih Satuan' (Select Unit) as the placeholder.
 At the bottom of the form are two buttons: 'Tambah' (Add) in blue and 'Kembali' (Back) in grey.

Gambar 4. 8 Implementasi Tambah Upah

4.1.9 Implementasi Halaman Edit Upah

Halaman Edit Upah berfungsi untuk memperbarui data upah ke dalam daftar upah. Halaman ini hanya dapat diakses oleh Admin dan Karu yang bertugas untuk mengelola data upah secara penuh. Halaman Edit Upah dapat dilihat pada gambar 4.9.

The screenshot shows the 'Edit Upah' (Edit Wage) form. The sidebar and main structure are identical to the 'Tambah Upah' screen. The form itself is titled 'Edit Upah' and contains the following data:
 - Nama (Name): 'Tukang Pipa'.
 - Kode (Opsiional) (Optional Code): An empty input field.
 - Harga (Price): '145000.0000'.
 - Satuan (Unit): A dropdown menu showing 'Org/hari' (Unit/hour).
 At the bottom are the 'Simpan' (Save) button in blue and the 'Kembali' (Back) button in grey.

Gambar 4. 9 Implementasi Edit Upah

4.1.10 Implementasi Halaman Daftar Alat

Halaman Daftar Alat digunakan untuk mengelola data alat yang akan digunakan dalam proyek. Halaman ini dapat diakses oleh semua pengguna, tetapi hanya Admin dan Karu yang dapat mengelola data alat secara penuh. Halaman Daftar Alat dapat dilihat pada gambar 4.10.

Gambar 4. 10 Implementasi Daftar Alat

4.1.11 Implementasi Halaman Tambah Alat

Halaman Tambah Alat berfungsi untuk menambahkan data alat baru ke dalam daftar alat. Halaman ini hanya dapat diakses oleh Admin dan Karu yang bertugas untuk mengelola data alat secara penuh. Halaman Tambah Alat dapat dilihat pada gambar 4.11.

Gambar 4. 11 Implementasi Tambah Alat

4.1.12 Implementasi Halaman Edit Alat

Halaman Edit Alat berfungsi untuk memperbarui data alat ke dalam daftar alat. Halaman ini hanya dapat diakses oleh Admin dan Karu yang bertugas untuk mengelola data alat secara penuh. Halaman Edit Alat dapat dilihat pada gambar 4.12.

The screenshot shows the 'Edit Alat' form. The left sidebar has a blue header with the logo 'TIRTA KHATULISTIWA' and a navigation menu with items: Dashboard, Data Master (Daftar Material, Daftar Upah, Daftar Alat, AHSP), RAB, and Kelola Pengguna. The main content area has a title 'Edit Alat' and a sub-section 'Form Edit Alat'. It contains fields for 'Nama' (Sewa Alat Pengelasan dan Bahan Bakar), 'Kode (Opsiional)', 'Harga' (10000.0000), and 'Satuan' (Ls). At the bottom are 'Simpan' and 'Kembali' buttons.

Gambar 4. 12 Implementasi Edit Alat

4.1.13 Implementasi Halaman Daftar AHSP

Halaman Daftar AHSP digunakan untuk mengelola data pekerjaan yang akan digunakan dalam proyek. Halaman ini dapat diakses oleh semua pengguna, tetapi hanya Admin dan Karu yang dapat mengelola data pekerjaan secara penuh. Halaman Daftar AHSP dapat dilihat pada gambar 4.13.

The screenshot shows the 'Daftar AHSP' page. The left sidebar is identical to the previous one. The main content area has a title 'Daftar AHSP' and a table titled 'Tabel Daftar AHSP'. The table has columns: #, Nama Pekerjaan, Jenis Pekerjaan, Overhead & Profit, and Aksi. There are four rows of data:

#	Nama Pekerjaan	Jenis Pekerjaan	Overhead & Profit	Aksi
1	1,00 buah Blok Penahan Pada Tee Diameter 1.000 x 800 mm	Blok Penahan Pada Tee Diameter 1.000 x 800 mm	15.00%	
2	1,00 m2 P. Bkr. 01.1m2 Pekerjaan Bongkar Dinding Tembok Plasteran Simpai	Pekerjaan Bongkar Dinding	15.00%	
3	1,00 Ls Laporan	PEKERJAAN PENDAHULUAN	0.00%	
4	1,00 buah 002-1289 End Cup PE/MJ Ø63 mm	PENGADAAN PIPA DAN AKSESORIS	0.00%	

Gambar 4. 13 Implementasi Daftar AHSP

4.1.14 Implementasi Halaman Tambah AHSP

Halaman Tambah AHSP berfungsi untuk menambahkan data pekerjaan baru ke dalam daftar AHSP. Halaman ini hanya dapat diakses oleh Admin dan Karu yang bertugas untuk mengelola data pekerjaan secara penuh. Halaman Tambah AHSP dapat dilihat pada gambar 4.14.

The screenshot shows the 'Tambah Pekerjaan' (Add Work) form. The left sidebar has a blue header 'AHSP'. The main form has fields for 'Nama Pekerjaan' (Work Name), 'Jenis Pekerjaan' (Work Type, dropdown menu), 'Volume' (Volume), 'Satuan' (Unit, dropdown menu), and 'Overhead & Profit (%) (Opcional)' (Optional Overhead and Profit percentage). At the bottom are 'Tambah' (Add) and 'Kembali' (Back) buttons.

Gambar 4. 14 Implementasi Tambah AHSP

4.1.15 Implementasi Halaman Edit AHSP

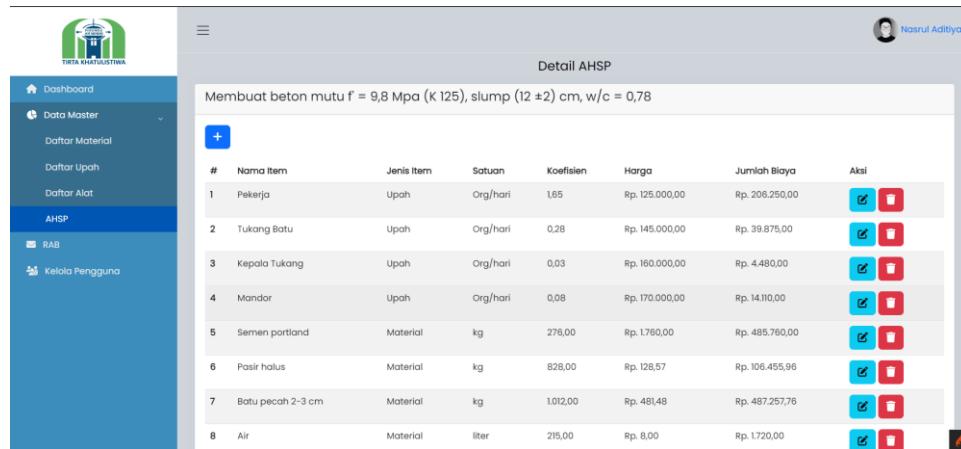
Halaman Edit AHSP berfungsi untuk memperbarui data pekerjaan ke dalam daftar AHSP. Halaman ini hanya dapat diakses oleh Admin dan Karu yang bertugas untuk mengelola data pekerjaan secara penuh. Halaman Edit AHSP dapat dilihat pada gambar 4.15.

The screenshot shows the 'Edit Pekerjaan' (Edit Work) form. The left sidebar has a blue header 'AHSP'. The main form has fields for 'Nama Pekerjaan' (Work Name, showing 'Membuat beton mutu f = 9,8 Mpa (k 125), slump (12 ±2) cm, w/c = 0,78'), 'Jenis Pekerjaan' (Work Type, dropdown menu showing 'PEKERJAAN BETON'), 'Volume' (Volume, 1.0000), 'Satuan' (Unit, dropdown menu showing 'm³'), and 'Overhead & Profit (%) (Opcional)' (Optional Overhead and Profit percentage, 10.00). At the bottom are 'Simpan' (Save) and 'Kembali' (Back) buttons.

Gambar 4. 15 Implementasi Edit AHSP

4.1.16 Implementasi Halaman Detail AHSP

Halaman Detail AHSP digunakan untuk mengelola data pekerjaan dengan melakukan pengisian data secara lebih detail yang akan digunakan dalam proyek. Halaman ini dapat diakses oleh semua pengguna, tetapi hanya Admin dan Karu yang dapat mengelola data pekerjaan secara penuh. Halaman Detail AHSP dapat dilihat pada gambar 4.16.



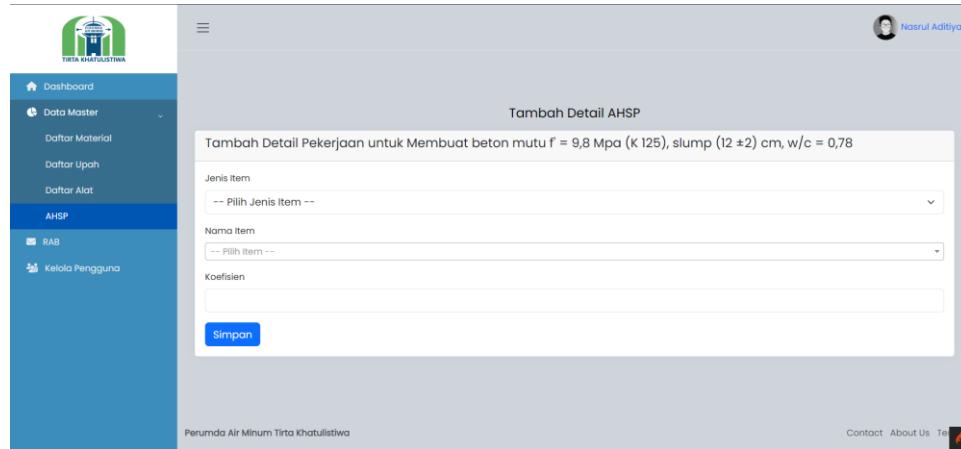
The screenshot shows a web application interface for managing construction documents. On the left is a sidebar with a logo and navigation links: Dashboard, Data Master (selected), Daftar Upah, Daftar Alat, AHSP (selected), RAB, and Kelola Pengguna. The main content area has a header 'Detail AHSP' and a sub-header 'Membuat beton mutu f = 9,8 Mpa (K 125), slump (12 ±2) cm, w/c = 0,78'. Below is a table with columns: #, Nama Item, Jenis Item, Satuan, Koefisien, Harga, Jumlah Biaya, and Aksi (with checkboxes). The table lists 8 items:

#	Nama Item	Jenis Item	Satuan	Koefisien	Harga	Jumlah Biaya	Aksi
1	Pekerja	Upah	Org/hari	1,65	Rp. 125.000,00	Rp. 208.250,00	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2	Tukang Batu	Upah	Org/hari	0,28	Rp. 145.000,00	Rp. 39.875,00	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3	Kepala Tukang	Upah	Org/hari	0,03	Rp. 160.000,00	Rp. 4.800,00	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4	Mandor	Upah	Org/hari	0,08	Rp. 170.000,00	Rp. 14.110,00	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5	Semen portland	Material	kg	276,00	Rp. 1.760,00	Rp. 485.760,00	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6	Pasir halus	Material	kg	828,00	Rp. 128,57	Rp. 106.455,96	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
7	Batu pecah 2-3 cm	Material	kg	1.012,00	Rp. 481,48	Rp. 487.257,76	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8	Air	Material	liter	215,00	Rp. 8,00	Rp. 1.720,00	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Gambar 4. 16 Implementasi Detail AHSP

4.1.17 Implementasi Halaman Tambah Detail AHSP

Halaman Tambah AHSP berfungsi untuk menambahkan data pekerjaan baru dengan melakukan pengisian data secara lebih detail yang akan digunakan dalam proyek. Halaman ini hanya dapat diakses oleh Admin dan Karu yang bertugas untuk mengelola data pekerjaan secara penuh. Halaman Tambah Detail AHSP dapat dilihat pada gambar 4.17.



The screenshot shows a web application interface for managing construction documents. On the left is a sidebar with a logo and navigation links: Dashboard, Data Master (selected), Daftar Upah, Daftar Alat, AHSP (selected), RAB, and Kelola Pengguna. The main content area has a header 'Tambah Detail AHSP' and a sub-header 'Tambah Detail Pekerjaan untuk Membuat beton mutu f = 9,8 Mpa (K 125), slump (12 ±2) cm, w/c = 0,78'. Below is a form with fields: Jenis Item (dropdown menu 'Pilih Jenis Item'), Nama Item (dropdown menu 'Pilih Item'), Koefisien (text input field), and a 'Simpan' button. At the bottom are footer links: Perumda Air Minum Tirta Khatulistiwa, Contact, About Us, and Terms & Conditions.

Gambar 4. 17 Implementasi Tambah Detail AHSP

4.1.18 Implementasi Halaman Edit Detail AHSP

Halaman Edit AHSP berfungsi untuk memperbarui data pekerjaan dengan melakukan pengisian data secara lebih detail yang akan digunakan dalam proyek. Halaman ini hanya dapat diakses oleh Admin dan Karu yang bertugas untuk

mengelola data pekerjaan secara penuh. Halaman Edit Detail AHSP dapat dilihat pada gambar 4.18.

Gambar 4. 18 Implementasi Edit Detail AHSP

4.1.19 Implementasi Halaman RAB Dibuat

Halaman Daftar RAB Dibuat digunakan untuk mengelola data RAB yang akan digunakan dalam proyek. Halaman ini dapat diakses oleh semua pengguna, tetapi hanya Admin dan Karu yang dapat mengelola data pekerjaan secara penuh dan melakukan verifikasi pertama. Untuk pengguna Karu, dapat melakukan verifikasi kedua setelah Karu melakukan verifikasi pertama. Halaman RAB Dibuat dapat dilihat pada gambar 4.19.

Gambar 4. 19 Implementasi RAB Dibuat

4.1.20 Implementasi Halaman Tambah RAB

Halaman Tambah RAB berfungsi untuk menambahkan data RAB baru ke dalam daftar RAB. Halaman ini hanya dapat diakses oleh Admin dan Karu yang bertugas untuk mengelola data RAB secara penuh. Halaman Tambah RAB dapat dilihat pada gambar 4.20.

Gambar 4. 20 Implementasi Tambah RAB

4.1.21 Implementasi Halaman Edit RAB

Halaman Edit RAB berfungsi untuk memperbarui data RAB ke dalam daftar RAB. Halaman ini hanya dapat diakses oleh Admin dan Karu yang bertugas untuk mengelola data RAB secara penuh. Halaman Edit RAB dapat dilihat pada gambar 4.21.

Gambar 4. 21 Implementasi Edit RAB

4.1.22 Implementasi Halaman Detail RAB Dibuat

Halaman Detail RAB Dibuat digunakan untuk mengelola data RAB dengan melakukan pengisian data secara lebih detail sebelum diverifikasi. Halaman ini dapat diakses oleh semua pengguna, tetapi hanya Admin dan Karu yang dapat mengelola data RAB secara penuh. Halaman Detail RAB dapat dilihat pada gambar 4.22.

#	Uraian	Satuan	Volume	Harga	Jumlah Biaya	Aksi
1	PENGADAAN PIPA DAN AKSESORIS					
	Pengadaan Pipa					
	001-0287 Pipa PN 8 63 mm HDPE	meter	48,00	Rp. 39.490,00	Rp. 1.895.520,00	
			Total		Rp. 1.895.520,00	
2	BIAYA LAIN-LAIN					
	Biaya Survey dan Perencanaan	ls	1,00	Rp. 75.820,80	Rp. 75.820,80	
	Biaya Pengawas	ls	1,00	Rp. 56.865,60	Rp. 56.865,60	

Gambar 4. 22 Implementasi Detail RAB Dibuat

4.1.23 Implementasi Halaman Tambah Detail RAB

Halaman Tambah AHSP berfungsi untuk menambahkan data RAB baru dengan melakukan pengisian data secara lebih detail sebelum diverifikasi. Halaman ini hanya dapat diakses oleh Admin dan Karu yang bertugas untuk mengelola data RAB secara penuh. Halaman Tambah Detail RAB dapat dilihat pada gambar 4.22.

Tambah Detail Pekerjaan untuk PENGEMBANGAN JARINGAN PERPIPAAN SECARA SWADAYA

Pilih Item Jenis Pekerjaan:

- Pilih Item Jenis Pekerjaan --

Pilih Item Pekerjaan:

- Pilih Item Pekerjaan --

Pilih Jenis Pekerjaan:

- Pilih Jenis Pekerjaan --

Pilih Sub Jenis Pekerjaan:

- Pilih Sub Jenis Pekerjaan --

Nama Pekerjaan

Volume

Simpan

Gambar 4. 23 Implementasi Tambah Detail RAB

4.1.24 Implementasi Halaman Edit Detail RAB

Halaman Edit AHSP berfungsi untuk memperbarui data pekerjaan dengan melakukan pengisian data secara lebih detail sebelum diverifikasi. Halaman ini hanya dapat diakses oleh Admin dan Karu yang bertugas untuk mengelola data pekerjaan secara penuh. Halaman Edit Detail RAB dapat dilihat pada gambar 4.22.

Gambar 4. 24 Implementasi Edit Detail RAB

4.1.25 Implementasi Halaman RAB Diperiksa

Halaman Daftar RAB Diperiksa digunakan untuk melakukan verifikasi data RAB yang akan digunakan dalam proyek. Halaman ini dapat diakses oleh semua pengguna, tetapi hanya Admin dan Kabag yang dapat melakukan verifikasi ketiga. Untuk Verifikasi keempat dapat dilakukan oleh dirtek pada halaman RAB Diverifikasi. Halaman RAB Diperiksa dapat dilihat pada gambar 4.25.

Gambar 4. 25 Implementasi RAB Diperiksa

4.1.26 Implementasi Halaman RAB Disetujui

Halaman Daftar RAB Disetujui digunakan untuk melakukan menampilkan data RAB yang telah melakukan seluruh proses verifikasi dan siap digunakan dalam proyek. Halaman ini dapat diakses oleh semua pengguna, tetapi hanya Admin yang dapat mengelola data RAB secara penuh yaitu untuk menghapus RAB. Halaman RAB Disetujui dapat dilihat pada gambar 4.26.

#	No RAB	Nama RAB	Lokasi	Tanggal	Aksi
1	046/SWD/V-06/2024	PENGEMBANGAN JARINGAN PERPIPAAN SECARA SWADAYA	Jl. Budi Utomo Komp. Taman Anggrek Blok F Pontianak (An. H. Abdul Muin)	28 Mei 2024	

Gambar 4. 26 Implementasi RAB Disetujui

4.1.27 Implementasi Halaman Detail RAB Disetujui

Halaman detail RAB Disetujui adalah halaman untuk menampilkan RAB yang telah melewati seluruh proses verifikasi. Oleh karena itu, terdapat fitur cetak yang terdiri dari dua tombol yaitu cetak PDF dan cetak Excel. Halaman Detail RAB Disetujui dapat dilihat pada gambar 4.22.

#	Uraian	Satuan	Volume	Harga	Jumlah Biaya
1	PENGADAAN PIPA DAN AKSESORIS				
Pengadaan Pipa					
001-0287 Pipa PN 8 ø 63 mm HDPE meter 48,00 Rp. 39.490,00 Rp. 1895.520,00					
Total Rp. 1895.520,00					
Pengadaan Aksesoris Pipa					
002-1232 Equal Tee PE/MJ Ø63 x 63 mm buah 1,00 Rp. 138.600,00 Rp. 138.600,00					
002-1289 End Cup PE/MJ Ø63 mm buah 1,00 Rp. 43.340,00 Rp. 43.340,00					
Total Rp. 181.940,00					
Total Rp. 2.077.460,00					

Gambar 4. 27 Implementasi Detail RAB Disetujui

4.1.28 Implementasi Halaman Kelola Pengguna

Halaman Kelola Pengguna digunakan untuk mengelola data pengguna. Halaman ini hanya dapat diakses oleh pengguna dengan role Admin yang memiliki hak akses penuh untuk keseluruhan aplikasi termasuk mengelola data pengguna secara penuh. Halaman Kelola Pengguna dapat dilihat pada gambar 4.28.

#	Nama	Role	Aksi
1	Nasrul Aditya	Admin	[Edit] [Delete]
2	ISNEINI, S.ST, MT	Kabag	[Edit] [Delete]
3	LILIS KURNIATIN, ST	Kasi	[Edit] [Delete]
4	EKA DELVINA SARL ST	Kepala Regu	[Edit] [Delete]
5	ABDULLAH, S.ST	Dirtek	[Edit] [Delete]

Gambar 4. 28 Implementasi Kelola Pengguna

4.1.29 Implementasi Halaman Tambah pengguna

Halaman Tambah Pengguna berfungsi untuk menambahkan data pengguna baru ke dalam daftar pengguna. Halaman ini hanya dapat diakses oleh Admin yang bertugas untuk mengelola data pengguna secara penuh. Halaman Tambah Pengguna dapat dilihat pada gambar 4.29.

Gambar 4. 29 Implementasi Tambah pengguna

4.1.30 Implementasi Halaman Edit pengguna

Halaman Edit Pengguna berfungsi untuk memperbarui data pengguna ke dalam daftar pengguna. Halaman ini hanya dapat diakses oleh Admin yang bertugas untuk mengelola data pengguna secara penuh. Halaman Edit Pengguna dapat dilihat pada gambar 4.30.

The screenshot shows a user interface for editing a user account. The main title is "Edit Pengguna". The form contains the following data:

- Username: nasrul
- Name: Nasrul Aditya
- Role: Admin
- Password: nasrul09
- Position: Admin

At the bottom of the form are two buttons: "Simpan" (Save) and "Kembali" (Back).

Gambar 4. 30 Implementasi Edit Pengguna

4.1.31 Implementasi Halaman Kelola Akun

Halaman Kelola Akun berfungsi untuk memperbarui data pengguna yang sedang digunakan. Halaman ini dapat diakses oleh seluruh pengguna. Pengguna dapat mengganti *username*, *password*, dan avatar pada akun. Halaman Kelola Akun dapat dilihat pada gambar 4.31.

The screenshot shows a user interface for managing accounts. The main title is "Kelola Akun". On the left, there is a user profile card for "Nasrul Aditya" (Admin) featuring a placeholder profile picture. To the right of the profile is a login form with the following fields:

- Username: nasrul
- Password: *****

At the bottom of the login form is a "Simpan" (Save) button.

Gambar 4. 31 Implementasi Kelola Akun

4.2.Pengujian Aplikasi

Setelah seluruh proses pengembangan aplikasi telah selesai dan masuk ke tahap akhir, maka selanjutnya diperlukan pengujian finalisasi sebelum aplikasi digunakan. Proses pengujian ini bertujuan untuk memastikan apakah semua fungsi pada sistem dapat bekerja dengan baik. Adapun pengujian yang digunakan oleh penulis pada sistem informasi ini menggunakan metode pengujian *Black Box*. Pengujian *Black Box* yaitu pengujian perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa mengetahui struktur internal kode atau program.

Metode ini dipilih karena metode ini dapat mencari kesalahan pada fungsi-fungsi dalam aplikasi. Proses pengujian ini dilakukan oleh perwakilan Staf Pengawas Bagian Perencanaan dan Pengelolaan Aset. Rancangan daftar pengujian dapat dilihat pada beberapa tabel di bawah ini:

Tabel pengujian Halaman Beranda adalah tabel yang dibuat untuk menguji *routing* sistem.

Tabel 4. 1 Tabel Pengujian Halaman Beranda

No	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Mengakses Halaman Beranda	Menampilkan Halaman Beranda	Sesuai
2	Klik button “Mulai Sekarang”	Menampilkan Halaman <i>Login</i>	Sesuai

Tabel Pengujian Halaman *Login* adalah tabel yang dibuat untuk menguji sistem autentikasi.

Tabel 4. 2 Tabel Pengujian Halaman *Login*

No	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Mengakses halaman <i>Login</i>	Menampilkan Halaman <i>Login</i>	Sesuai
2	Memasukkan <i>input login</i> yang benar	Menampilkan Halaman <i>Dashboard</i>	Sesuai

3	Memasukkan <i>input login</i> yang salah	Menampilkan pesan kesalahan di Halaman <i>Login</i>	Sesuai
---	------------------------------------------	-----------------------------------------------------	--------

Tabel Pengujian Halaman *Dashboard* adalah tabel yang dibuat untuk menguji kesesuaian data yang disajikan.

Tabel 4. 3 Tabel Pengujian Halaman *Dashboard*

No	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Mempresentasikan jumlah material	Menampilkan jumlah material yang sesuai dengan <i>database</i>	Sesuai
2	Mempresentasikan jumlah upah	Menampilkan jumlah upah yang sesuai dengan <i>database</i>	Sesuai
3	Mempresentasikan jumlah alat	Menampilkan jumlah alat yang sesuai dengan <i>database</i>	Sesuai
4	Mempresentasikan jumlah pekerjaan	Menampilkan jumlah pekerjaan yang sesuai dengan <i>database</i>	Sesuai
5	Mempresentasikan jumlah RAB	Menampilkan jumlah RAB yang sesuai dengan <i>database</i>	Sesuai
6	Mempresentasikan jumlah RAB	Menampilkan jumlah pengguna yang sesuai dengan <i>database</i>	Sesuai
6	Mempresentasikan jumlah RAB tiap bulan dalam grafik	Menampilkan jumlah RAB tiap bulan dalam grafik yang sesuai dengan <i>database</i>	Sesuai
7	Menampilkan pemberitahuan terkait verifikasi RAB	Menampilkan pemberitahuan terkait verifikasi RAB yang sesuai pada setiap pengguna	Sesuai

Tabel Pengujian Halaman Daftar Material adalah tabel yang dibuat untuk menguji kesesuaian data yang disajikan dengan input pengguna.

Tabel 4. 4 Tabel Pengujian Halaman Daftar Material

No	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Mengakses Halaman Daftar Material	Menampilkan Halaman Daftar Material	Sesuai
2	Menekan tombol “+”	Menampilkan Halaman Tambah Material	Sesuai
3	Memasukkan kata kunci pada <i>search bar</i>	Menampilkan daftar material terkait dengan kata kunci	Sesuai
4	Memilih <i>dropdown pagination</i>	Menampilkan data material dengan jumlah maksimal yang dipilih pada satu halaman	Sesuai
5	Menekan tombol edit	Menampilkan Halaman Edit Material	Sesuai
6	Menekan tombol hapus	Menampilkan pesan konfirmasi menghapus material yang dipilih	Sesuai

Tabel Pengujian Halaman Tambah Material adalah tabel yang dibuat untuk menguji kesesuaian data yang dimasukkan pengguna.

Tabel 4. 5 Tabel Pengujian Halaman Tambah Material

No	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Tidak memasukkan data nama	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan nama	Sesuai
2	Tidak memasukkan data kode	Data tetap ditambahkan sesuai yang dimasukkan	Sesuai

3	Tidak memasukkan data harga	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan harga	Sesuai
4	Tidak memasukkan data satuan	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan satuan	Sesuai
5	Menekan <i>button</i> “Tambah”	Menambahkan data yang dimasukkan dan menuju ke Halaman Daftar Material	Sesuai

Tabel Pengujian Halaman Edit Material adalah tabel yang dibuat untuk menguji kesesuaian data yang dimasukkan pengguna.

Tabel 4. 6 Tabel Pengujian Halaman Edit Material

No	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Mengakses Halaman Edit Material	Menampilkan data sebelum di edit	Sesuai
2	Tidak memasukkan data nama	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan nama	Sesuai
3	Tidak memasukkan data kode	Data tetap diubah sesuai yang dimasukkan	Sesuai
4	Tidak memasukkan data harga	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan harga	Sesuai
5	Tidak memasukkan data satuan	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan satuan	Sesuai

6	Menekan <i>button</i> “Simpan”	Memperbarui data yang dimasukkan dan menuju ke Halaman Daftar Material	Sesuai
---	--------------------------------	------------------------------------------------------------------------	--------

Tabel Pengujian Halaman Daftar Upah adalah tabel yang dibuat untuk menguji kesesuaian data yang dimasukkan pengguna.

Tabel 4. 7 Tabel Pengujian Halaman Daftar Upah

No	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Mengakses Halaman Daftar Upah	Menampilkan Halaman Daftar Upah	Sesuai
2	Menekan tombol “+”	Menampilkan Halaman Tambah Upah	Sesuai
3	Memasukkan kata kunci pada <i>search bar</i>	Menampilkan daftar upah terkait dengan kata kunci	Sesuai
4	Memilih <i>dropdown pagination</i>	Menampilkan data upah dengan jumlah maksimal yang dipilih pada satu halaman	Sesuai
5	Menekan tombol edit	Menampilkan Halaman Edit Upah	Sesuai
6	Menekan tombol hapus	Menampilkan pesan konfirmasi menghapus upah yang dipilih	Sesuai

Tabel Pengujian Halaman Tambah Upah adalah tabel yang dibuat untuk menguji kesesuaian data yang dimasukkan pengguna.

Tabel 4. 8 Tabel Pengujian Halaman Tambah Upah

No	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
----	--------------	-----------------------	-----------------

1	Tidak memasukkan data nama	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan nama	Sesuai
2	Tidak memasukkan data kode	Data tetap ditambahkan sesuai yang dimasukkan	Sesuai
3	Tidak memasukkan data harga	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan harga	Sesuai
4	Tidak memasukkan data satuan	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan satuan	Sesuai
5	Menekan <i>button</i> “Tambah”	Menambahkan data yang dimasukkan dan menuju ke Halaman Daftar Upah	Sesuai

Tabel Pengujian Halaman Edit Upah adalah tabel yang dibuat untuk menguji kesesuaian data yang dimasukkan pengguna.

Tabel 4. 9 Tabel Pengujian Halaman Edit Upah

No	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Mengakses Halaman Edit Upah	Menampilkan data sebelum di edit	Sesuai
2	Tidak memasukkan data nama	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan nama	Sesuai
3	Tidak memasukkan data kode	Data tetap diubah sesuai yang dimasukkan	Sesuai

4	Tidak memasukkan data harga	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan harga	Sesuai
5	Tidak memasukkan data satuan	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan satuan	Sesuai
6	Menekan <i>button</i> “Simpan”	Memperbarui data yang dimasukkan dan menuju ke Halaman Daftar Upah	Sesuai

Tabel Pengujian Halaman Daftar Alat adalah tabel yang dibuat untuk menguji kesesuaian data yang dimasukkan pengguna.

Tabel 4. 10 Tabel Pengujian Halaman Daftar Alat

No	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Mengakses halaman daftar Alat	Menampilkan Halaman Daftar Alat	Sesuai
2	Menekan tombol “+”	Menampilkan Halaman Tambah Alat	Sesuai
3	Memasukkan kata kunci pada <i>search bar</i>	Menampilkan daftar Alat terkait dengan kata kunci	Sesuai
4	Memilih <i>dropdown pagination</i>	Menampilkan data Alat dengan jumlah maksimal yang dipilih pada satu halaman	Sesuai
5	Menekan tombol edit	Menampilkan Halaman Edit Alat	Sesuai
6	Menekan tombol hapus	Menampilkan pesan konfirmasi menghapus Alat yang dipilih	Sesuai

Tabel Pengujian Halaman Tambah Alat adalah tabel yang dibuat untuk menguji kesesuaian data yang dimasukkan pengguna.

Tabel 4. 11 Tabel Pengujian Halaman Tambah Alat

No	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Tidak memasukkan data nama	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan nama	Sesuai
2	Tidak memasukkan data kode	Data tetap ditambahkan sesuai yang dimasukkan	Sesuai
3	Tidak memasukkan data harga	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan harga	Sesuai
4	Tidak memasukkan data satuan	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan satuan	Sesuai
5	Menekan <i>button</i> “Tambah”	Menambahkan data yang dimasukkan dan menuju ke Halaman Daftar Alat	Sesuai

Tabel Pengujian Halaman Edit Alat adalah tabel yang dibuat untuk menguji kesesuaian data yang dimasukkan pengguna.

Tabel 4. 12 Tabel Pengujian Halaman Edit Alat

No	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Mengakses Halaman Edit Alat	Menampilkan data sebelum di edit	Sesuai
2	Tidak memasukkan data nama	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan nama	Sesuai

3	Tidak memasukkan data kode	Data tetap diubah sesuai yang dimasukkan	Sesuai
4	Tidak memasukkan data harga	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan harga	Sesuai
5	Tidak memasukkan data satuan	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan satuan	Sesuai
6	Menekan <i>button</i> “Simpan”	Memperbarui data yang dimasukkan dan menuju ke Halaman Daftar Alat	Sesuai

Tabel Pengujian Halaman Daftar AHSP adalah tabel yang dibuat untuk menguji kesesuaian menampilkan data dengan yang dimasukkan pengguna.

Tabel 4. 13 Tabel Pengujian Halaman Daftar AHSP

No	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Mengakses halaman daftar AHSP	Menampilkan Halaman Daftar AHSP	Sesuai
2	Menekan tombol “+”	Menampilkan Halaman Tambah AHSP	Sesuai
3	Memasukkan kata kunci pada <i>search bar</i>	Menampilkan daftar AHSP terkait dengan kata kunci	Sesuai
4	Memilih <i>dropdown pagination</i>	Menampilkan data AHSP dengan jumlah maksimal yang dipilih pada satu halaman	Sesuai
5	Menekan tombol edit	Menampilkan Halaman Edit AHSP	Sesuai

6	Menekan tombol hapus	Menampilkan pesan konfirmasi menghapus AHSP yang dipilih	Sesuai
7	Menekan tombol detail AHSP	Menampilkan Halaman Detail AHSP	Sesuai

Tabel Pengujian Halaman Tambah AHSP adalah tabel yang dibuat untuk menguji kesesuaian data yang dimasukkan pengguna.

Tabel 4. 14 Tabel Pengujian Halaman Tambah AHSP

No	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Tidak memasukkan data nama pekerjaan	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan nama pekerjaan	Sesuai
2	Tidak memasukkan data jenis pekerjaan	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan jenis Pekerjaan	Sesuai
3	Tidak memasukkan data volume	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan volume	Sesuai
4	Tidak memasukkan data satuan	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan satuan	Sesuai
5	Tidak memasukkan data <i>Overhead & profit</i>	Data tetap ditambahkan sesuai yang dimasukkan	Sesuai
6	Menekan <i>button</i> “Tambah”	Menambahkan data yang dimasukkan dan menuju ke Halaman Daftar AHSP	Sesuai

Tabel Pengujian Halaman Edit AHSP adalah tabel yang dibuat untuk menguji kesesuaian data yang dimasukkan pengguna.

Tabel 4. 15 tabel Pengujian Halaman Edit AHSP

No	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Mengakses Halaman Edit AHSP	Menampilkan data sebelum di edit	Sesuai
2	Tidak memasukkan data nama pekerjaan	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan nama pekerjaan	Sesuai
3	Tidak memasukkan data jenis pekerjaan	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan jenis Pekerjaan	Sesuai
4	Tidak memasukkan data volume	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan volume	Sesuai
5	Tidak memasukkan data satuan	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan satuan	Sesuai
6	Tidak memasukkan data <i>Overhead & profit</i>	Data tetap diubah sesuai yang dimasukkan	Sesuai
7	Menekan <i>button</i> “Tambah”	Menambahkan data yang dimasukkan dan menuju ke Halaman Daftar AHSP	Sesuai

Tabel Pengujian Halaman Detail AHSP adalah tabel yang dibuat untuk menguji kesesuaian menampilkan data dengan yang dimasukkan pengguna.

Tabel 4. 16 Tabel Pengujian Halaman Detail AHSP

No	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian

1	Mengakses halaman Detail AHSP	Menampilkan Halaman Detail AHSP yang sesuai dengan data yang dipilih	Sesuai
2	Menekan tombol “+”	Menampilkan Halaman Tambah detail AHSP	Sesuai
3	Menekan tombol edit	Menampilkan Halaman Edit Detail AHSP	Sesuai
4	Menekan tombol hapus	Menampilkan pesan konfirmasi menghapus AHSP yang dipilih	Sesuai

Tabel Pengujian Halaman Tambah Detail AHSP adalah tabel yang dibuat untuk menguji kesesuaian data yang dimasukkan pengguna.

Tabel 4. 17 Tabel Pengujian Halaman Tambah Detail AHSP

No	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Tidak memasukkan data jenis <i>item</i>	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan jenis <i>item</i>	Sesuai
2	Tidak memasukkan data nama <i>item</i>	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan nama <i>item</i>	Sesuai
3	Tidak memasukkan data koefisien	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan koefisien	Sesuai
4	Menekan button “Tambah”	Menambahkan data yang dimasukkan dan menuju ke Halaman Detail AHSP	Sesuai

Tabel Pengujian Halaman Edit Detail AHSP adalah tabel yang dibuat untuk menguji kesesuaian data yang dimasukkan pengguna.

Tabel 4. 18 Tabel Pengujian Halaman Edit Detail AHSP

No	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Mengakses Halaman Edit Detail AHSP	Menampilkan data sebelum di edit	Sesuai
2	Tidak memasukkan data jenis <i>item</i>	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan jenis <i>item</i>	Sesuai
3	Tidak memasukkan data nama <i>item</i>	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan nama <i>item</i>	Sesuai
4	Tidak memasukkan data koefisien	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan koefisien	Sesuai
5	Menekan <i>button</i> “Tambah”	Menambahkan data yang dimasukkan dan menuju ke Halaman Detail AHSP	Sesuai

Tabel Pengujian Halaman Daftar RAB adalah tabel yang dibuat untuk menguji kesesuaian menampilkan data dengan yang dimasukkan pengguna.

Tabel 4. 19 Tabel Pengujian Halaman Daftar RAB

No	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Mengakses halaman daftar RAB	Menampilkan Halaman Daftar RAB sesuai dengan statusnya	Sesuai
2	Menekan tombol “+”	Menampilkan Halaman Tambah RAB	Sesuai

3	Memasukkan kata kunci pada <i>search bar</i>	Menampilkan daftar RAB terkait dengan kata kunci	Sesuai
4	Memilih <i>dropdown pagination</i>	Menampilkan data RAB dengan jumlah maksimal yang dipilih pada satu halaman	Sesuai
5	Menekan tombol edit	Menampilkan Halaman Edit RAB	Sesuai
6	Menekan tombol hapus	Menampilkan pesan konfirmasi menghapus RAB yang dipilih	Sesuai
7	Menekan tombol detail RAB	Menampilkan Halaman Detail RAB	Sesuai
8	Menekan tombol verifikasi RAB	Menampilkan pesan konfirmasi untuk melakukan verifikasi	Sesuai
9	Melakukan verifikasi pada RAB yang tidak memiliki detail	Menampilkan pesan kesalahan	Sesuai

Tabel Pengujian Halaman Tambah RAB adalah tabel yang dibuat untuk menguji kesesuaian data yang dimasukkan pengguna.

Tabel 4. 20 Tabel Pengujian Halaman Tambah RAB

No	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Tidak memasukkan data id RAB	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan id RAB	Sesuai
2	Tidak memasukkan data nama pekerjaan	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan nama pekerjaan	Sesuai

3	Tidak memasukkan data lokasi	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan lokasi	Sesuai
4	Tidak memasukkan data tanggal	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan tanggal	Sesuai
5	Tidak memasukkan data biaya administrasi	Data tetap ditambahkan sesuai yang dimasukkan	Sesuai
6	Menekan <i>button</i> “Tambah”	Menambahkan data yang dimasukkan dan menuju ke Halaman Daftar RAB	Sesuai

Tabel Pengujian Halaman Edit RAB adalah tabel yang dibuat untuk menguji kesesuaian data yang dimasukkan pengguna.

Tabel 4. 21 Tabel Pengujian Halaman Edit RAB

No	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Mengakses Halaman Edit AHSP	Menampilkan data sebelum di edit	Sesuai
2	Tidak memasukkan data nama pekerjaan	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan nama pekerjaan	Sesuai
3	Tidak memasukkan data jenis pekerjaan	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan jenis Pekerjaan	Sesuai
4	Tidak memasukkan data volume	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan volume	Sesuai

5	Tidak memasukkan data satuan	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan satuan	Sesuai
6	Tidak memasukkan data <i>overhead & profit</i>	Data tetap diubah sesuai yang dimasukkan	Sesuai
7	Menekan <i>button</i> “Tambah”	Menambahkan data yang dimasukkan dan menuju ke Halaman Daftar RAB	Sesuai

Tabel Pengujian Halaman Detail RAB adalah tabel yang dibuat untuk menguji kesesuaian menampilkan data dengan yang dimasukkan pengguna.

Tabel 4. 22 Tabel Pengujian halaman Detail RAB

No	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Mengakses halaman Detail RAB	Menampilkan Halaman Detail RAB yang sesuai dengan data yang dipilih	Sesuai
2	Menekan tombol “+”	Menampilkan Halaman Tambah detail RAB	Sesuai
3	Menekan tombol edit	Menampilkan Halaman Edit Detail RAB	Sesuai
4	Menekan tombol hapus	Menampilkan pesan konfirmasi menghapus RAB yang dipilih	Sesuai

Tabel Pengujian Halaman Tambah Detail RAB adalah tabel yang dibuat untuk menguji kesesuaian data yang dimasukkan pengguna.

Tabel 4. 23 Tabel Pengujian Halaman Tambah Detail RAB

No	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian

1	Tidak memasukkan data jenis pekerjaan	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan jenis Pekerjaan	Sesuai
2	Tidak memasukkan data <i>item</i> pekerjaan	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan <i>item</i> pekerjaan	Sesuai
3	Tidak memasukkan data jenis pekerjaan	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan jenis pekerjaan	Sesuai
4	Tidak memasukkan data subjenis pekerjaan	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan subjenis pekerjaan	Sesuai
5	Tidak memasukkan data nama pekerjaan	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan nama pekerjaan	Sesuai
6	Tidak memasukkan data volume	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan volume	Sesuai
7	Menekan button “Tambah”	Menambahkan data yang dimasukkan dan menuju ke halaman Detail RAB	Sesuai

Tabel Pengujian Halaman Edit Detail RAB adalah tabel yang dibuat untuk menguji kesesuaian data yang dimasukkan pengguna.

Tabel 4. 24 Tabel Pengujian Halaman Edit Detail RAB

No	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Mengakses Halaman Edit Detail RAB	Menampilkan data sebelum di edit	Sesuai

2	Tidak memasukkan data jenis pekerjaan	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan jenis Pekerjaan	Sesuai
3	Tidak memasukkan data <i>item</i> pekerjaan	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan <i>item</i> pekerjaan	Sesuai
4	Tidak memasukkan data jenis pekerjaan	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan jenis pekerjaan	Sesuai
5	Tidak memasukkan data subjenis pekerjaan	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan subjenis pekerjaan	Sesuai
6	Tidak memasukkan data nama pekerjaan	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan nama pekerjaan	Sesuai
7	Tidak memasukkan data volume	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan volume	Sesuai
8	Menekan <i>button</i> “Simpan”	Menambahkan data yang dimasukkan dan menuju ke halaman Detail RAB	Sesuai

Tabel Pengujian Halaman Kelola Pengguna adalah tabel yang dibuat untuk menguji kesesuaian data yang dimasukkan pengguna.

Tabel 4. 25 Tabel Pengujian Halaman Kelola Pengguna

No	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Mengakses halaman kelola pengguna	Menampilkan Halaman kelola pengguna	Sesuai

2	Menekan tombol “+”	Menampilkan Halaman Tambah pengguna	Sesuai
3	Memasukkan kata kunci pada search bar	Menampilkan daftar pengguna terkait dengan kata kunci	Sesuai
4	Memilih <i>dropdown pagination</i>	Menampilkan data pengguna dengan jumlah maksimal yang dipilih pada satu halaman	Sesuai
5	Menekan tombol edit	Menampilkan Halaman Edit pengguna	Sesuai
6	Menekan tombol hapus	Menampilkan pesan konfirmasi menghapus pengguna yang dipilih	Sesuai

Tabel Pengujian Halaman Tambah Pengguna adalah tabel yang dibuat untuk menguji kesesuaian data yang dimasukkan pengguna.

Tabel 4. 26 Tabel Pengujian Halaman Tambah Pengguna

No	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Tidak memasukkan data <i>username</i>	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan <i>username</i>	Sesuai
2	Tidak memasukkan data nama	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan nama	Sesuai
3	Tidak memasukkan data <i>role</i>	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan <i>role</i>	Sesuai
4	Tidak memasukkan data <i>password</i>	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan <i>password</i>	Sesuai

5	Tidak memasukkan data jabatan	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan jabatan	Sesuai
6	Menekan button “Tambah”	Menambahkan data yang dimasukkan dan menuju ke Halaman Daftar Pengguna	Sesuai

Tabel Pengujian Halaman Edit Pengguna adalah tabel yang dibuat untuk menguji kesesuaian data yang dimasukkan pengguna.

Tabel 4. 27 Tabel Pengujian Halaman Edit Pengguna

No	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Mengakses Halaman Edit pengguna	Menampilkan data sebelum di edit	Sesuai
2	Tidak memasukkan data <i>username</i>	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan <i>username</i>	Sesuai
3	Tidak memasukkan data nama	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan nama	Sesuai
4	Tidak memasukkan data <i>role</i>	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan <i>role</i>	Sesuai
5	Tidak memasukkan data <i>password</i>	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan <i>password</i>	Sesuai
6	Tidak memasukkan data jabatan	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan jabatan	Sesuai

7	Menekan button “Simpan”	Menambahkan data yang dimasukkan dan menuju ke Halaman Daftar Pengguna	Sesuai
---	-------------------------	------------------------------------------------------------------------	--------

Tabel Pengujian Halaman Kelola Akun adalah tabel yang dibuat untuk menguji kesesuaian data yang dimasukkan pengguna.

Tabel 4. 28 Tabel Pengujian Halaman Kelola Akun

No	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Mengakses Halaman Kelola Akun	Menampilkan halaman kelola akun	Sesuai
2	Tidak memasukkan data <i>username</i>	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan <i>username</i>	Sesuai
3	Tidak memasukkan data <i>password</i>	Menampilkan pesan peringatan untuk memasukkan <i>password</i>	Sesuai
4	Mengunggah gambar untuk avatar	Gambar avatar berubah	Sesuai

BAB V

PENUTUP

5.1.Kesimpulan

Berdasarkan pembuatan dan pengujian yang telah dilakukan pada Aplikasi e-RAB diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- 1. Kemudahan Penggunaan**

Aplikasi ini dirancang dengan antarmuka yang *user-friendly*, sehingga memudahkan pengguna dalam melakukan *input* data, mengelola proyek, dan menghasilkan laporan.

- 2. Integrasi data**

Aplikasi ini berhasil mengintegrasikan berbagai data terkait pemasangan pipa, seperti data material, upah, alat, dan pekerjaan, sehingga memberikan gambaran yang komprehensif bagi pengguna dalam pengambilan keputusan.

- 3. Validasi dan keamanan**

Aplikasi ini dilengkapi dengan fitur validasi data dan pengaturan akses pengguna, yang memastikan keamanan dan konsistensi data dalam pengelolaan RAB.

5.2.Saran

Adapun saran yang diharapkan dapat membantu pengembangan terhadap aplikasi e-RAB agar menjadi lebih baik yaitu :

- 1. Peningkatan Fitur Analitik**

Menambahkan fitur analitik yang lebih canggih, seperti prediksi biaya berdasarkan data historis atau analisis kinerja proyek, dapat membantu pengguna dalam membuat keputusan yang lebih informatif.

- 2. Peningkatan skalabilitas**

Menyempurnakan infrastruktur aplikasi agar mampu menangani pertumbuhan data dan jumlah pengguna yang semakin besar seiring berkembangnya proyek-proyek yang dikelola melalui aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Ramadah, P. D. Wibawa dan A. Rizal, “Sistem Deteksi Api Menggunakan Pengolahan Citra Pada Webcam Dengan Metode Yolov3,” *e-Proceeding of Engineering*, vol. 9, p. 227, 2022.
- [2] “Damkar Banda Aceh,” Pemerintah Kota Banda Aceh, 13 July 2020. [Online]. Available: <https://damkar.bandaacehkota.go.id/2020/07/13/faktor-penyebab-kebakaran-dan-upaya-pencegahan-kebakaran/>. [Diakses 15 March 2023].
- [3] H. Barak, “Api Melalap Apartemen Grenfell London, 72 Orang Tewas,” LIPUTAN 6, 14 Juni 2020. [Online]. Available: <https://www.liputan6.com/global/read/4277948/14-6-2017-api-melalap-apartemen-grenfell-london-72-orang-tewas>. [Diakses 15 March 2023].
- [4] S. Bayaoumi, E. Alsoubky, M. Almohsin, M. Altwaim, M. Alkaldi dan M. Alkahtani, “A Real-time Fire Detection and NotificationSystem Based on Computer Vision,” *Fire Detection*, 2013.
- [5] F. Ramadah, P. D. Wibawa dan A. Rizal, “Fire Detection System Using Image Processing on Webcam with Yolov3 Method,” *e-Proceeding of Engineering*, vol. 9, p. 228, 2022.
- [6] A. Gunawaardena, R. Ruwanthika dan A. Jayasekara, “Computer Vision Based Fire Alarming System,” p. 1, 2016.
- [7] M. Hendri dan E. S. Wahyuni, “PERANCANGAN SISTEM DETEKSI ASAP DAN API MENGGUNAKAN PEMROSESAN CITRA,” 2018.
- [8] O. S. Giyanto dan W. , “Prototype Alat Pendekripsi Kebakaran Dengan Notifikasi Telegram,” *Seminar Nasional Industri dan Teknologi (SNIT*, pp. 260-29, 2022.

- [9] J. S. Asri dan G. Firmansyah, "Implementasi Objek Detection Dan Tracking Menggunakan Deep Learning Untuk Pengolahan Citra Digital," *Konferensi Nasional Sistem Informasi*, pp. 717-723, 2018.
- [10] K. Mubarok, T. Wibowo dan S. S. Wibowo, "Kaji Awal Pendekripsi API Menggunakan Kamera dengan Program Machine Learning," *Prosiding The 13th Industrial Research Workshop and National Seminar*, pp. 639-644, 2022.
- [11] F. Martunus, "Implementasi Face Recognition Dengan OpenCV "SMART CCTV" Untuk Keamanan Brankas Berbasis IoT," *SKRIPSI*, 2020.
- [12] A. Oliver, "Mengenal Google Colab: Mulai dari Definisi, Cara Menggunakan, hingga Manfaatnya," Glints, 25 January 2022. [Online]. Available: <https://glints.com/id/lowongan/google-colab-adalah/#.ZCRLtXbP1EY>. [Diakses 29 March 2023].
- [13] Y. M. N. & Xeratic, "Mengenal Tensorflow, Library untuk Keperluan Machine Learning Python," DQLab, 2 July 2021. [Online]. Available: <https://dqlab.id/mengenal-tensorflow-library-untuk-keperluan-machine-learning-python>. [Diakses 2 March 2023].
- [14] M. A. Pangestu dan e. Bunyamin, "Analisis Performa dan Pengembangan Sistem pada Gambar dengan Menggunakan Pre-Trained CNN Model," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 4, no. 2, pp. 337-344, 2018.
- [15] D. AI, "Github," DeepQuest AI, [Online]. Available: <https://github.com/DeepQuestAI>. [Diakses 30 March 2023].
- [16] A. D. Mulyanto, "Pemanfaatan Bot Telegram Untuk Media Informasi Penelitian," *Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, vol. 12, pp. 49-54, 2020.
- [17] Admin, "(BERITA VIDEO) Ruang Mesin Polnep Pontianak Terbakar," ninemedia, 4 January 2022. [Online]. Available: <https://www.ninemedia.id/2022/01/berita-video-ruang-mesin-polnep.html>. [Diakses 18 May 2023].

- [18] R. Irsyad, “Penggunaan Python Web Framework Flask Untuk Pemula,” *Laboratorium Telematika, Sekolah Teknik Elektro & Informatika, Institut Teknologi Bandung*, 2018.
- [19] N. A. Putri, Tugas Akhir Penerapan Machine Learning Dengan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) Dalam Aplikasi Pendekripsi Pemakaian Masker, Pontianak: Perpustakaan Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Pontianak, 2021.
- [20] D. Shah, “Early Fire detection system using deep learning and OpenCV,” towardsdatascience, 6 July 2020. [Online]. Available: <https://towardsdatascience.com/early-fire-detection-system-using-deep-learning-and-opencv-6cb60260d54a>. [Diakses 17 April 2023].
- [21] H. Hikmatiar, A. Jufriansyah, A. Kusnani dan S. , “Lux Meter pada Smartphone untuk,” *Bincang Sains dan Teknologi (BST)* , vol. 2, pp. 1-10, 2023.

LAMPIRAN

L.1 Lampiran wawancara dengan staf Pengawas Bagian Perencanaan dan Pengelolaan Aset Perumda Air minum Tirta Khatulistiwa Kota Pontianak.

Tanggal wawancara: 13/05/2024

Nama Narasumber: Aditya Putra Pratama A.Md.T.

Jabatan: Staf Pengawas Bagian Perencanaan dan Pengelolaan Aset

Lampiran 1 Hasil Wawancara

Nomor	Pertanyaan	Jawaban
1	Siapa saja pihak yang terlibat dalam pembuatan RAB Pemasangan pipa?	Pihak yang terlibat yaitu, Karu Perpipaan sebagai Pembuat RAB, Kasi Perencanaan sebagai Pemeriksa RAB, Kabag Perencanaan dan Pengelolaan Aset sebagai orang yang menyetujui, dan Direktur Teknik sebagai orang yang mengetahui.
2	Untuk pembuatan RAB sendiri apakah ada aturan khusus yang menjadi pedoman?	Dalam Pembuatan RAB, kami berpedoman pada Permen PUPR.
3	Untuk desain aplikasi, warna apa yang diharapkan menjadi tema aplikasi?	Warna yang diharapkan menjadi tema aplikasi adalah warna biru yang menjadi identitas Perumda.