

## **BAB III**

### **ANALISIS DAN PERANCANGAN**

#### **3.1 Analisis**

##### **3.1.1 Identifikasi Masalah**

Mekanisme kerja selama ini di GKJW Mundusewu adalah proses transkripsi khutbah yang masih dilakukan secara manual, baik melalui pencatatan teks oleh anggota gereja maupun melalui rekaman audio yang tidak selalu diolah menjadi transkrip. Proses manual ini memerlukan waktu yang lama dan sering kali tidak dapat dilakukan secara konsisten karena keterbatasan sumber daya, seperti waktu, tenaga, dan keahlian. Selain itu, dalam beberapa kesempatan, khutbah tidak ditranskripsikan sama sekali, sehingga jemaat yang tidak hadir secara langsung kesulitan mengakses isi khutbah. Kondisi ini diperparah dengan adanya tantangan dalam memahami bahasa atau dialek lokal, seperti Bahasa Jawa, yang digunakan dalam khutbah, sehingga risiko kehilangan informasi penting menjadi lebih tinggi.

##### **3.1.2 Pemecahan Masalah**

Untuk menyusun solusi terhadap masalah yang ada, langkah-langkah sistematis perlu ditetapkan, dimulai dengan menggantikan metode manual dokumentasi khutbah dengan sistem transkripsi otomatis berbasis teknologi pengenalan suara wav2vec 2.0. Langkah pertama adalah pengumpulan data audio khutbah dalam Bahasa Indonesia dan dialek lokal, seperti Bahasa Jawa, untuk memastikan bahwa sistem dapat beradaptasi dengan variasi bahasa jemaat. Selanjutnya, model wav2vec 2.0 akan diimplementasikan dan dilatih untuk mengenali dan mentranskripsikan data tersebut. Proses ini diikuti oleh pengujian sistem untuk memastikan akurasi transkripsi serta optimisasi terhadap kendala kualitas rekaman dan keterbatasan data dalam Bahasa Jawa. Pemecahan masalah juga akan

mencakup evaluasi dari umpan balik jemaat dan penyempurnaan sistem agar hasil transkripsi dapat diakses dengan mudah, memberikan solusi yang lebih cepat, akurat, dan relevan bagi GKJW Mundusewu.

### **3.2 Perancangan**

Tahap ini adalah tahap perancangan untuk merencanakan bagaimana aplikasi akan dibuat. Tahapan aktivitas yang direncanakan untuk kegiatan ini dijelaskan sebagai berikut:

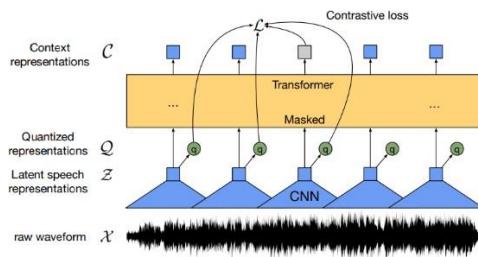
#### **3.2.1 Perancangan Sistem**

Perancangan sistem bertujuan untuk mempermudah pengelolaan khotbah dengan menghasilkan transkrip otomatis dari file audio khotbah. Alur kerja sistem ini melibatkan admin yang login, mengunggah audio khotbah, dan kemudian sistem memprosesnya menggunakan wav2vec 2.0 untuk menghasilkan transkrip. Setelah itu, transkrip diperbaiki secara otomatis, disimpan di database, dan dapat diakses oleh pengguna. Pengguna juga dapat memberikan umpan balik jika ada kesalahan transkripsi, sehingga sistem ini membantu meningkatkan aksesibilitas dan efisiensi pengelolaan arsip khotbah.

##### **3.2.1.1 Wav2vec**

Wav2vec 2.0 yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah kerangka kerja pembelajaran mandiri (self-supervised learning) yang dirancang untuk mempelajari representasi suara dari sinyal audio mentah. Model ini terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu feature encoder, jaringan Transformer, dan modul kuantisasi. Feature encoder akan memproses sinyal audio menjadi representasi laten, yang kemudian dimasking secara acak untuk memungkinkan pembelajaran kontekstual dari data suara. Representasi yang telah dimasking tersebut akan diproses lebih lanjut melalui jaringan Transformer untuk menghasilkan representasi kontekstual yang kaya dengan menggunakan mekanisme self-attention. Modul kuantisasi digunakan untuk mengubah representasi laten menjadi

unit diskret yang menjadi target dalam tugas pembelajaran mandiri. Setelah tahap pre-training pada data tanpa label, model ini akan di-fine-tune menggunakan data berlabel untuk memetakan suara menjadi teks transkripsi dengan akurasi tinggi. Keunggulan wav2vec 2.0 terletak pada kemampuannya untuk menangani variasi bahasa dan dialek, sehingga sangat sesuai untuk kebutuhan GKJW Mundusewu yang menggunakan campuran Bahasa Indonesia dan Bahasa Jawa.



**Gambar 3.1** Arsitektur wav2vec

### 3.2.1.2 Use Case Diagram

Pada perancangan *use case diagram* sistem transkripsi otomatis untuk GKJW Mundusewu, terdapat dua aktor utama, yaitu Admin dan User (Jemaat). Admin memiliki akses penuh untuk mengelola sistem, termasuk melakukan perekaman khotbah, mengunggah hasil rekaman khotbah untuk diproses transkripsi otomatis, serta mengelola hasil transkripsi. Selain itu, Admin juga dapat melihat informasi tentang gereja, mengakses dan mengelola renungan harian, serta warta gereja. Untuk memulai dan mengamankan aktivitas mereka, Admin dapat melakukan login dan logout.

Sementara itu, User memiliki akses terbatas. Mereka hanya dapat melihat hasil transkripsi yang telah diunggah dan diproses oleh Admin. Selain itu, mereka dapat mengakses informasi tentang gereja, membaca renungan harian, serta melihat warta gereja. Sama seperti Admin, User juga

dapat melakukan login untuk mendapatkan akses ke fitur-fitur yang disediakan dan logout untuk menjaga keamanan data mereka.

Perbedaan utama antara Admin dan User terletak pada fitur transkripsi. Admin memiliki kemampuan untuk mengunggah rekaman khutbah dan mengelola transkripsi, sedangkan User hanya dapat melihat hasil transkripsi yang sudah tersedia.



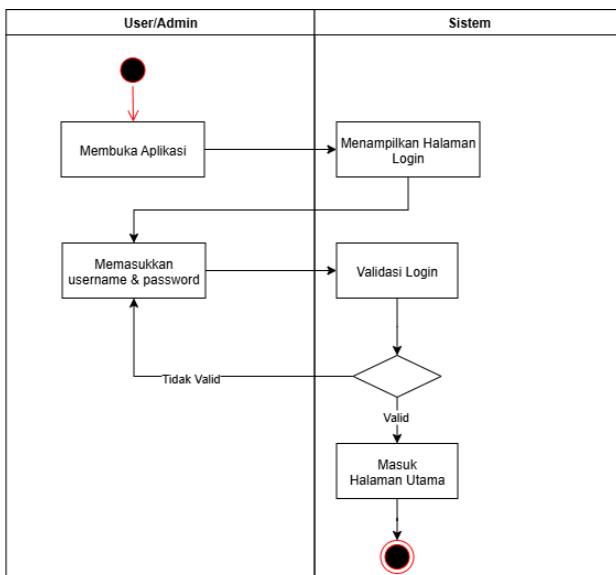
**Gambar 3.2** Use Case Diagram aplikasi warta jemaat

### 3.2.1.2 Activity Diagram

Pada activity diagram ini merupakan penjabaran dari masing-masing use case. Bagaimana langkah-langkah yang harus dipenuhi sistem sesuai dengan aktornya berjalan pada program.

#### a. Activity Diagram Login

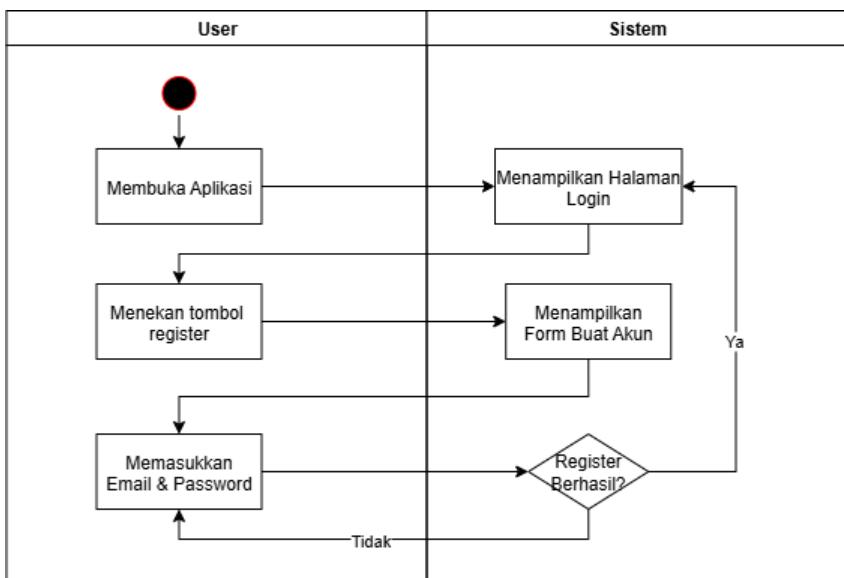
Activity diagram dimulai dengan mengakses halaman login. Di halaman ini, diminta untuk memasukkan username berserta password mereka ke dalam form login. Setelah itu sistem akan melakukan validasi. Sistem akan memeriksa apakah username dan password yang dimasukkan cocok dengan data yang ada di database. Jika validasi berhasil, akan diarahkan ke dashboard atau halaman utama/warta. Jika kredensial yang dimasukkan tidak valid, sistem akan menampilkan pesan error, dan meminta untuk mencoba login kembali dengan kredensial yang benar.



**Gambar 3.1** Activity Diagram Login

b. Activity Diagram Register

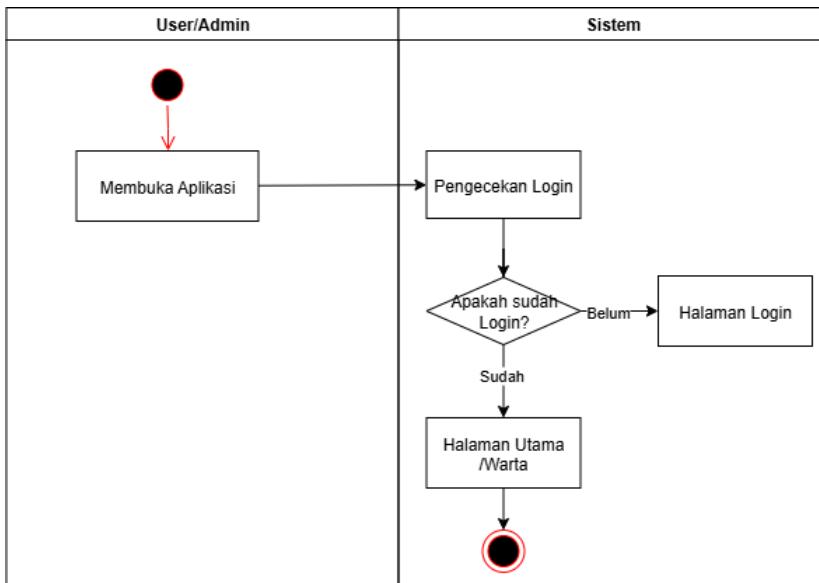
Berikut ini adalah activity diagram untuk user. Ketika user belum memiliki akun, user bisa mendaftar terlebih dahulu di register dengan memasukkan email dan password mereka. Ketika berhasil maka user akan diarahkan kembali ke halaman login.



Gambar 3.2 Activity Diagram Register

c. Activity Diagram Warta

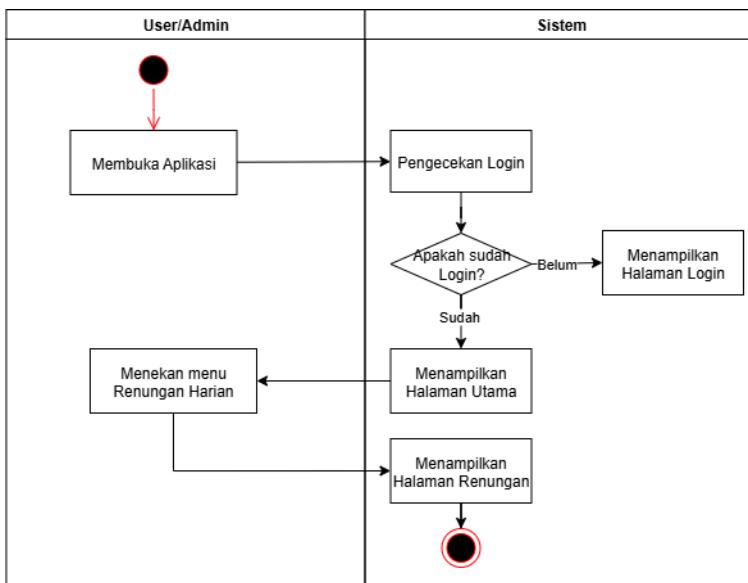
Di activity diagram warta ini user dan admin harus login terlebih dahulu. Setelah login mereka tervalidasi, maka mereka akan masuk ke halaman utama atau fitur warta.



Gambar 3.3 Activity Diagram Warta

d. Activity Diagram Renungan Harian

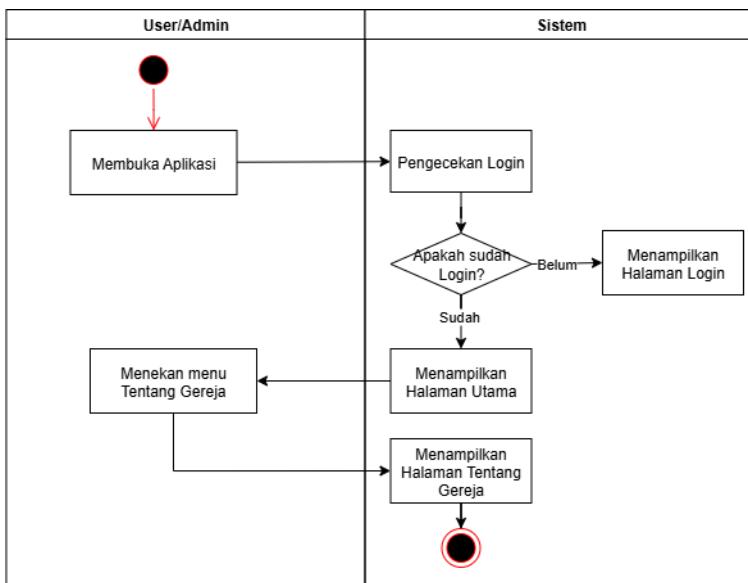
Di activity ini user dan admin harus login terlebih dahulu. Setelah login mereka tervalidasi, maka mereka akan masuk ke halaman utama. Dan di halaman utama, klik menu. Lalu pilih renungan harian dan mereka akan diarahkan ke halaman renungan harian.



Gambar 3.4 Activity Diagram Renungan Harian

e. Activity Diagram Tentang Gereja

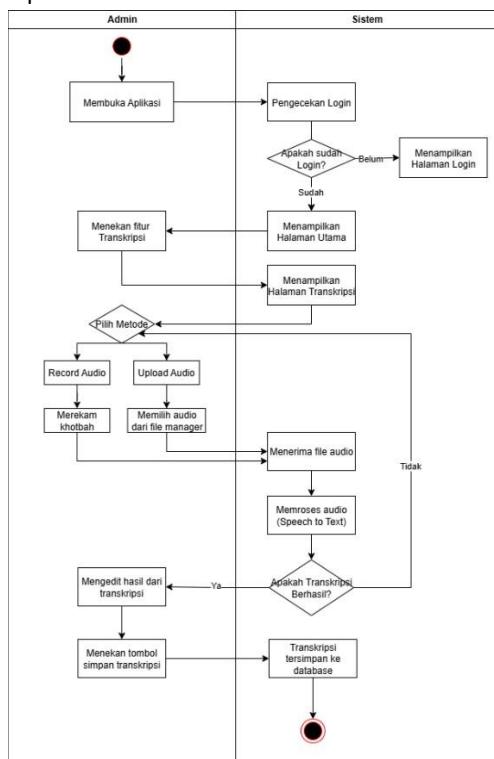
Di activity ini user dan admin harus login terlebih dahulu. Setelah login mereka tervalidasi, maka mereka akan masuk ke halaman utama. Dan di halaman utama, klik menu. Lalu pilih tentang gereja dan mereka akan diarahkan ke halaman tentang gereja.



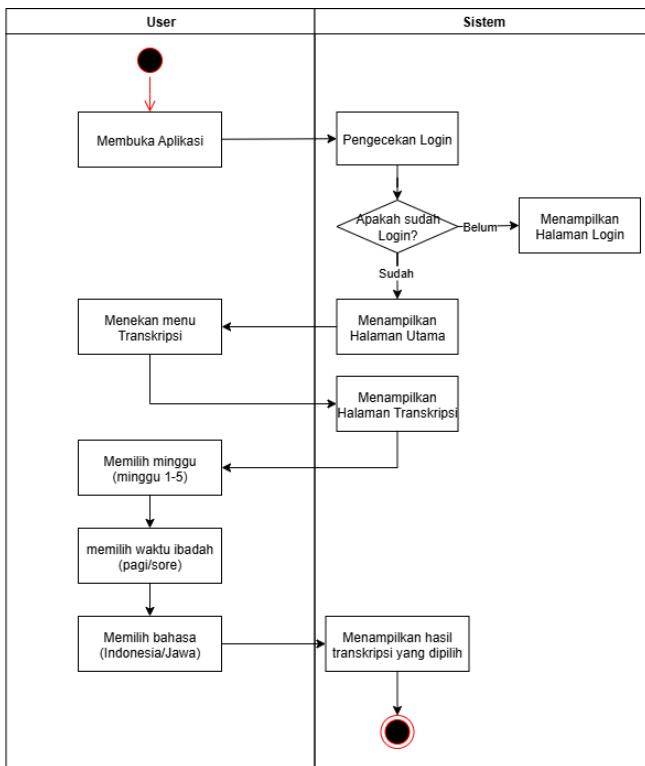
Gambar 3.5 Activity Diagram Tentang Gereja

#### f. Activity Diagram Transkripsi

Proses dimulai dengan admin login ke sistem, lalu mengakses fitur transkripsi untuk mengunggah file audio. Sistem *Speech Recognition* memproses audio menjadi teks, mengevaluasi hasil transkripsi, dan menyimpannya jika berhasil. Pengguna kemudian dapat melihat hasil transkripsi dalam Bahasa Indonesia atau Jawa. Jika proses gagal, sistem akan mengulang hingga transkripsi berhasil. Diagram ini menunjukkan kolaborasi antara admin, sistem, dan pengguna dalam menghasilkan dan mengakses transkripsi.



Gambar 3.6 Activity Diagram Transkripsi Admin

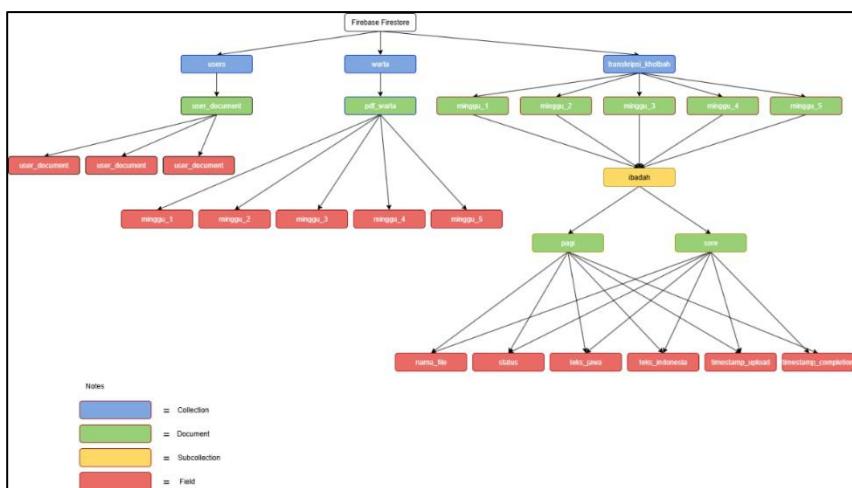


Gambar 3.7 Activity Diagram Transkripsi User

### 3.2.2 Perancangan Data

Berikut adalah rancangan data menggunakan diagram skema NoSQL. Diagram ini memodelkan struktur basis data hierarkis dengan koleksi, dokumen, dan subkoleksi. Implementasinya menggunakan Firebase Cloud Firestore, sebuah database NoSQL.

Setiap entitas utama seperti users dan warta direpresentasikan sebagai koleksi. Sementara itu, data transkripsi diorganisir dalam hierarki yang lebih kompleks di koleksi transkripsi\_khotbah, dengan subkoleksi dan dokumen bersarang. Pendekatan ini membuat struktur data menjadi fleksibel dan optimal untuk Firebase.



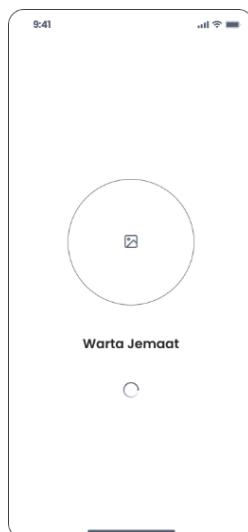
**Gambar 3.8** Diagram skema Nosql

### 3.2.3 Perancangan User Interface / *Mock-up* aplikasi

Berikut ini adalah beberapa desain *interface* yang akan digunakan pada aplikasi ini:

a) Splash Screen

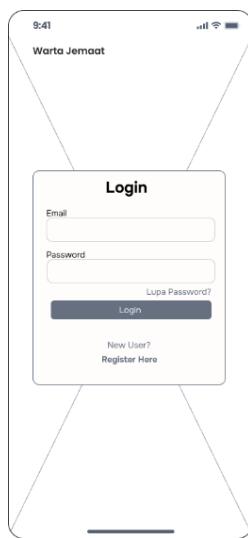
Splash screen adalah layar pembuka yang muncul saat aplikasi "Warta Jemaat" dijalankan, menampilkan logo, nama aplikasi, dan elemen visual khas. Fungsinya untuk memperkuat branding, memberikan pengalaman pengguna yang baik, dan menciptakan transisi halus ke halaman login. Splash screen ini memberikan kesan pertama yang profesional dan menarik bagi pengguna.



Gambar 3.9 Splash Screen

b) Login

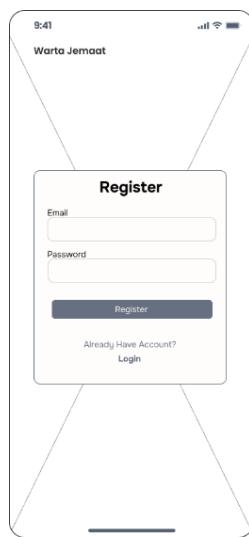
Fitur "Login" pada aplikasi "Warta Jemaat" memungkinkan pengguna untuk mengakses konten dan fitur-fitur khusus yang hanya tersedia bagi anggota jemaat yang terdaftar. Pengguna akan diminta untuk memasukkan kredensial mereka, seperti nama pengguna dan kata sandi, untuk mengotentikasi identitas mereka sebelum dapat menggunakan aplikasi sepenuhnya. Dengan adanya fitur "Login", aplikasi dapat memastikan bahwa hanya anggota jemaat yang memiliki akses terhadap informasi gereja yang lebih sensitif atau fitur yang memerlukan otorisasi khusus.



Gambar 3.10 Login

### c) Register

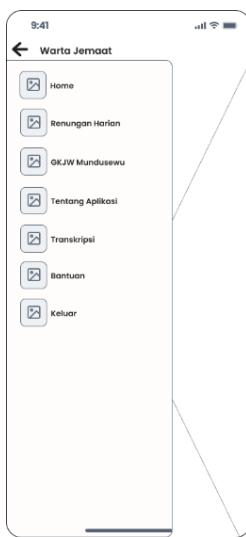
Fitur "Register" pada aplikasi Warta Jemaat memungkinkan calon anggota untuk mendaftar dan membuat akun baru. Melalui fitur ini, pengguna diminta untuk mengisi informasi penting seperti alamat email dan kata sandi yang diperlukan untuk proses pendaftaran. Setelah berhasil mendaftar, pengguna akan memperoleh akses ke aplikasi sebagai anggota terdaftar.



**Gambar 3.11** Register

d) Menu

Menu pada aplikasi *Warta Jemaat* berfungsi sebagai navigasi utama yang memudahkan pengguna untuk mengakses fitur-fitur yang tersedia. Dengan menu ini, pengguna dapat beralih dengan mudah ke berbagai halaman sesuai kebutuhan.



Gambar 3.12 Menu

e) Home/Warta

Fitur ini memungkinkan pengguna untuk mengakses pengumuman gereja baik tentang ibadah dan lain sebagainya.



### Gambar 3.13 Home/Warta

f) Renungan Harian

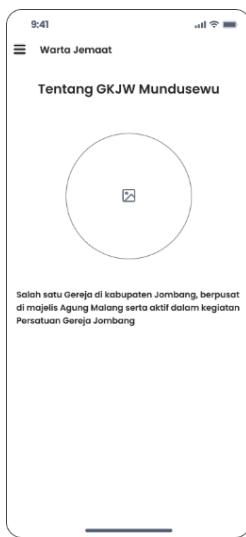
Fitur ini menyediakan akses mudah ke berbagai sumber daya rohani seperti bacaan Alkitab harian, renungan, doa, dan nyanyian puji-pujian. Pengguna dapat menjelajahi konten-konten ini untuk mendapatkan inspirasi, memperdalam hubungan mereka dengan Allah, dan memperkuat pertumbuhan rohani mereka.



Gambar 3.14 Renungan Harian

g) Tentang Gereja

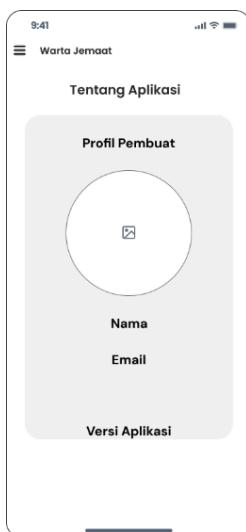
Fitur ini berisi tentang penjelasan singkat tentang GKJW Mundusewu dan nama-nama Pendeta yang pernah melayani disana.



**Gambar 3.15 Tentang Gereja**

#### h) Tentang Aplikasi

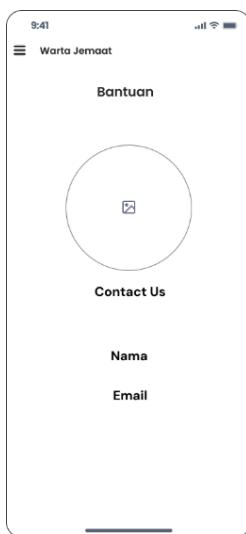
Fitur tentang aplikasi memberikan informasi tentang aplikasi "Warta Jemaat". Pengguna dapat mengakses halaman ini untuk mengetahui lebih lanjut tentang tujuan dan visi dari pengembangan aplikasi ini. Selain itu, halaman tentang aplikasi juga dapat menyediakan informasi tentang versi aplikasi. Fitur ini membantu anggota jemaat untuk memahami latar belakang dan konteks pengembangan aplikasi serta menghargai upaya yang telah dilakukan oleh tim pengembang dalam menyediakan solusi teknologi untuk kebutuhan gereja.



**Gambar 3.16** Tentang Aplikasi

### i) Bantuan

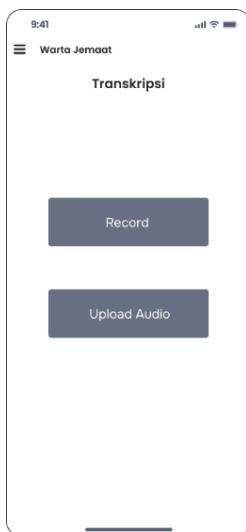
Fitur "Help" dirancang untuk memberikan bantuan dan panduan kepada pengguna yang memerlukan informasi tambahan atau mengalami kesulitan dalam menggunakan aplikasi. Pengguna dapat mengakses halaman "Help" yang berisi FAQ (Frequently Asked Questions) atau panduan pengguna untuk menjawab pertanyaan umum terkait aplikasi. Jika ada pertanyaan bisa langsung menghubungi email yang tertera di halaman tersebut.



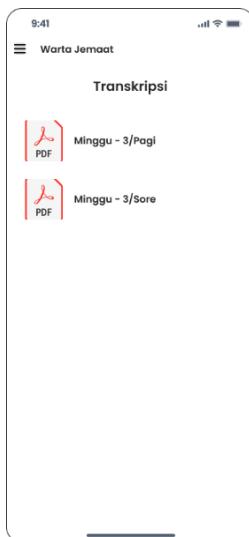
**Gambar 3.17** Bantuan

### j) Trasnkripsi

Di fitur ini pengguna dapat melihat hasil transkripsi dari khotbah saat ibadah Minggu. Dan untuk admin disini bisa melakukan record secara langsung atau upload audio yang sudah di record. Sesudah admin mengupload sistem akan memroses dan memunculkan hasilnya dihalaman transkripsi.



**Gambar 3.18** Transkripsi Admin



**Gambar 3.19** Transkripsi User

### 3.3 Rancangan Pengujian

Pada rancangan pengujian kali ini, setelah deployment, akan dilakukan uji coba terlebih dahulu. Uji coba yang akan penulis lakukan ialah metode pengujian Blackbox, karena memungkinkan penulis menguji fitur atau menu yang terdapat dalam sistem yang telah dirancang. Pengujian dilakukan dengan mengunjungi website dan menggunakan fitur-fitur yang disediakan. Pengujian dilakukan dengan mengikuti skenario penggunaan yang telah ditentukan. Hasil pengujian akan menunjukkan apakah aplikasi berfungsi dengan baik dan memenuhi kebutuhan pengguna.

**Tabel 3.1** Skenario Pengujian wav2vec

No	Skenario Pengujian	Kasus Pengujian	Hasil Yang Diharapkan
1.	Admin masuk ke aplikasi dengan login	Admin memasukan user dan password yang sesuai.	Admin berhasil dan masuk pada halaman utama.
2.	Admin berencana mengupload audio & transkripsi	Admin mengunggah audio yang akan di transkripsi	Admin berhasil upload audio dan audio berhasil di transkripsi.
3.	wav2vec memproses audio untuk transkripsi	Admin mengunggah audio ke sistem, dan wav2vec mulai memproses audio tersebut.	Audio berhasil diproses oleh wav2vec, dan sistem menampilkan hasil dari transkripsinya
4.	Admin mengunggah audio sesuai format	Sistem melakukan transkripsi dengan wav2vec	Audio berhasil di transkripsi menggunakan wav2vec
5.	Admin menngunggah audio tidak sesuai format	Sistem gagal melakukan transkripsi dengan wav2vec	Menampilkan pesan error dan audio gagal di transkripsi

**Tabel 3.2** Skenario Pengujian Fitur Umum

No	Skenario Pengujian	Kasus Pengujian	Hasil Yang Diharapkan
1.	Admin dan user masuk ke aplikasi dengan login	Admin dan user memasukan email dan password yang sesuai.	Admin dan user berhasil dan masuk pada halaman utama.
2.	Admin dan user masuk ke aplikasi dengan login	Admin dan user memasukan email dan password yang tidak sesuai.	Admin dan user tidak berhasil untuk login dan akan tetap di halaman login
3.	User belum memiliki akun dan akan melakukan registrasi	User memasukkan email dan password untuk registrasi	User berhasil melakukan registrasi dan kembali ke halaman login
4.	User ingin melihat renungan harian	User memilih menu renungan harian	User berhasil masuk di halaman renungan harian
5.	User ingin melihat tentang Gereja	User memilih menu tentang Gereja	User berhasil masuk di halaman tentang Gereja
6.	User ingin melihat transkripsi khotbah	User memilih menu transkripsi	User berhasil masuk di halaman transkripsi
7.	User ingin melihat infomasi tentang aplikasi	User memilih menu tentang aplikasi	User berhasil masuk di halaman tentang aplikasi
8.	User ingin melihat warta	User memilih menu home/warta	User berhasil masuk di halaman warta