

## **Aplikasi Pengimbas Resit Berasaskan Android**

### *Android-Based Receipt Scanner Application*

**Muhammad Afnan Muhammad Zaki<sup>1</sup>, Hanayanti Hafit<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Fakulti Sains Komputer dan Teknologi Maklumat,  
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Parit Raja, Batu Pahat, 86400, MALAYSIA

DOI: <https://doi.org/10.30880/aitcs.2023.04.02.103>

Received 24 June 2023; Accepted 27 October 2023; Available online 30 November 2023

**Abstrak:** Aplikasi Pengimbas Resit Berasaskan Android adalah satu aplikasi yang dibangunkan untuk membantu penyimpanan resit-resit untuk cukai pendapatan. Resit-resit yang penting perlu disimpan untuk jangka masa yang lama. Malangnya, sebilangan besar individu masih tidak menyedari asas dalam menyimpan resit dengan cekap dan teratur. Oleh itu, sebuah aplikasi untuk mengimbas resit dan menyimpannya dibangunkan bagi membantu pembayar cukai menyimpan resit. Metodologi yang digunakan bagi membangunkan aplikasi ini ialah Model Prototaip. Mengenal pasti pernyataan masalah, objektif, keperluan aplikasi, mereka bentuk antara muka aplikasi dan pangkalan data merupakan aktiviti yang dijalankan untuk pembangunan aplikasi ini. Aplikasi ini dibangunkan dengan menggunakan rangka kerja *Flutter* dan menggunakan bahasa pengaturcaraan *Dart*. Platform *Firebase* digunakan sebagai pangkalan data. Diharapkan aplikasi ini berjaya dibangunkan dan dapat membantu para pembayar cukai menyimpan resit-resit penting.

**Kata kunci:** Pengimbas, Aplikasi Android, Resit

**Abstract:** *The Android-based Receipt Scanner application is an application developed to help store receipts for income tax. Regrettably, a considerable portion of individuals are still oblivious to the quintessential of meticulously maintaining receipts in an efficient and organized matters. Therefore, an application to scan receipts and save them was developed to help taxpayers save receipts. The methodology used to develop this application is the Prototype Model. Identifying the problem statement, objectives, application requirements, designing the application interface and database are the activities carried out for the development of this application. This application is developed using the Flutter framework and using the Dart programming language. The Firebase platform is used as the database. It is hoped that this application is successfully developed and can help taxpayers save important receipts.*

**Keywords:** *Scanner, Android Application, Receipts*

## 1. Pengenalan

Lembaga Hasil Dalam Negeri (LHDN) ialah agensi utama untuk mengutip hasil di bawah Kementerian Kewangan Malaysia. Salah satu cukai yang akan dikenakan ialah cukai pendapatan. Resit atau bukti pembayaran perlu disimpan sekurang-kurangnya untuk tempoh tujuh tahun [1]. Pada masa ini, orang ramai hanya sekadar mengklip resit tersebut bersama-sama kertas A4 dengan klip kertas ataupun dengan menggunakan pengokot. Alternatif lain untuk menyimpan resit tersebut ialah dengan fotostat resit tersebut dan menyimpannya di dalam fail [2]. Penggunaan cara penyimpanan ini akan menimbulkan masalah apabila mereka hendak mencari resit tersebut semula pada tujuh tahun akan datang.

Oleh itu, satu inisiatif untuk mengatasi masalah di atas telah dicadangkan. Inisiatif ini dilihat bermatlamat untuk merekabentuk dan membangunkan aplikasi mudah alih pengimbas resit berasaskan teknologi Android.

Kertas kerja disusun seperti berikut: Seksyen 2 membincangkan kajian literatur yang berkaitan dan kajian aplikasi sedia ada. Seterusnya, metodologi yang digunakan untuk membangunkan aplikasi diterangkan dalam Seksyen 3. Seksyen 4 membincangkan keputusan dan perbincangan. Akhir sekali, seksyen 5 membincangkan kesimpulan kertas kerja ini.

## 2. Kajian Literatur

### 2.1 Pengimbas Menggunakan Kamera Telefon Pintar

Aplikasi cadangan merupakan sebuah aplikasi yang dibangunkan untuk membantu individu bergaji menyimpan resit penting untuk tempoh masa yang lama. Penggunaan teknologi *Optical Character Recognition* (OCR) membolehkan sesebuah aplikasi menggunakan kamera pada telefon pintar untuk mengimbas dokumen. Pengguna hanya perlu mengambil gambar dokumen fizikal tersebut. Perisian OCR akan membuat penambahbaikan terhadap imej tersebut supaya imej tersebut kelihatan lebih jelas.

### 2.2 Teknologi *Optical Character Recognition* (OCR)

*Optical Character Recognition* (OCR) ialah teknologi yang digunakan untuk mengekstrak data daripada dokumen ataupun gambar dan menukarkannya kepada bentuk digital yang boleh dibaca oleh mesin untuk digunakan bagi memproses data tersebut seperti mengedit dokumen dalam bentuk digital [3]. Sistem OCR menggunakan kedua-dua perkakasan seperti kamera dan perisian yang digunakan untuk pemprosesan data tersebut untuk menukarkan dokumen fizikal kepada teks digital yang boleh dibaca oleh mesin [4].

### 2.2 Aplikasi Setara

Dalam kajian ini, terdapat beberapa aplikasi mudah alih pengimbas menggunakan kamera telefon pintar yang setara. Oleh itu, kajian terhadap aplikasi setara dijalankan bagi mengenal pasti kelebihan dan kekurangan aplikasi setara. Tiga aplikasi setara yang digunakan sebagai perbandingan dengan aplikasi cadangan ialah CamScanner, Adobe Scan, dan Office Lens.

Aplikasi yang pertama ialah CamScanner. CamScanner ialah aplikasi mudah alih popular untuk Android atau iOS yang boleh mengimbas dokumen menggunakan kamera pada telefon pintar. Hanya dengan mengambil gambar, aplikasi CamScanner akan secara automatik menambahbaik hasil imbasan supaya mudah untuk dicetak atau dikongsikan dalam bentuk *Portable Document Format* (PDF) atau *Portable Network Graphics* (PNG) [5]. Aplikasi ini menggunakan teknologi OCR bersama dengan pembelajaran dalam untuk menganalisis dan menambahbaik ketepatan pengecaman imej. Teknologi yang sama akan digunakan untuk aplikasi cadangan iaitu OCR untuk mengimbas imej dan menukarkan kepada salinan digital.

Seterusnya, aplikasi kedua ialah Adobe Scan. Adobe Scan ialah aplikasi pengimbas percuma yang menggunakan kamera pada telefon pintar. Adobe Scan membolehkan untuk mengimbas dengan segera pelbagai jenis dokumen, menangkap gambar baharu, ataupun menggunakan gambar yang telah sedia ada dalam telefon pintar dan menukarkannya menjadi salinan digital. Aplikasi ini juga menggunakan teknologi OCR untuk fungsi pengecaman teks secara automatic yang boleh menukarkan teks pada gambar menjadi teks yang boleh diedit [6]. Fungsi membuat folder untuk menyimpan beberapa dokumen yang diimbas mengikut kategori yang pengguna inginkan pada Adobe Scan ini akan digunakan pada aplikasi cadangan.

Selain itu, aplikasi ketiga ialah Office Lens. Office Lens merupakan sebuah aplikasi kamera yang menukarkan peranti mudah alih kepada sebuah pengimbas yang boleh dibawa ke mana-mana sahaja. Aplikasi ini akan mengubah dokumen fizikal yang diimbas kepada bentuk salinan digital [7]. Aplikasi ini dibangunkan oleh Microsoft. Aplikasi ini akan mengekalkan susun atur dan format dokumen fizikal yang asal selepas diimbas menggunakan kamera dan dengan menggunakan teknologi OCR ia akan menukarkan imej tersebut kepada teks [8]. Aplikasi ini dapat digunakan secara percuma sepenuhnya tanpa perlu membuat sebarang pembayaran untuk menggunakan fungsi-fungsi yang lebih. Konsep aplikasi sepenuhnya ini akan digunakan pada aplikasi cadangan.

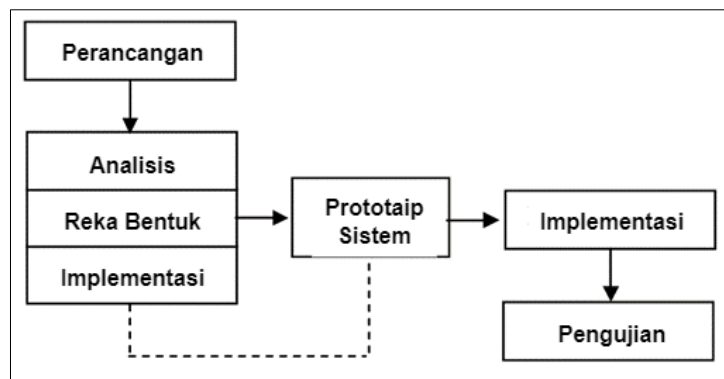
Perbandingan antara aplikasi setara dengan aplikasi cadangan dilakukan kerana untuk mengenal pasti ciri-ciri yang terdapat dalam aplikasi setara untuk dijadikan sebagai penambahbaikan pada aplikasi cadangan. Jadual 1 menunjukkan hasil kajian tentang aplikasi setara dan beberapa ciri yang dapat dikenal pasti pada aplikasi tersebut.

**Jadual 1: Perbandingan antara aplikasi setara dengan aplikasi cadangan**

Ciri-ciri / Aplikasi	Aplikasi CamScanner	Aplikasi Adobe Scan	Aplikasi Office Lens	Aplikasi Cadangan
Keperluan untuk membuat akaun dahulu.	X	✓	X	✓
Menggunakan teknologi OCR untuk mengimbas	✓	✓	✓	✓
Mengesan bentuk dokumen secara automatik.	X	✓	✓	X
Mengambil gambar secara automatik selepas dokumen dikesan.	X	✓	X	X
Membuat kategori fail.	X	✓	X	✓
Penggunaan storan awan	✓	✓	✓	✓
Berkongsi fail yang diimbas.	✓	✓	✓	✓
Mengekstrak teks daripada imej.	✓	X	X	✓
Mengubah suai teks dalam imej.	✓	X	X	X
Mencari dokumen yang diimbas menggunakan kata kunci yang ada dalam imej.	✓	X	X	X
Bayaran untuk ciri-ciri tambahan.	✓	✓	X	X

### 3. Metodologi

Metodologi ialah satu set garis panduan dan prosedur yang membantu untuk menyusun atur proses projek untuk keberkesanan yang maksimum [9]. Metodologi yang dipilih mempengaruhi cara tugas diutamakan dan diselesaikan [10]. Metodologi ini adalah penting untuk mengingatkan dengan tepat tentang peringkat-peringkat yang perlu diselesaikan dan cara terbaik untuk menyelesaikan proses projek. Metodologi model yang dipilih untuk pembangunan aplikasi yang dicadangkan ialah Model Prototaip. Berdasarkan Rajah 1, model ini mempunyai enam fasa utama iaitu perancangan, analisis, reka bentuk, prototaip sistem, implementasi dan pengujian.



Rajah 1: Model Prototaip [11]

#### 3.1 Fasa Perancangan

Dalam fasa ini, perancangan dalam membangunkan aplikasi cadangan dibuat dengan jelas dan kajian awal terhadap sistem dititikberatkan. Antara tugas yang dilakukan dalam fasa perancangan termasuklah mengenal pasti rangka kerja pembangunan projek, merekabentuk perancangan dan jadual projek. Latar belakang masalah yang dihadapi oleh individu bergaji, objektif yang ingin dicapai dan skop juga dikenal pasti. Kajian penyelidikan terhadap maklumat dan pengetahuan yang berkaitan dengan projek daripada sumber atas talian dan artikel jurnal dijalankan. Tinjauan literatur dijalankan bagi membuat perbandingan antara tiga aplikasi setara dengan aplikasi cadangan tentang ciri-ciri dan fungsi.

#### 3.2 Fasa Analisis

Pada fasa analisis, keperluan aplikasi telah dikumpulkan mengikut kehendak pengguna. Borang soal selidik telah dibuat menggunakan platform *Google Form* telah diedarkan kepada beberapa individu bergaji melalui media sosial untuk pengumpulan data bagi mengenal pasti fungsi yang diinginkan oleh pengguna. Keperluan fungsian dan ketidakfungsian untuk aplikasi cadangan juga dianalisis. Selain itu, rajah *Unified Modelling Language* (UML) telah digunakan. Untuk setiap kes aplikasi, rajah kes gunaan, rajah berjujukan, rajah aktiviti, rajah kelas dan *Entity-Relationship Diagram* (ERD) telah dihasilkan.

##### 3.2.1 Soal Selidik

Data daripada kajian soal selidik telah diambil daripada 25 orang responden. Hasil dapatan daripada kajian soal selidik ini menunjukkan bahawa ramai pengguna menginginkan aplikasi yang mudah untuk digunakan dan mempunyai fungsi yang mudah untuk mencari semula dokumen yang diimbas.

#### 3.3 Fasa Reka Bentuk

Pada fasa reka bentuk, ciri-ciri dan operasi cadangan telah dikenal pasti. *Wireframe* telah digunakan untuk mendapatkan gambaran awal antara muka aplikasi pada peringkat awal proses pembangunan untuk mengenal pasti struktur asas antara muka pengguna sebelum menambah reka bentuk visual dan kandungan lain. Reka bentuk pangkalan data juga telah direka bentuk.

### 3.4 Fasa Prototaip Sistem

Prototaip dibangunkan untuk menguji kemudian diperbaiki secara berterusan sehingga hasil yang memuaskan diperolehi untuk membina keseluruhan sistem. Prototaip akan dibina mengikut setiap keperluan berfungsi yang telah dianalisis untuk menguji fungsinya. Sebarang ralat yang dikenal pasti akan diperbaiki sehingga ia berfungsi dengan baik.

### 3.5 Fasa Implementasi

Pada fasa implementasi, aplikasi cadangan dibangunkan mengikut hasil daripada fasa sebelum ini. Aplikasi cadangan dibangunkan menggunakan *Visual Studio Code IDE* dan menggunakan *Flutter Framework*. *Flutter* menggunakan bahasa pengaturcaraan *Dart* sebagai bahasa pengaturcaraan *client-side*. *Dart* ialah bahasa pengaturcaraan berorientasikan objek (OOP). Platform *Firebase* telah digunakan sebagai platform pangkalan data. Selain itu, prototaip yang ringkas telah dibangunkan pada peringkat awal untuk memberi peluang kepada pengguna untuk mengujinya dan memberi pandangan terhadap prototaip tersebut.

### 3.6 Fasa Pengujian

Dalam fasa ini, kesemua hasil pengkodan yang dibangunkan dan dilaksanakan telah diuji. Penguji menguji aplikasi yang dibangunkan untuk mengenal pasti jika terdapat sebarang ralat dan kecacatan pada aplikasi yang dibangunkan berdasarkan aktiviti Kitaran Hayat Pengujian Perisian (SDLC) bagi menguji kebolehan aplikasi. Pengujian juga telah dilakukan pada aplikasi cadangan untuk memastikan samada keperluan berfungsi dan tidak berfungsi dapat dicapai atau tidak.

**Jadual 2: Aliran kerja pembangunan aplikasi cadangan**

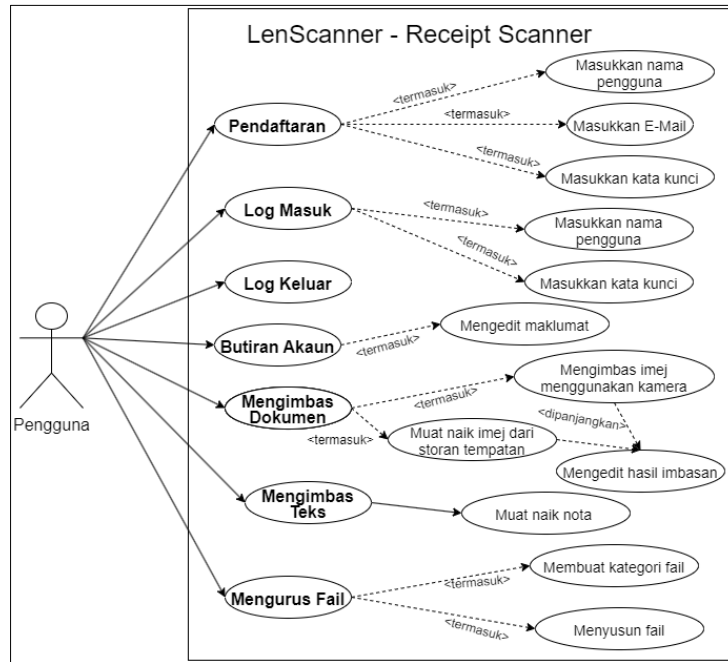
Fasa	Aktiviti	Hasil
Perancangan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menenal pasti latar belakang masalah, objektif dan skop.</li> <li>2. Mereka bentuk perancangan projek dan jadual projek.</li> <li>3. Membuat kajian penyelidikan maklumat berkaitan dengan projek.</li> <li>4. Membuat tinjauan literatur tentang aplikasi setara.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proposal projek.</li> <li>2. Carta Gantt.</li> <li>3. Tinjauan literatur.</li> <li>4. Perbandingan antara tiga aplikasi setara dengan aplikasi cadangan.</li> </ol>
Analisis	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membuat dan menyebarkan borang soal selidik.</li> <li>2. Menenal pasti keperluan perkakasan dan perisian.</li> <li>3. Menenal pasti keperluan berfungsi dan tidak berfungsi.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Keperluan projek.</li> <li>2. Keperluan perkakasan dan perisian.</li> <li>3. Keperluan berfungsi dan tidak berfungsi.</li> <li>4. Gambar rajah UML dan ERD.</li> </ol>
Reka Bentuk	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mereka bentuk antara muka.</li> <li>2. Mereka bentuk seni bina pangkalan data.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Wireframes</i>.</li> <li>2. Spesifikasi pangkalan data.</li> </ol>
Perlaksanaan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membangunkan modul aplikasi.</li> <li>2. Hubungkan dengan pangkalan data.</li> <li>3. Membangunkan prototaip ringkas untuk pengujian.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplikasi cadangan.</li> <li>2. Membaiki ralat aplikasi.</li> </ol>
Pengujian	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membuat ujian aplikasi.</li> <li>2. Menenal pasti penambahbaikan yang boleh dibuat.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membaiki dan menambahbaik aplikasi.</li> <li>2. Aplikasi sedia untuk dilancarkan.</li> </ol>

#### 4. Keputusan dan Perbincangan

Seksyen ini akan menerangkan keputusan perbincangan daripada analisis, reka bentuk, pelaksanaan dan keputusan ujian.

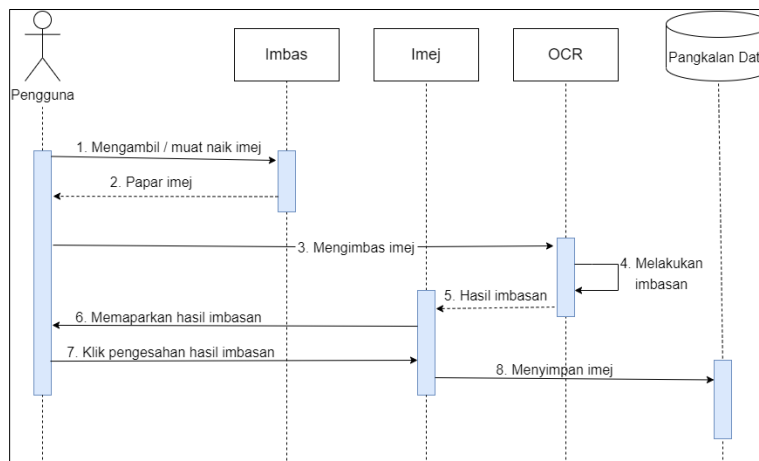
##### 4.1 Analisis sistem

Seni bina sistem menerangkan hubungan antara semua komponen sistem dan pautan data. Seni bina sistem mencerminkan cara ia difikirkan dari segi struktur, fungsi dan hubungannya. Analisis dijalankan berdasarkan orientasi-objek. Oleh itu, rajah kes gunaan, rajah jujukan, rajah aktiviti, dan rajah kelas dihasilkan.



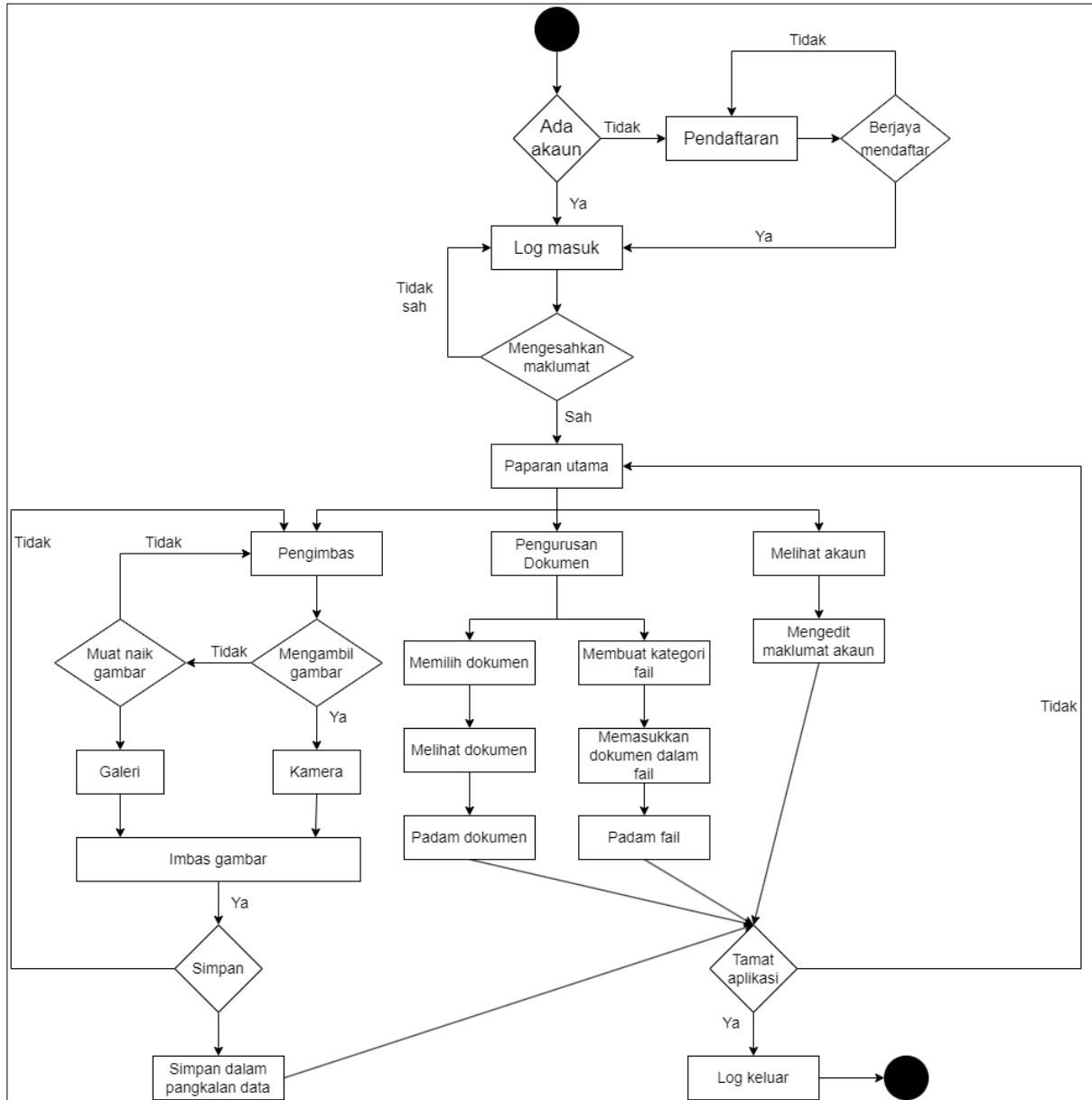
Rajah 2: Kes gunaan aplikasi cadangan

Rajah 2 menunjukkan rajah kes gunaan aplikasi cadangan. Rajah kes gunaan mengandungi enam kes gunaan utama iaitu pendaftaran, log masuk, log keluar, mengurus akaun, mengimbas, dan mengurus fail. Rajah kes gunaan menggambarkan fungsi dan keperluan sistem dengan menggunakan aktor dan kes gunaan. Kes gunaan mensimulasikan fungsi, perkhidmatan, dan tugas yang perlu dilaksanakan oleh sistem. Kes gunaan mewakili fungsi dan cara pengguna menggunakan sistem.



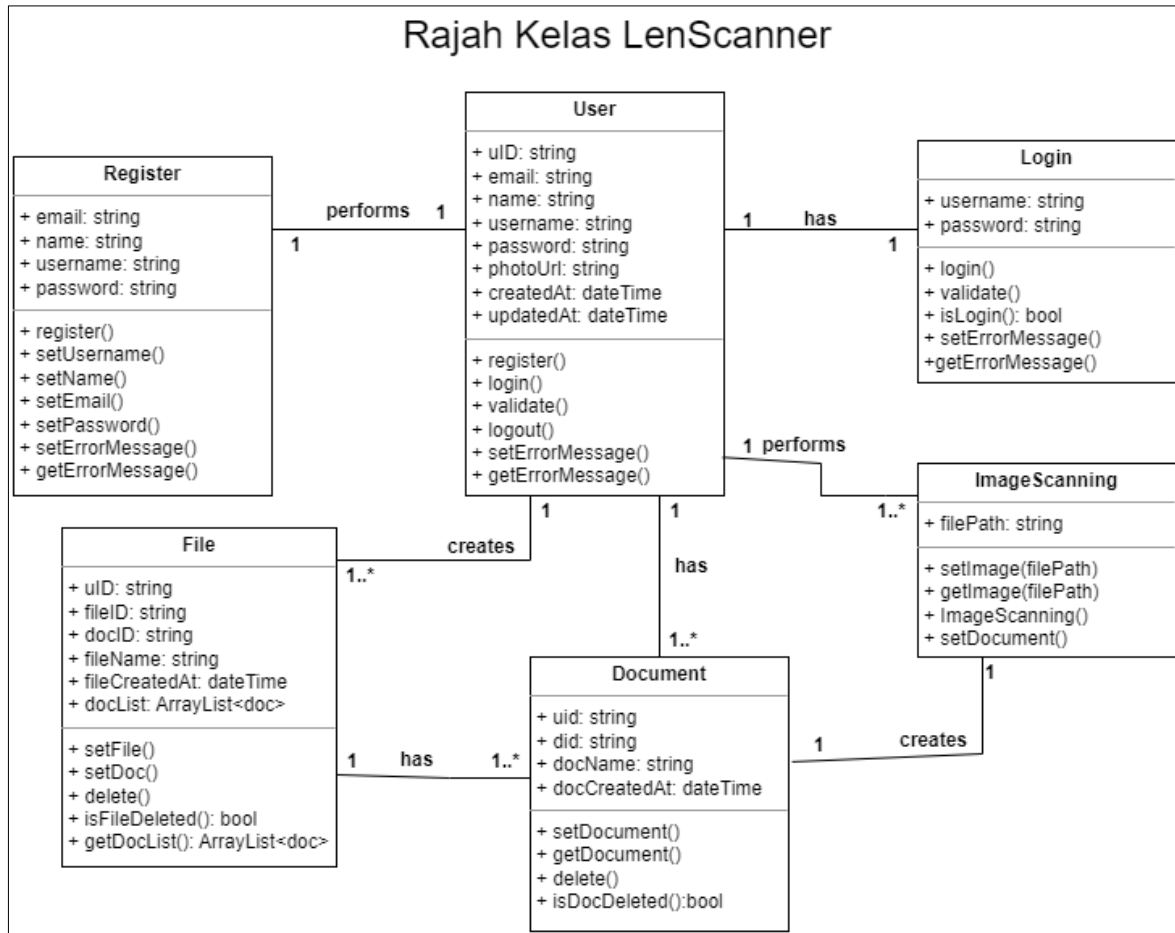
Rajah 3: Jujukan modul pengimbas

Rajah 3 menunjukkan rajah jujukan modul pengimbas. Pengguna boleh mengimbas dokumen fizikal dengan mengambil gambar atau memilih daripada galeri. Gambar yang dipilih akan dipaparkan terlebih dahulu kepada pengguna sebelum diimbas. Hasil imbasan akan dipaparkan kepada pengguna. Selepas pengguna mengesahkan untuk menyimpan hasil imbasan tersebut, dokumen akan disimpan ke dalam pangkalan data.



**Rajah 4: Rajah aktiviti aplikasi cadangan**

Rajah 4 menunjukkan rajah aktiviti aplikasi cadangan. Proses dimulakan dengan paparan log masuk. Sekiranya pengguna belum mendaftar, pengguna baharu perlu mendaftar akaun baharu sebelum dapat log masuk ke dalam aplikasi. Pengguna yang telah ada akaun berdaftar boleh terus log masuk ke dalam aplikasi. Setelah log masuk, pengguna akan dibawa ke paparan utama aplikasi. Terdapat empat modul utama pada paparan utama iaitu pengimbas, pengurusan dokumen, dan melihat akaun. Sekiranya pengguna selesai menggunakan aplikasi, pengguna boleh log keluar daripada aplikasi.



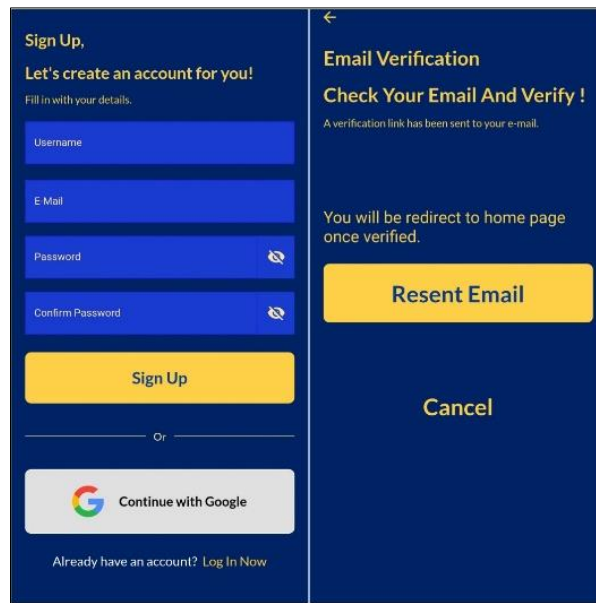
**Rajah 5: Rajah kelas aplikasi cadangan**

Rajah 5 menunjukkan rajah kelas aplikasi cadangan. Terdapat enam kelas yang terlibat iaitu *User*, *Register*, *Login*, *File*, *Document*, dan *ImageScanning*. Satu *User* hanya boleh melakukan *Register* sekali sahaja dan mempunyai satu *Login*. *User* boleh melakukan satu atau banyak *ImageScanning*. Satu operasi *ImageScanning* akan menghasilkan satu *Document*. *User* boleh mempunyai satu atau banyak *Document*. Satu *User* boleh menghasilkan satu atau banyak *File*. Satu *File* boleh mengandungi satu atau banyak *Document*.

#### 4.2 Rekabentuk sistem

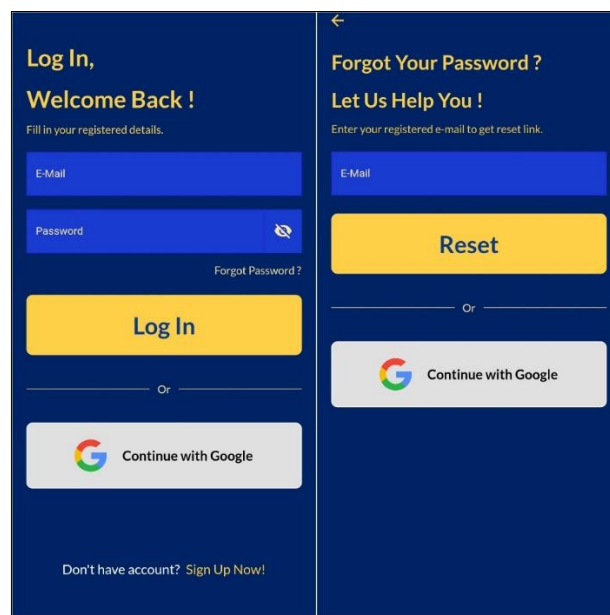
Antara muka pengguna adalah di mana pengguna berinteraksi dengan aplikasi. Rekabentuk yang berkesan adalah penting untuk memastikan pengguna mendapat pengalaman yang mudah dan intuitif ketika menggunakan aplikasi.

Rajah 6 menunjukkan antara muka pengguna pendaftaran dan pengesahan e-mel. Pengguna perlu memasukkan setiap maklumat yang perlu di ruangan berkenaan. E-mel yang dimasukkan mestilah sah dan belum berdaftar. Kata kunci perlu sekurang-kurangnya enam karakter. Pengguna juga diberi pilihan untuk membuat pendaftaran dan log masuk menggunakan akaun *Google* bagi memudahkan urusan pengguna.



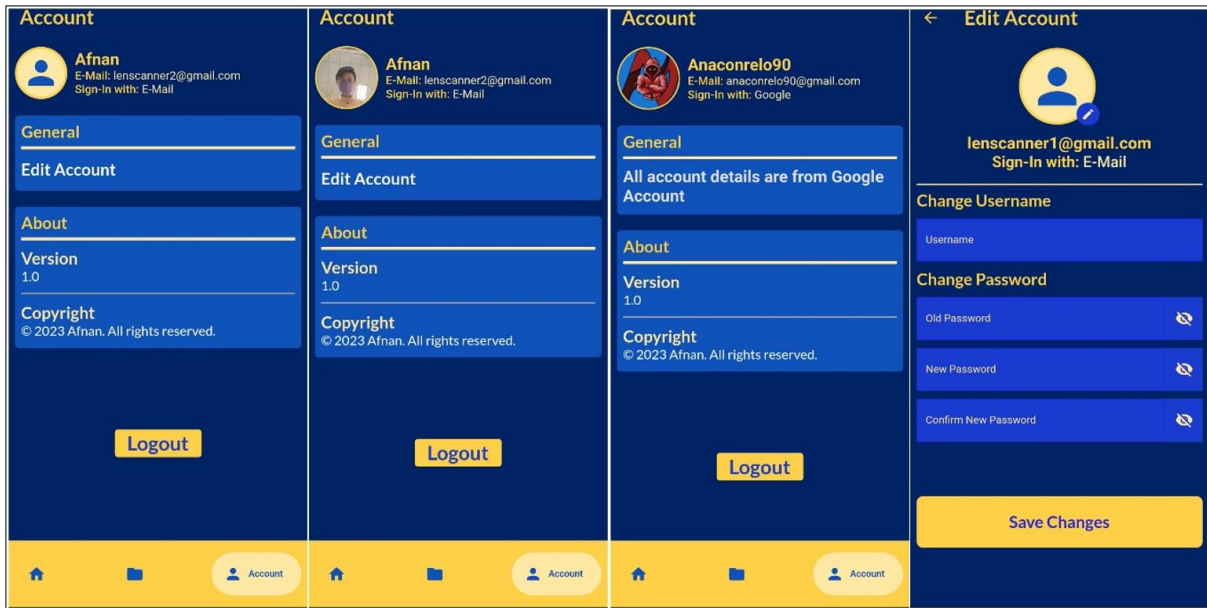
**Rajah 6: Antara muka pendaftaran dan pengesahan e-mel**

Rajah 7 menunjukkan antara muka pengguna log masuk dan antara muka lupa kata kunci. Untuk log masuk, pengguna perlu mengisi e-mel yang telah berdaftar dan kata kunci yang sah. Sekiranya pengguna lupa kata kunci yang lama, pengguna boleh menekan butang 'Forgot Password' dan mengisi e-mel yang berdaftar untuk mendapatkan pautan melalui e-mel dan mengisi kata kunci yang baru.



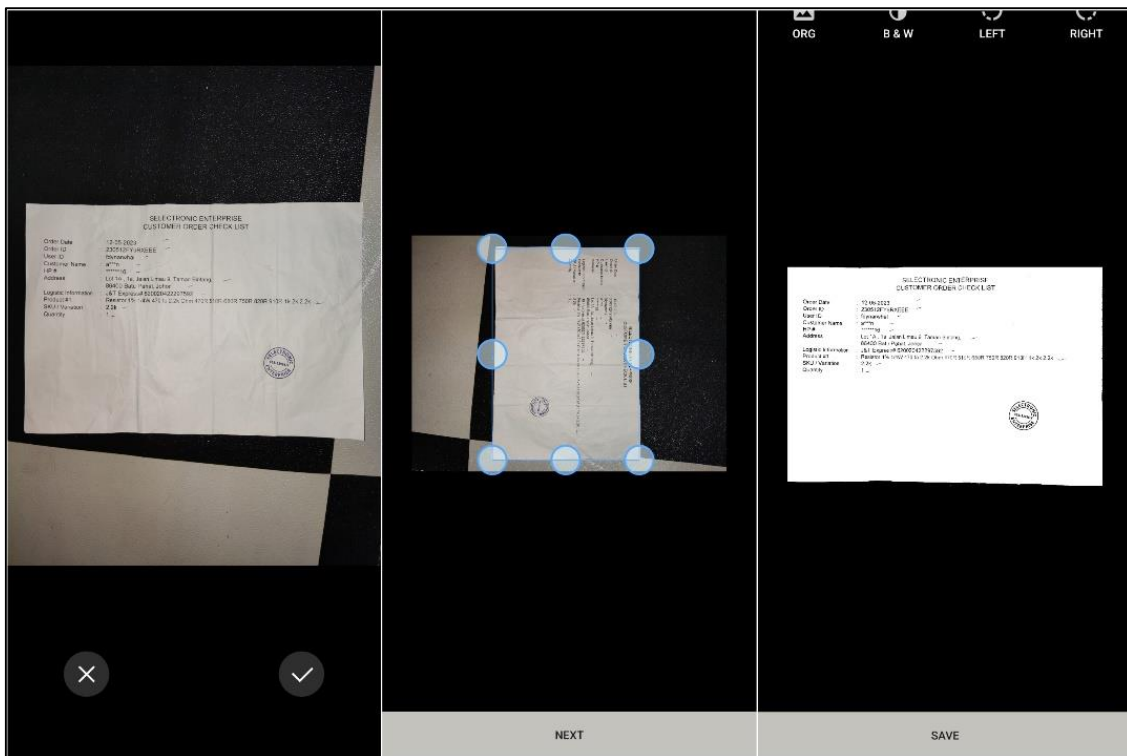
**Rajah 7: Antara muka log masuk dan lupa kata kunci**

Rajah 8 menunjukkan antara muka maklumat akaun dan mengedit akaun pengguna. Pengguna boleh melihat maklumat akaun pengguna pada halaman 'Account'. Sekiranya pengguna log masuk menggunakan akaun Google, maklumat akaun akan berdasarkan maklumat dalam akaun Google dan halaman 'Edit Account' tidak akan dapat diakses oleh pengguna. Butang 'Logout' terdapat pada halaman tersebut untuk pengguna log keluar daripada aplikasi. Pada halaman 'Edit Account', pengguna boleh menambah gambar profil, menukar nama pengguna, dan menukar kata kunci.



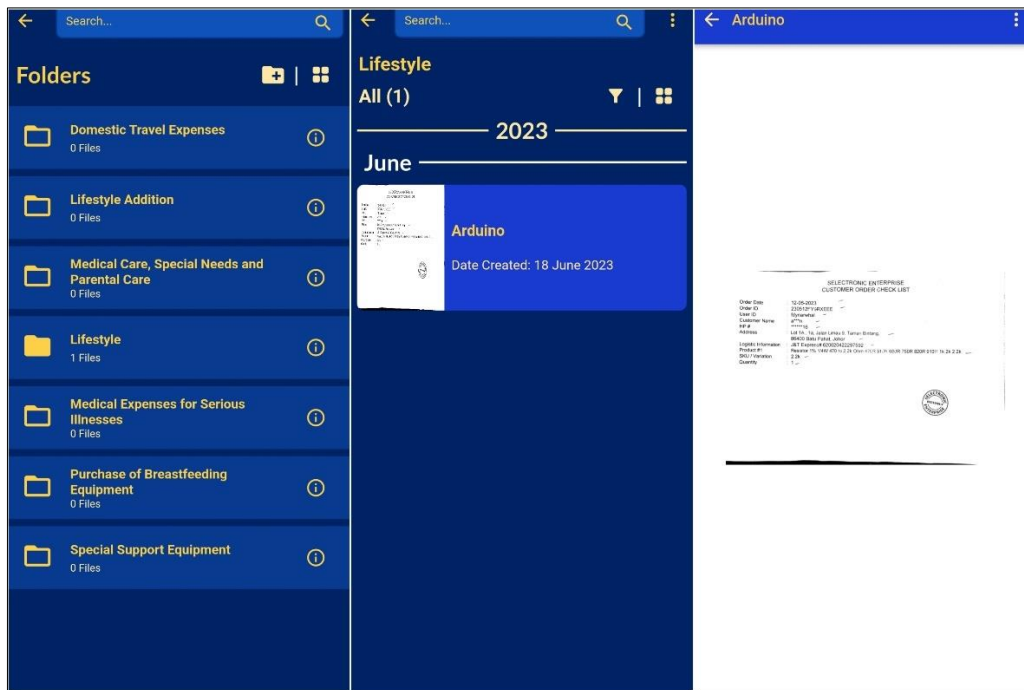
Rajah 8: Antara muka maklumat akaun dan mengedit akaun

Rajah 9 menunjukkan antara muka memilih, memotong dan mengimbas gambar. Pengguna boleh memilih sama ada mahu mengambil gambar baru menggunakan kamera atau memilih gambar di galeri. Selepas itu, pengguna boleh memotong gambar yang dipilih mengikut kesesuaian dan kemudian boleh mengimbas gambar untuk menaikkan kualiti gambar untuk menjadikan dokumen.



Rajah 9: Antara muka memilih, memotong dan mengimbas gambar

Rajah 10 menunjukkan antara muka senarai folder, senarai dokumen yang telah disimpan, dan paparan dokumen. Pengguna boleh mengubah susun atur senarai folder dan dokumen kepada paparan grid. Pada paparan dokumen, pengguna boleh mengubah nama dokumen, memadam dokumen, dan berkongsi dokumen sama ada dalam bentuk gambar atau fail.



Rajah 10: Antara muka senarai folder, dokumen, dan paparan dokumen

#### 4.3 Implementasi

Aplikasi cadangan telah dibangunkan menggunakan rangka kerja *Flutter* yang menggunakan bahasa pengaturcaraan *Dart* untuk pembangunan antara muka dan fungsi-fungsi yang terdapat pada aplikasi. *Firebase* digunakan sebagai pangkalan data untuk digunakan pada servis bahagian belakang seperti pengesahan pengguna dan penyimpanan fail-fail di dalam penstoran awan.

Modul mengimbas dokumen merupakan modul utama aplikasi ini. Fungsi-fungsi utama dalam modul ini ialah *openImageScanner()* dan *PdfApi().generateDocument()*. Fungsi *openImageScanner()* adalah untuk pengguna memilih gambar, memotong gambar, dan mengimbas gambar tersebut. Rajah 11 menunjukkan coretan kod fungsi *openImageScanner()* manakala Rajah 12 menunjukkan coretan kod fungsi *PdfApi().generateDocument()*.

```

openImageScanner(BuildContext context) async {
  var image = await DocumentScannerFlutter.launch(
    context,
  );

  if (image != null) {
    _scannedImage = File(image.path);
    _byte = _scannedImage!.readAsBytesSync();
    final file = PdfApi().generateDocument(_byte);
    filepdf = await file;

    setState(() async {
      saved =
        await Navigator.push(context, MaterialPageRoute(builder: (context) {
          return PdfView(
            pdfPath: filepdf!,
            image: _scannedImage!,
          )); // PdfView
        })); // MaterialPageRoute
    });
  }
}

```

Rajah 11: Coretan kod fungsi mengimbas dokumen

Fungsi *PdfApi().generateDocument()* adalah untuk membuat fail dengan menggunakan gambar yang telah dipilih oleh pengguna dan diimbas.

```
class PdfApi {
  Future<Uint8List> generateDocument(image) async {
    final document = pw.Document(pageMode: PdfPageMode.outlines);

    final showImage = pw.MemoryImage(image);

    document.addPage(
      pw.Page(
        build: (context) {
          return pw.Center(
            child: pw.Image(showImage),
          ); // pw.Center
        },
      ), // pw.Page
    );

    return await document.save();
  }
}
```

Rajah 12: Coretan kod membuat dokumen daripada gambar yang diimbas

Modul pengurusan fail ini merupakan modul kedua terpenting untuk aplikasi ini. terdapat tiga fungsi utama dipanggil iaitu *uploadFile()*, *getUrlDownload()*, dan *uploadFirestore()*. Fungsi *uploadFile()* adalah untuk memuat naik dokumen tersebut ke dalam storan *Firebase*. Fungsi *getUrlDownload()* pula adalah untuk mendapatkan pautan gambar yang telah dimuat naik dan menyimpannya ke dalam pangkalan data *Firebase* dengan fungsi *uploadFirestore()*. Ini adalah untuk mudah mencapai pautan dokumen berkenaan untuk memaparkannya di dalam aplikasi. Rajah 13 menunjukkan coretan kod fungsi *uploadFile()* manakala Rajah 14 menunjukkan coretan kod fungsi *getUrlDownload()* dan Rajah 15 menunjukkan coretan kod fungsi *uploadFirestore()*.

```
//upload document image and pdf
Future uploadFile(File image, Uint8List file, String fileName,
  String documentID, bool isUser, String folderName) async {
  //upload image
  final imagePath = image.path;
  String imagePathInStorage = "";
  final imageStore = '${user.uid}/${folderName}/images/';

  DateTime now = DateTime.now();

  imagePathInStorage =
  '${user.uid}/${folderName}/images/${now}_image${p.extension(imagePath)}';

  final imageRef = FirebaseStorage.instance.ref().child(imagePathInStorage);
  imageUploadTask = imageRef.putFile(image);

  //upload pdf file
  final fileDir = await getApplicationDocumentsDirectory();
  final filePDF = File('${fileDir.path}/${fileName}_pdf');

  await filePDF.writeAsBytes(file);

  final filePath = filePDF.path;
  String filePathInStorage = "";
  final pdfName = '${fileName}.${p.extension(filePath)}';

  final pdfStore = '${user.uid}/${folderName}/pdf/';

  final pdfList = await FirebaseStorage.instance.ref().child(pdfStore).list();

  filePathInStorage = '${user.uid}/${folderName}/pdf/${now}.pdf';

  final fileRef = FirebaseStorage.instance.ref().child(filePathInStorage);
  fileUploadTask = fileRef.putFile(filePDF);

  getUrlDownload(fileName, documentID, isUser, image, filePDF, now);
}
```

Rajah 13: Coretan kod untuk muat naik fail

```

--//get download url
Future<getUrlDownload(String pdfName, String documentID, bool isUser,
File image, File filePDF, DateTime now)>.async {
  final imageSnapshot = await imageUploadTask!.whenComplete(() {});
  final pdfSnapshot = await fileUploadTask!.whenComplete(() {});

  final imageUrl = await imageSnapshot.ref.getDownloadURL();
  final pdfUrl = await pdfSnapshot.ref.getDownloadURL();

  image.delete();
  filePDF.delete();

  uploadFirestore(
    imageUrl: imageUrl,
    fileName: pdfName,
    pdfUrl: pdfUrl,
    documentID: documentID,
    isUser: isUser,
    now: now);
}

```

Rajah 14: Coretan kod untuk mendapatkan pautan fail

```

final json = {
  'fileName': fileName,
  'fileNameLower': fileName.toLowerCase(),
  'pdfUrl': pdfUrl,
  'imageUrl': imageUrl,
  'dateCreated': date,
  'dateTime': now,
  'month': month,
  'year': year,
};

final jsonRec = {
  'fileName': fileName,
  'fileNameLower': fileName.toLowerCase(),
  'pdfUrl': pdfUrl,
  'imageUrl': imageUrl,
  'dateCreated': date,
  'dateTime': now,
  'month': month,
  'year': year,
  'isUser': isUser,
  'folderName': documentID,
  'actualFolderName': folderName,
};

String docID = "";
await doc.set(json).then((value) {
  docID = doc.id;
});

final recentDoc = FirebaseFirestore.instance
  .collection('recent_files')
  .doc(user.uid)
  .collection('files')
  .doc(docID);

await recentDoc.set(jsonRec);

```

Rajah 15: Coretan kod menyimpan maklumat ke dalam pangkalan data

#### 4.4 Pengujian

Ujian sistem ialah satu ujian perisian yang dijalankan ke atas aplikasi untuk melihat sama ada ia mematuhi keperluan yang berkaitan. Ujian berfungsi telah digunakan dalam projek ini untuk menilai ciri dan pengendalian aplikasi yang dicadangkan. Ujian penerimaan pengguna juga dijalankan untuk mendapatkan pendapat pengguna terhadap aplikasi.

##### 4.4.1 Ujian berfungsi

Ujian perisian yang mengesahkan pematuhan sistem dengan keperluan berfungsi dikenali sebagai ujian berfungsi. Aplikasi ini diuji mengikut modul yang dilaksanakan dalam aplikasi cadangan. Jadual 3, Jadual 4, Jadual 5, Jadual 6, Jadual 7, Jadual 8, Jadual 9, dan Jadual 10. menunjukkan keputusan ujian untuk setiap modul.

**Jadual 3: Keputusan ujian berfungsi modul pendaftaran**

No	Kes Uji	Perincian	Keputusan Jangkaan	Keputusan Sebenar
1.	Maklumat tidak isi dengan lengkap.	Pengguna tidak mengisi maklumat sepenuhnya.	Mesej ralat memberitahu pengguna bahawa maklumat tidak di isi dengan lengkap dipaparkan.	BERJAYA
2.	E-mel di isi dengan format yang salah.	Pengguna tidak mengisi e-mel dengan format yang betul.	Mesej ralat memberitahu pengguna format e-mel yang di isi adalah salah dipaparkan.	BERJAYA
3.	E-mel yang di isi telah berdaftar.	Pengguna mengisi e-mel yang telah berdaftar.	Mesej ralat memberitahu pengguna e-mel yang di isi telah berdaftar.	BERJAYA
4.	Kata kunci dan ulang kata kunci berlainan.	Pengguna mengisi kata kunci dan ulang kata kunci yang tidak sama.	Mesej ralat memberitahu pengguna kata kunci dan ulang kata kunci tidak sama.	BERJAYA
5.	Kata kunci tidak menepati kriteria.	Pengguna mengisi kata kunci kurang daripada enam perkataan.	Mesej ralat memberitahu pengguna kata kunci perlu sekurang-kurangnya enam perkataan.	BERJAYA
5.	Mendaftar menggunakan akaun <i>Google</i>	Pengguna boleh mendaftar dengan akaun <i>Google</i> .	Pengguna boleh menekan butang ' <i>Continue with Google</i> ' untuk mendaftar dengan akaun <i>Google</i> .	BERJAYA
7.	Pengesahan e-mel	Pautan akan dihantar melalui e-mel untuk mengesahkan pengguna.	Pengguna boleh menekan pautan yang dihantar melalui e-mel untuk membuat pengesahan.	BERJAYA
8.	Pendaftaran lengkap	Pengguna boleh mendaftar untuk log masuk ke dalam aplikasi.	Pengguna boleh membuat pendaftaran dengan mengisi maklumat dengan lengkap.	BERJAYA

**Jadual 4: Keputusan ujian berfungsi modul log masuk**

No	Kes Uji	Perincian	Keputusan Jangkaan	Keputusan Sebenar
1.	Maklumat tidak isi dengan lengkap.	Pengguna tidak mengisi maklumat sepenuhnya.	Mesej ralat memberitahu pengguna bahawa maklumat tidak di isi dengan lengkap dipaparkan.	BERJAYA

No	Kes Uji	Perincian	Keputusan Jangkaan	Keputusan Sebenar
2.	E-mel di isi dengan format yang salah.	Pengguna tidak mengisi e-mel dengan format yang betul.	Mesej ralat memberitahu pengguna format e-mel yang di isi adalah salah dipaparkan.	BERJAYA
3.	E-mel yang di isi tidak berdaftar.	Pengguna mengisi e-mel yang belum berdaftar.	Mesej ralat memberitahu pengguna tiada rekod untuk e-mel yang di isi.	BERJAYA
4.	Kata kunci salah.	Pengguna mengisi kata kunci yang salah.	Mesej ralat memberitahu pengguna kata kunci adalah salah.	BERJAYA
5.	Mendaftar menggunakan akaun <i>Google</i> .	Pengguna boleh mendaftar dengan akaun <i>Google</i> .	Pengguna boleh menekan butang ' <i>Continue with Google</i> ' untuk mendaftar dengan akaun <i>Google</i> .	BERJAYA
6.	Butang lupa kata kunci.	Pengguna boleh menekan butang lupa kata kunci.	Pengguna boleh menekan butang ' <i>Forgot Password</i> ' untuk set semula kata kunci sekiranya lupa.	BERJAYA
7.	Berjaya log masuk.	Pengguna boleh log masuk ke dalam aplikasi.	Pengguna boleh log masuk ke dalam aplikasi dengan maklumat yang betul.	BERJAYA

**Jadual 5: Keputusan ujian berfungsi modul log keluar**

No	Kes Uji	Perincian	Keputusan Jangkaan	Keputusan Sebenar
1.	Log keluar pengguna.	Pengguna boleh log keluar daripada aplikasi.	Pengguna boleh menekan butang ' <i>LOG OUT</i> ' pada halaman akaun untuk log keluar daripada aplikasi.	BERJAYA

**Jadual 6: Keputusan ujian berfungsi modul lupa kata kunci**

No	Kes Uji	Perincian	Keputusan Jangkaan	Keputusan Sebenar
1.	Maklumat tidak isi dengan lengkap.	Pengguna tidak mengisi maklumat sepenuhnya.	Mesej ralat memberitahu pengguna bahawa maklumat tidak di isi dengan lengkap dipaparkan.	BERJAYA
2.	E-mel di isi dengan format yang salah.	Pengguna tidak mengisi e-mel dengan format yang betul.	Mesej ralat memberitahu pengguna format e-mel yang di isi adalah salah dipaparkan.	BERJAYA
3.	E-mel yang di isi tidak berdaftar.	Pengguna mengisi e-mel yang belum berdaftar.	Mesej ralat memberitahu pengguna tiada rekod untuk e-mel yang di isi.	BERJAYA
4.	Mendapat pautan melalui e-mel.	Pengguna mendapat pautan melalui e-mel.	Pautan untuk set semula kata kunci dihantar melalui e-mel.	BERJAYA
5.	Menukar kata kunci.	Pengguna boleh menukar kata kunci yang lama dengan kata kunci yang baru.	Pengguna boleh mengisi kata kunci yang baru di halaman pautan yang dihantar dan set semula kata kunci.	BERJAYA

**Jadual 7: Keputusan ujian berfungsi modul pengurusan akaun**

No	Kes Uji	Perincian	Keputusan Jangkaan	Keputusan Sebenar
1.	Melihat maklumat akaun.	Pengguna boleh melihat maklumat akaun yang telah didaftarkan.	Maklumat akaun pengguna dipaparkan pada halaman akaun.	BERJAYA
2.	Menambah gambar profil.	Pengguna boleh menambah gambar profil akaun.	Pengguna boleh memilih gambar untuk ditambahkan ke dalam profil pada halaman mengedit akaun.	BERJAYA
3.	Menukar nama pengguna.	Pengguna boleh menukar nama pengguna.	Pengguna boleh mengisi nama pengguna yang baru untuk ditukar pada halaman mengedit akaun.	BERJAYA
4.	Menukar kata kunci.	Pengguna boleh menukar kata kunci.	Pengguna boleh mengisi kata kunci yang baru untuk ditukar daripada kata kunci yang lama.	BERJAYA
5.	Maklumat tidak isi dengan lengkap.	Pengguna tidak mengisi maklumat sepenuhnya.	Mesej ralat memberitahu pengguna bahawa maklumat tidak di isi dengan lengkap dipaparkan.	BERJAYA

**Jadual 8: Keputusan ujian berfungsi modul mengimbas dokumen**

No	Kes Uji	Perincian	Keputusan Jangkaan	Keputusan Sebenar
1.	Memilih gambar untuk diimbas.	Pengguna boleh memilih gambar untuk diimbas.	Pengguna boleh memilih gambar sama ada daripada kamera atau galeri.	BERJAYA
2.	Memotong gambar.	Pengguna boleh memotong gambar.	Pengguna boleh memotong gambar yang dipilih mengikut kehendak.	BERJAYA
3.	Mengimbas gambar	Pengguna boleh membuat imbasan pada gambar.	Pengguna boleh membuat imbasan pada gambar untuk menambah kualiti gambar.	BERJAYA
4.	Menukar nama dokumen.	Pengguna boleh menukar nama dokumen.	Pengguna boleh menukar nama dokumen dengan menekan nama dokumen yang asal dan mengisi nama dokumen yang baru.	BERJAYA
5.	Memilih folder.	Pengguna boleh memilih folder untuk menyimpan dokumen.	Pengguna boleh memilih folder yang sedia ada atau membuat folder baru dahulu kemudian menyimpan dokumen di dalam folder tersebut.	BERJAYA

**Jadual 9: Keputusan ujian berfungsi modul mengimbas teks di dalam gambar**

No	Kes Uji	Perincian	Keputusan Jangkaan	Keputusan Sebenar
1.	Memilih gambar untuk diimbas.	Pengguna boleh memilih gambar untuk diimbas.	Pengguna boleh memilih gambar sama ada daripada kamera atau galeri.	BERJAYA
2.	Memotong gambar.	Pengguna boleh memotong gambar.	Pengguna boleh memotong gambar yang dipilih mengikut kehendak.	BERJAYA

No	Kes Uji	Perincian	Keputusan Jangkaan	Keputusan Sebenar
3.	Mengimbas teks pada gambar.	Pengguna boleh mendapatkan teks yang terdapat di dalam gambar.	Pengguna mendapat teks yang diimbas daripada gambar.	BERJAYA
4.	Mengedit teks yang diimbas	Pengguna boleh mengedit teks yang diimbas.	Pengguna boleh mengedit teks yang diimbas sebelum menyimpan.	BERJAYA
4.	Menyimpan nota.	Pengguna boleh menyimpan nota yang telah dibuat.	Pengguna boleh menukar nama nota dan menyimpannya ke dalam pangkalan data.	BERJAYA

**Jadual 10: Keputusan ujian berfungsi modul pengurusan fail**

No	Kes Uji	Perincian	Keputusan Jangkaan	Keputusan Sebenar
1.	Menambah folder.	Pengguna boleh menambah folder.	Pengguna boleh menambah folder dengan menekan butang ikon folder.	BERJAYA
2.	Menukar nama folder.	Pengguna boleh menukar nama folder.	Pengguna boleh menukar nama folder dengan menekan butang ikon pen dan mengisi nama baru.	BERJAYA
3.	Memadam folder	Pengguna boleh memadam folder yang ditambah.	Pengguna boleh memadam folder dengan menekan butang pen dan kemudian butang 'Delete'.	BERJAYA
4.	Melihat dokumen.	Pengguna boleh melihat dokumen yang ditambah.	Senarai dokumen yang ditambah dipaparkan dan pengguna boleh melihat kandungan dokumen.	BERJAYA
5.	Mengubah susun atur folder dan dokumen.	Pengguna boleh mengubah susun atur folder dan dokumen.	Pengguna boleh menukar susun atur folder dan dokumen kepada paparan senarai atau paparan grid.	BERJAYA
6.	Menyusun senarai dokumen.	Pengguna boleh mengubah susunan dokumen.	Pengguna boleh mengubah susunan senarai dokumen dengan memilih pilihan jenis penapis.	BERJAYA
7.	Membuat carian dokumen.	Pengguna boleh mencari dokumen.	Pengguna boleh membuat carian dokumen dengan menekan butang 'Search' di atas dan mengisi kata kunci yang diinginkan.	BERJAYA
8.	Menukar nama dokumen.	Pengguna boleh menukar nama dokumen.	Pengguna boleh menukar nama dokumen dengan menekan nama dokumen pada paparan dokumen dan mengisi nama baru.	BERJAYA
9.	Kongsi dokumen.	Pengguna boleh kongsi dokumen ke media sosial.	Pengguna boleh kongsi dokumen dalam bentuk gambar atau fail ke media sosial dengan menekan butang 'Share' pada halaman paparan dokumen.	BERJAYA
10.	Memadam dokumen.	Pengguna boleh memadam dokumen.	Pengguna boleh memadam dokumen dengan menekan	BERJAYA

No	Kes Uji	Perincian	Keputusan Jangkaan	Keputusan Sebenar
			butang 'Delete' pada halaman paparan dokumen.	

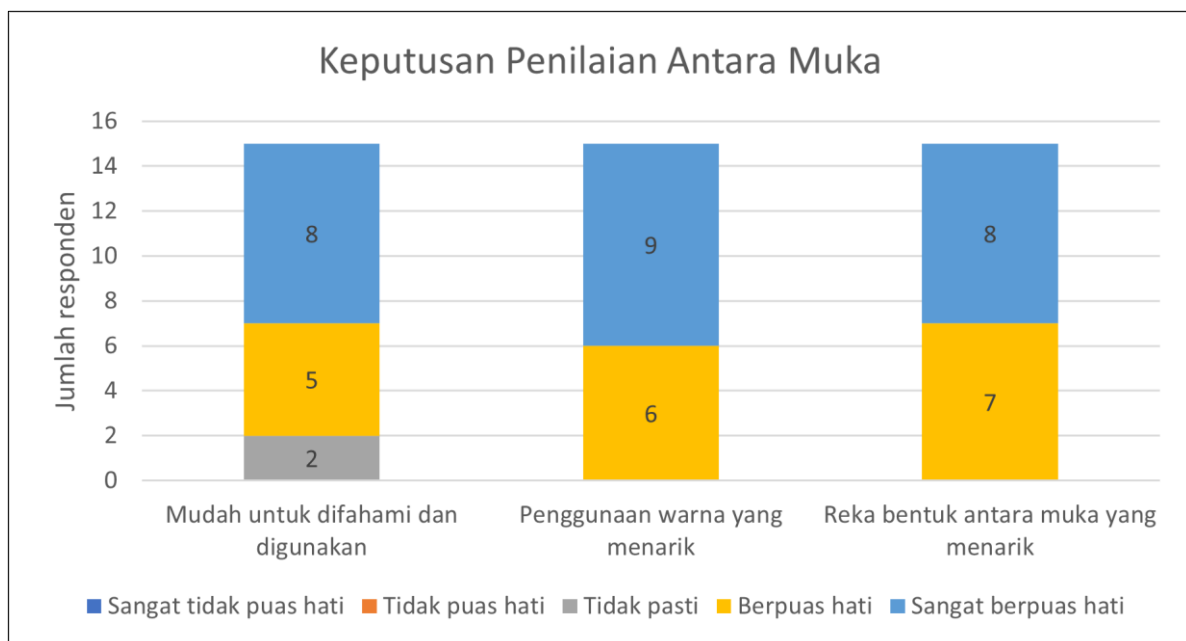
Sebanyak 8 modul diuji dan sebanyak 46 kes uji telah diuji untuk memastikan keperluan berfungsi aplikasi dapat dilaksanakan dan berfungsi dengan baik. Jadual 11 menunjukkan keputusan keseluruhan untuk ujian yang dijalankan.

**Jadual 11: Keputusan keseluruhan ujian**

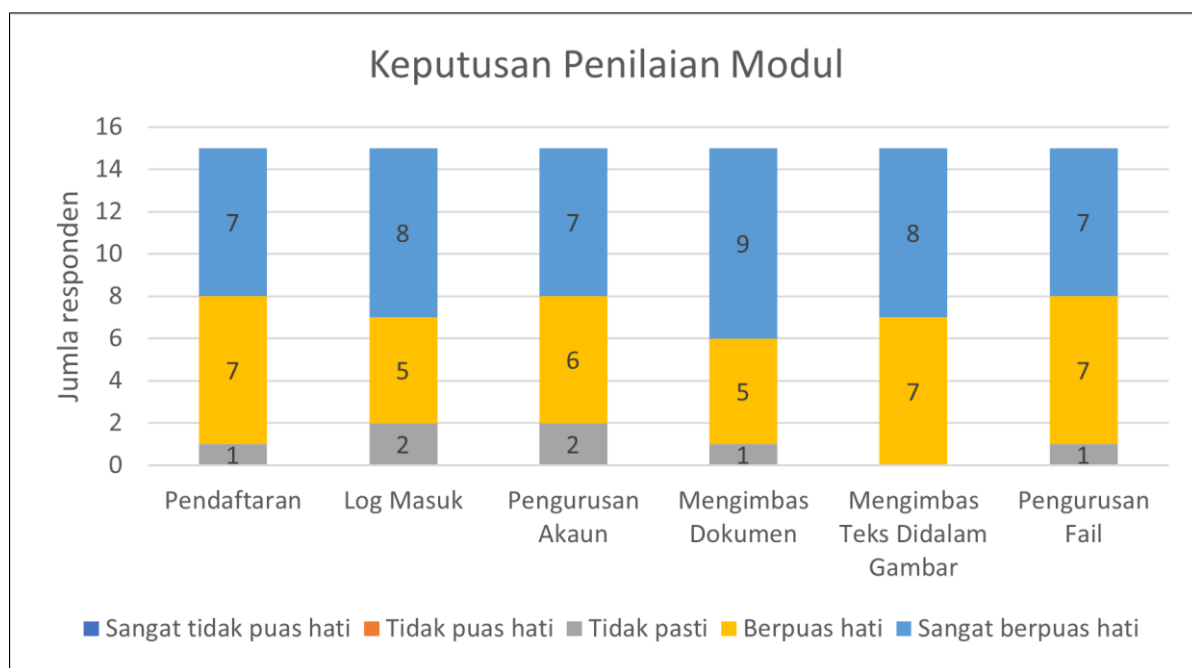
Modul	Jumlah Kes Uji	Jumlah Berjaya	Jumlah Gagal
Pendaftaran	8	8	-
Log Masuk	7	7	-
Log Keluar	<b>1</b>	<b>1</b>	-
Lupa Kata Kunci	5	5	-
Pengurusan Akaun	5	5	-
Mengimbas Dokumen	5	5	-
Mengimbas Teks Dalam Gambar	5	5	-
Pengurusan Fail	10	10	-
<b>Jumlah</b>	41	46	
<b>Peratusan</b>		100%	0%

#### 4.4.2 Ujian penerimaan pengguna

Ujian penerimaan pengguna untuk mendapatkan pengesahan dan penerimaan pengguna terhadap aplikasi untuk dilancarkan. Seramai 15 orang responden yang terdiri daripada pekerja yang layak dikenakan cukai telah mengisi borang ujian penerimaan pengguna. Rajah 16 merupakan keputusan ujian penerimaan pengguna terhadap antara muka pengguna aplikasi ini manakala Rajah 17 merupakan keputusan ujian penerimaan pengguna terhadap modul aplikasi.



**Rajah 16: Keputusan penilaian terhadap antara muka**



**Rajah 17: Keputusan penilaian terhadap modul**

Berdasarkan Rajah 16 dan Rajah 17, kebanyakan pengguna sangat berpuas hati dengan antara muka aplikasi, termasuk mudah untuk difahami dan digunakan, pengguna warna yang menarik, serta reka bentuk antara muka yang menarik. Tiada yang tidak puas hati dan sangat tidak puas hati terhadap reka bentuk antara muka dan modul. Walaubagaimanapun, sesetengah responden merasakan modul log masuk dan pengurusan akaun perlu ditambah baik lagi.

## 5. Kesimpulan

Kesimpulannya, aplikasi cadangan telah dibangunkan dengan jayanya. Walaubagaimanapun, masih terdapat beberapa batasan pada aplikasi ini. Antara batasan yang terdapat dalam aplikasi ini ialah, sekiranya terdapat banyak folder yang dicipta oleh pengguna, pengguna perlu memadam setiap folder tersebut satu per satu dan tidak boleh memadam sekali gus. Begitu juga untuk memadam dokumen yang telah disimpan. Tidak boleh memadam dokumen yang banyak dalam satu masa. Selain itu, fungsi carian hanyalah untuk mencari dokumen atau nota yang disimpan dan tidak boleh untuk mencari nama folder yang diinginkan. Seterusnya, pengguna tidak boleh membuat folder yang baru di dalam folder yang telah sedia ada atau folder yang dicipta oleh pengguna. Tambahan pula, pengguna juga tidak boleh menambah gambar atau membuat halaman baru di dalam dokumen yang telah disimpan. Pengguna hanya boleh menyimpan satu gambar di dalam satu dokumen.

Untuk meningkatkan kebolegunaan aplikasi, beberapa penambahbaikan perlu dilakukan pada masa hadapan. Penambahbaikan yang perlu dilakukan ialah menambah pilihan supaya pengguna boleh memadam banyak folder atau dokumen yang disimpan dalam satu masa seperti membuat kotak semak untuk memilih folder atau dokumen yang ingin dipadam. Fungsi carian juga perlu menjadi lebih fleksibel di mana ia juga boleh mencari folder yang diinginkan berdasarkan nama ataupun informasi yang terdapat pada folder tersebut. Selain itu, pengguna juga harus boleh membuat folder di dalam folder yang telah ada untuk membolehkan pengguna menyusun dokumen-dokumen mereka dengan lebih teratur. Akhir sekali, modul pengeditan dokumen juga perlu ditambah selain daripada menukar nama dokumen sahaja. Pengguna harus boleh menambah gambar di dalam dokumen yang telah disimpan dan boleh menyusun atur semula susunan halaman yang terdapat di dalam dokumen tersebut.

## **Penghargaan**

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Fakulti Sains Komputer dan Teknologi Maklumat, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia atas sokongan dan dorongan sepanjang proses menjalankan tugas ini.

*The authors would like to thank the Faculty of Computer Science and Information Technology, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia for its support.*

## **Rujukan**

- [1] N. S. T. Harian Metro, "Simpan resit 7 tahun," 21 2 2015.
- [2] A. Kie, "Cara menyimpan resit untuk LHDN," 7 January 2022.
- [3] Hyland, "What is Optical Character Recognition (OCR) Technology?," 2022.
- [4] I. C. Education, "What Is Optical Character Recognition (OCR)?," 2022.
- [5] M. Kharbach, "CamScanner- A Great App for Scanning, Editing and Sharing Docs," 2015.
- [6] Adobe, "Adobe Scan for Android," 2022.
- [7] Mcla, "Microsoft Office Lens," 2021.
- [8] T. Warren, "Microsoft's Office Lens app turns your iPhone or Android phone into a powerful scanner.," 2015.
- [9] Teamwork, "Which project management methodologies should you use?," 2022.
- [10] Adobe, "Project Management Technologies," 2022.
- [11] M. H. A. Wahab, "Prototype Methodology | Download Scientific Diagram - ResearchGate," 2021.