

# APLIKASI MUDAH ALIH PENGURUSAN INVENTORI (API)

Sarah Sofea Binti Mohd Sobri  
Ts. Noor Faridatul Ainun Zainal

Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia

## ABSTRAK

Setiap perniagaan pasti mempunyai sistem inventori untuk mengawal dan menguruskan produk seperti komponen elektronik, bahan masakan, alat tulis pejabat atau perabot. Produk-produk ini perlu diurus dengan cekap untuk mengurangkan sebarang kesulitan atau kerugian kepada perniagaan tersebut. Pengendalian sistem inventori secara manual telah menghasilkan aliran pengeluaran dan penyimpanan yang tidak cekap di gudang sehingga boleh menyebabkan berlakunya risiko seperti kehilangan dokumen, kesalahan logistik, dan ketidaksefahaman antara pekerja. Oleh itu, satu aplikasi yang dikenali sebagai Aplikasi Mudah Alih Pengurusan Inventori (API) perlu dibangunkan untuk meningkatkan keberkesanan proses pengurusan inventori dengan membenarkan pengguna memasukkan, mengemas kini, mencari dan membuang maklumat item dengan mudah dan bersistematik secara atas talian. Perisian *Android Studio* dan bahasa pengaturcaraan *Java* digunakan dalam pembangunan Aplikasi Mudah Alih Pengurusan Inventori ini. Metodologi pembangunan yang digunakan adalah Model Pembangunan Air Terjun (*Waterfall Development Model*). Model ini mempunyai lima fasa iaitu fasa perancangan, analisis, reka bentuk, implementasi dan pengujian. Seramai enam orang responden telah membuat pengujian terhadap aplikasi mudah alih ini. Dengan adanya aplikasi mudah alih ini, pengguna boleh memasukkan maklumat item dengan menggunakan telefon pintar mereka. Kemudian, maklumat seperti nama, kuantiti dan jenis item akan disimpan di dalam pangkalan data. Aplikasi ini secara tidak langsung membenarkan pengguna untuk mengakses laporan seperti jumlah stok produk dan tempahan jualan, serta jumlah harga jualan yang dapat membantu mereka dalam merancang masa depan dan memenuhi permintaan pelanggan mereka dengan lebih baik.

## 1 PENGENALAN

Aliran masa membawa bersamanya pembangunan teknologi canggih serta para ilmuwan dan pencipta yang berinovasi memodenkan gaya hidup manusia dalam mencapai cita-cita masa depan yang berasaskan kehidupan berteknologi. Natijahnya, mereka yang menyisihkan perkembangan industri berteknologi, iaitu masih mempraktikkan penggunaan sistem tradisional. Mengabaikan penggunaan teknologi dan media massa pada masa kini, menjadi salah satu sebab ketinggalannya seseorang individu atau organisasi dalam pembangunan industri dan ekonomi. Pentingnya seseorang mengembangkan pandangan dan menerima norma

baru, bak kata Menteri Sains, Teknologi dan Inovasi, Khairy Jamaluddin “Apabila ada keperluan, adanya inovasi. Ini secara tidak langsung memberi peluang kepada kita melaksanakan transformasi negara menjadi sebuah negara berteraskan teknologi dan sains,” (Abdullah, M. 2020).

Di era pasca globalisasi yang serba mencabar ini, dunia kini semakin maju dan pesat membangun, begitu juga dengan dunia perniagaan. Platform digital seperti Instagram, WhatsApp, Shopee dan sebagainya telah membuka pintu kepada orang ramai untuk membuka perniagaan sendiri. Namun begitu, pandemik Covid-19 telah memberikan kesan yang besar terhadap ekonomi negara dan masyarakat, terutamanya selepas Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) dikuatkuasakan pada 18 Mac 2020. Ramai kini yang mengambil peluang menceburi perniagaan dalam talian bagi menyara hidup dan menstabilkan sumber pendapatan mereka. Boey (2020) menerangkan dalam artikelnya bahawa perusahaan kecil dan sederhana (PKS) kini telah bertukar medium daripada jual beli secara fizikal kepada perniagaan dalam talian (e-dagang). Oleh kerana peniaga dan usahawan kini mendapat permintaan produk yang tinggi daripada pelanggan disebabkan rakyat digalakkan oleh kerajaan untuk tidak meninggalkan kediaman, pengurusan inventori yang cekap amatlah penting bagi memastikan kuantiti produk sentiasa mencukupi.

Stair dan Reynolds (2010) mentakrif pengurusan inventori sebagai membantu perniagaan mencapai matlamat-matlamatnya dengan membekalkan pengurus-pengurus dengan “*insight*” ke atas operasi perniagaan supaya mereka dapat mengawal, mengelola dan merancang dengan lebih berkesan dan lebih cekap. Inventori ialah di mana bahan-bahan seperti bahan mentah, bahan dalam proses dan produk siap yang disimpan di dalam stor atau di gudang. Menurut Marks (2016), pengurusan inventori secara manual akan mendatangkan kesukaran kepada para usahawan seperti aliran keluar dan masuk item akan menjadi lambat dan huru-hara punca daripada kecuaiannya pekerja, dokumentasi item yang tidak kemas malah penyimpanan item secara tidak teratur. Oleh itu, sistem pengurusan inventori dalam talian dapat memudahkan pengguna untuk menguruskan inventori perniagaan mereka.

Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk membangunkan suatu aplikasi mudah alih pengurusan inventori secara dalam talian untuk memudahkan pengusaha dan peniaga dalam mengurus operasi perniagaan dengan lebih efektif dan sistematik.

## 2 PENYATAAN MASALAH

Pengurusan inventori telah digunakan oleh banyak perniagaan untuk meningkatkan keberkesanan pergerakan keluar dan masuk item serta merekod maklumat item dengan cekap. Daripada maklumat yang telah didapatkan daripada borang soalan selidik menggunakan *Google Form* yang dihasilkan, terdapat 73.7% perusahaan atau peniaga yang masih lagi menggunakan sistem pengurusan inventori secara manual seperti menyimpan maklumat item dan stok dalam kaedah rekod bertulis atau kertas kerja (seperti Microsoft Excel, buku lejar). Peniaga akan mengalami pelbagai kesukaran dalam menguruskan inventori mereka dengan menggunakan kaedah pengurusan manual ini.

Apabila sesebuah perniagaan semakin berkembang dan kuantiti produk semakin bertambah, peniaga akan menghadapi kesukaran dalam menyimpan dan mencari rekod maklumat yang banyak. Dalam situasi di mana peniaga menyimpan rekod item di dalam buku catatan atau dokumen yang tidak tersusun, akan berlakunya risiko seperti keciciran dan kehilangan menyebabkan kesukaran untuk mengira dan mengetahui kuantiti item terkini dengan tepat. Penggunaan dokumen bagi tujuan merekodkan maklumat item menyukarkan pengumpulan 'historical data' yang digunakan untuk menilai aliran operasi dan pengumpulan maklumat umum untuk penambahbaikan masa depan (Salvo et al. 2002). Seterusnya, kaedah penyimpanan rekod dalam kertas juga akan menyukarkan peniaga untuk merujuk maklumat bagi tujuan operasi perniagaan. Timbunan kertas yang banyak menyebabkan peniaga perlu mengambil masa yang lama bagi mencari maklumat item yang spesifik. Keadaan menjadi lebih rumit apabila kertas tersebut menjadi usang dan koyak hingga maklumat yang direkodkan menjadi tidak jelas.

Di samping itu, rekod inventori yang disimpan secara manual sukar untuk diakses dari pelbagai lokasi. Tambahan pula, dengan pelaksanaan PKP yang menggalakkan orang ramai untuk duduk di rumah, pekerja atau pengurus perniagaan sukar untuk mengakses rekod tersebut dari rumah mereka. Hal ini kerana, dokumen atau fail inventori hanya disimpan pada satu tempat dan sukar untuk dibawa ke mana-mana. Oleh itu, pengusaha atau peniaga tidak dapat melakukan proses penyimpanan, pencarian dan analisis produk dengan tepat. Singer et al. (2002) menyatakan bahawa belia sukar untuk mengenal pasti giliran penghantaran susu disebabkan oleh rekod inventori yang tidak tepat. Hal ini menyebabkan berlakunya kelewatan penghantaran susu dari tempat penyimpanan sehingga menjadikan segelintir susu menjadi basi.

Oleh itu, analisis merupakan suatu perkara penting bagi sesebuah perniagaan kerana ia dapat menunjukkan jumlah produk terkini, produk yang mendapat permintaan tinggi, produk yang kurang laris dan sebagainya. Perkara ini dapat membantu peniaga dalam merancang operasi perniagaan mereka agar ia lebih maju serta mengelakkan kerugian.

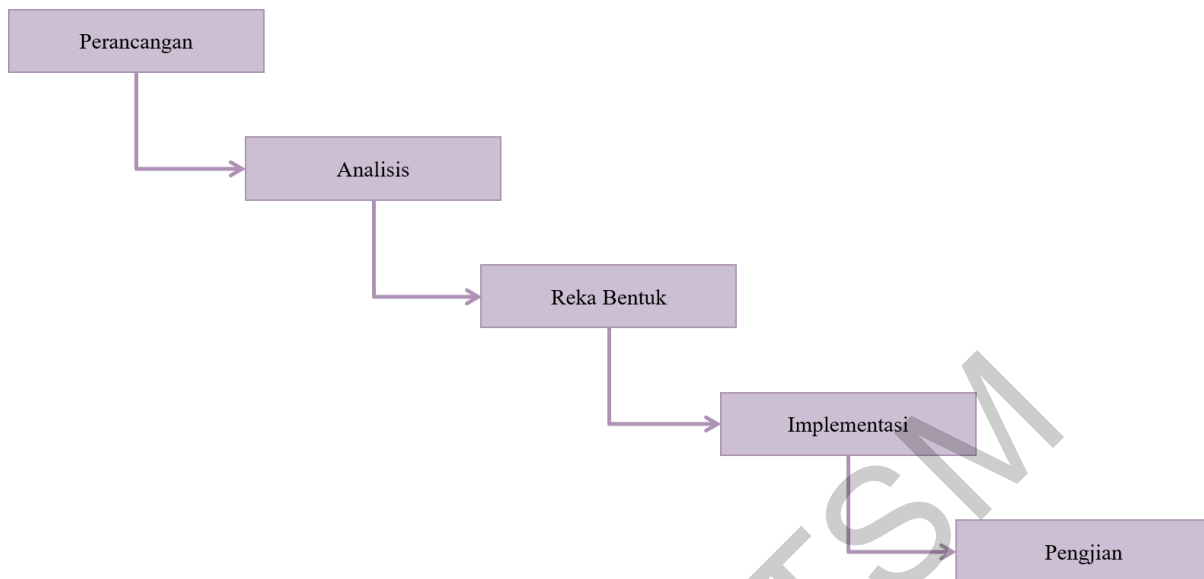
### **3 OBJEKTIF KAJIAN**

Kertas ini membincangkan tentang hasil projek pembangunan API serta menjelaskan bagaimana aplikasi ini beroperasi. Projek ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah sistem aplikasi mudah alih pengurusan inventori yang dapat membantu pengguna iaitu peniaga dalam menguruskan inventori perniagaan mereka secara sistematik dan selamat. Dengan pembangunan projek ini, pengguna diberikan kemudahan untuk memasukkan, mengemas kini, mencari dan membuang maklumat item secara dalam talian.

### **4 METOD KAJIAN**

Projek ini dibangunkan menggunakan metodologi '*Waterfall Development Model*' atau Model Pembangunan Air Terjun. Model ini sesuai dengan dan aplikasi yang ingin dibangunkan. Antara kelebihan model ini ialah:

- i. Mudah difahami dan digunakan.
- ii. Setiap fasa dilakukan secara berturutan, di mana hanya satu fasa dijalankan dalam satu masa.



Rajah 1 Model Pembangunan Air Terjun

Model pembangunan air terjun merangkumi lima fasa iaitu fasa perancangan, fasa analisis, fasa reka bentuk, fasa implementasi dan fasa pengujian perisian. Fasa dalam pembangunan ini dijalankan secara berperingkat.

#### 4.1 Fasa Perancangan

Fasa perancangan ialah fasa permulaan dan terpenting bagi mengenal pasti objektif dan skop kajian serta latar belakang permasalahan projek ini. Ia amat membantu dalam menetapkan hala tuju projek dan memastikan perjalanan kerja tidak terpesong daripada objektif yang telah ditetapkan. Seterusnya, kajian kepustakaan dilakukan untuk mengulas kajian secara teori dan kaedah sumbangan mengenai projek ini serta menjadi sumber ilmu dan latar belakang mengenai konsep, ideologi, dan kajian akademik yang menjadi rujukan untuk projek ini. Melalui kajian ini, kajian baru mahupun sedia ada dianalisis untuk mengenal pasti kelebihan dan kelemahan sistem sedia ada yang berkaitan dengan projek ini. Antara topik yang dikaji adalah berkaitan dengan kepentingan dan kaedah pengurusan inventori bagi perusahaan atau bisnis dan perbandingan sistem pengurusan inventori yang sedia ada. Capaian Internet telah digunakan bagi mencari kajian lepas, artikel dan jurnal berkaitan topik ini. Maklumat yang diperoleh daripada kajian kesusasteraan ini dikumpul, distruktur dan dipersembah secara kritis dan kreatif bagi memudahkan analisis kajian.

## 4.2 Fasa Analisis

Fasa analisis ialah di mana semua spesifikasi dan maklumat yang telah dikumpulkan pada fasa perancangan dianalisis bagi memastikan ia menepati kehendak pihak berkepentingan dan didokumentasikan di dalam sebuah dokumen spesifikasi sistem dan pengguna. Selain itu, analisis turut dilakukan terhadap perkakasan dan perisian yang bersesuaian dalam membangunkan projek ini. Borang soal selidik menggunakan *Google Form* diedarkan kepada pemilik perusahaan di laman sosial *Facebook* dan kenalan bagi mendapatkan idea dan pandangan mereka tentang pengurusan inventori. Analisis ini amatlah penting bagi memastikan projek dapat dilaksanakan dan dibangunkan dengan lancar.

## 4.3 Fasa Reka Bentuk

Fasa ini adalah proses mereka bentuk keseluruhan sistem yang dicadangkan dengan menerangkan dan menghasilkan gambar rajah antara muka dan interaksi antara modul. Ia adalah penting bagi memastikan proses implementasi sesuatu sistem dapat dilaksanakan dengan lancar. Reka bentuk seni bina (*Architecture Design*) yang digunakan dalam projek ini ialah seni bina *Model-View-Controller* (MVC). Kelebihan seni bina MVC ialah ia dapat meningkatkan keberkesanan pengujian kod dan memudahkan penambahbaikan sistem pada masa akan datang.

## 4.4 Fasa Implementasi

Di dalam fasa implementasi, proses pengekodan dilakukan bagi membentuk dan membangunkan aplikasi ini. Ia merupakan fasa kemuncak dalam pembangunan sesebuah sistem atau projek. Reka bentuk sistem yang telah dihasilkan dan dibincangkan dalam fasa reka bentuk akan direalisasikan melalui proses pengekodan. Pembangun akan menghasilkan kod-kod yang penting dalam membangunkan fungsi-fungsi sistem yang telah dicadangkan. Dokumentasi spesifikasi dan reka bentuk dijadikan sebagai rujukan utama dalam membangunkan projek ini agar ia dapat menepati kesemua kehendak dan keperluan pengguna.

Di dalam fasa ini juga, bahasa pengaturcaraan, perisian dan pangkalan data bagi membangunkan projek ini akan dikenal pasti. Bahasa pengaturcaraan JAVA dan perisian Android Studio digunakan dalam membangunkan aplikasi Android ini. Pangkalan data yang

digunakan ialah platform Firebase yang dibangunkan oleh syarikat Google. Platform ini membenarkan pembangun untuk membangunkan dan menyimpan data projek atau aplikasi mereka secara atas talian.

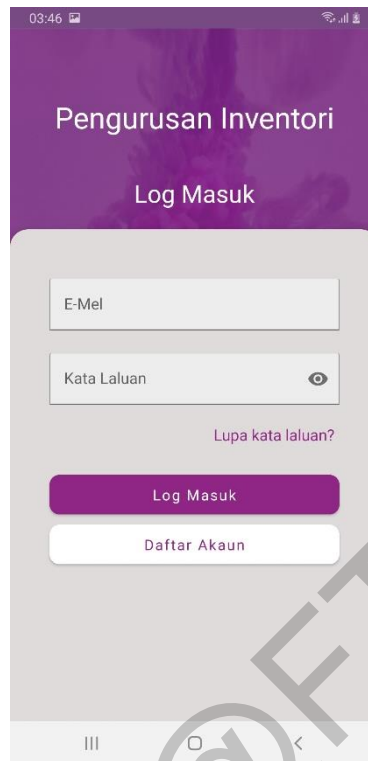
#### **4.5 Fasa Pengujian**

Selepas proses pengekodan dan aplikasi telah dibangunkan dengan lengkap, setiap fungsi dan interaksi antara modul akan diuji bagi memastikan ia memenuhi spesifikasi dan keperluan projek. Pengujian ini juga penting bagi memastikan objektif projek tercapai dan mengikuti kehendak pengguna. Penguji sistem akan melakukan pengujian ke atas kes-kes ujian yang telah ditetapkan secara manual atau menggunakan perisian. Pengguna sistem juga terlibat dalam di dalam fasa ini untuk memastikan kesemua spesifikasi dan keperluan pengguna ditepati. Sebarang kekurangan dan kesalahan yang dijumpai atau terdapat fungsi-fungsi yang tidak menepati spesifikasi akan dikaji semula dan dibetulkan bagi memastikan sistem dapat berfungsi dengan lancar.

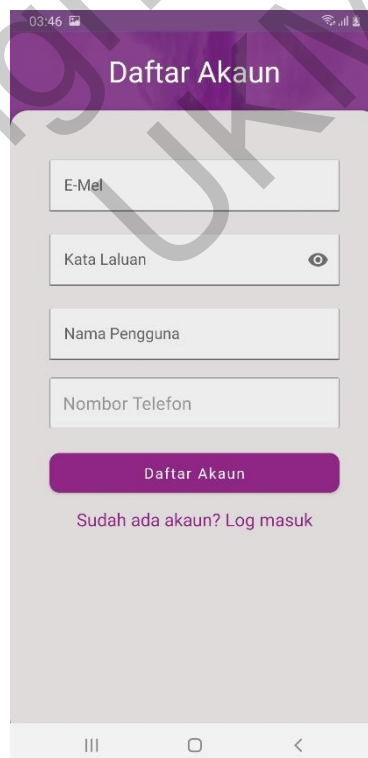
Kaedah pengujian yang dijalankan ke atas projek ini ialah pengujian kotak hitam. Pengujian kotak hitam adalah pengujian perisian dilakukan tanpa melihat struktur kod dan kaedah perlaksanaan. Teknik yang digunakan ialah Pengujian Kes Kepenggunaan (UCT). Selain itu, pengujian kebolehgunaan sistem juga dilaksanakan di mana ia melibatkan pengguna sistem ini dalam menguji keberkesanan sistem ini. Maklum balas daripada pengguna dapat membantu dalam mengenal pasti kekurangan sistem serta melakukan penambahbaikan terhadap sistem.

### **5 HASIL KAJIAN**

Bahagian ini membincangkan tentang hasil yang diperoleh daripada pembangunan projek API ini. Dalam projek ini, perisian *Android Studio* dan bahasa pengaturcaraan Java telah digunakan bagi membangunkan aplikasi *Android* ini. Bagi pangkalan data pula, servis *Firebase* daripada *Google* diimplementasikan ke dalam pembangunan projek ini bagi menyimpan data-data yang terlibat. Pembangunan projek ini dibahagikan kepada empat modul iaitu modul pendaftaran pengguna, modul rekod maklumat produk, modul tempahan jualan dan modul laporan. Modul-modul ini dihasilkan bagi memudahkan lagi proses pembangunan aplikasi ini.



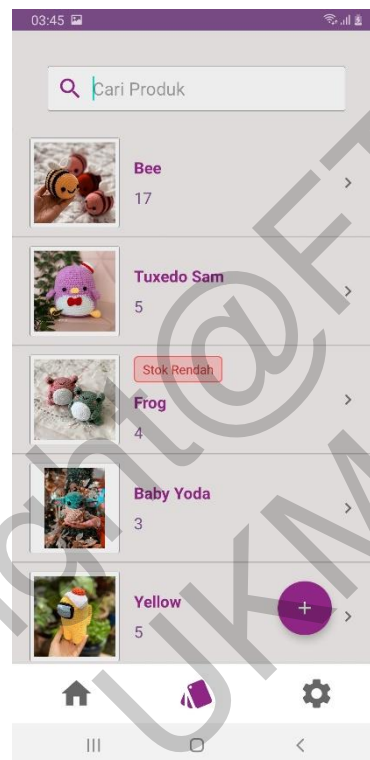
Rajah 2 Antara muka log masuk



Rajah 3 Antara muka daftar akaun pengguna



Modul pendaftaran pengguna melibatkan fungsi-fungsi seperti mendaftar akaun baharu, log masuk aplikasi, log keluar dan mengemas kini maklumat akaun pengguna. Servis *Firebase Authentication* telah diimplementasikan ke dalam modul ini yang membenarkan pengguna untuk mendaftar akaun dan log masuk. Pengguna perlu menggunakan alamat emel dan kata laluan yang telah didaftarkan untuk log masuk dan mengakses semua fungsi-fungsi yang ditawarkan oleh aplikasi ini. Setelah log masuk, pengguna boleh mengemas kini maklumat akaun mereka seperti nama pengguna, nombor telefon, alamat emel dan kata laluan.

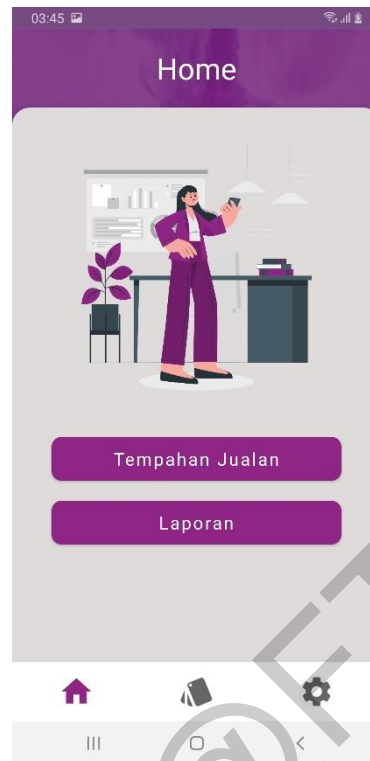


Rajah 4 Antara muka senarai produk

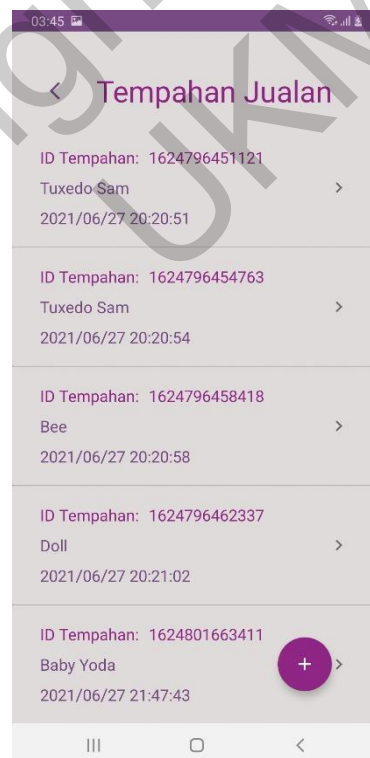
The screenshot shows a mobile application interface for adding a product. The title bar is purple and contains the text 'Tambah Produk'. Below the title bar is a purple square icon with a white plus sign and a white mountain range silhouette. The form consists of several input fields: a text input for 'Nama Produk', two input fields for 'Kuantiti' and 'Minimum', and two input fields for 'Harga Beli (RM)' and 'Harga Jual (RI)'. At the bottom of the form are two buttons: a purple button labeled 'Simpan' and a dark grey button labeled 'Batal'. The bottom of the screen shows the Android navigation bar with three icons: a home button, a square button, and a back button.

Rajah 5 Antara muka rekod maklumat produk

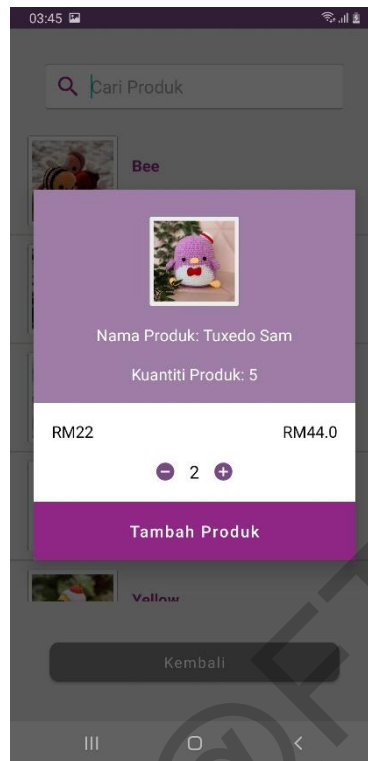
Modul yang seterusnya ialah modul rekod maklumat produk. Modul ini melibatkan fungsi-fungsi yang penting kepada aplikasi ini iaitu tambah maklumat produk, kemas kini maklumat produk dan paparan senarai produk yang telah ditambah oleh pengguna. Modul ini menggunakan servis *Firestore* untuk menyimpan maklumat produk yang telah ditambah dan *Firestore Storage* untuk menyimpan gambar-gambar produk yang dimasukkan oleh pengguna. Maklumat yang wujud di dalam pangkalan data tersebut akan dipanggil untuk memaparkan senarai produk serta maklumatnya.



Rajah 6 Antara muka halaman utama



Rajah 7 Antara muka senarai tempahan jualan



Rajah 8 Antara muka tambah rekod tempahan

Modul rekod maklumat tempahan merupakan modul ketiga bagi projek ini. Modul ini merangkumi fungsi-fungsi menambah maklumat tempahan jualan dan mengira jumlah harga tempahan. Apabila pengguna menekan butang 'Tempahan Jualan' pada halaman utama aplikasi, sistem akan memaparkan halaman senarai tempahan jualan yang diambil daripada pangkalan data. Bagi merekodkan tempahan jualan yang baharu, pengguna perlu menekan butang tambah, dan sistem akan memaparkan senarai produk. Senarai produk ini diambil daripada maklumat produk yang telah dimasukkan oleh pengguna ke dalam *Firestore Realtime* melalui fungsi tambah maklumat produk. Kemudian, pengguna perlu menekan salah satu produk dan satu dialog kuantiti tempahan akan dipaparkan. Pengguna perlu memilih kuantiti tempahan yang ingin di rekod dan sistem akan mengira jumlah harga tersebut secara automatik. Setelah selesai memilih kuantiti tempahan, pengguna perlu menekan butang seterusnya dan maklumat tempahan tersebut akan disimpan ke dalam pangkalan data *Firestore Realtime*.



Rajah 9 Antara muka laporan

Modul yang terakhir ialah modul laporan. Di modul ini, sistem akan memaparkan jumlah produk yang wujud di dalam sistem, jumlah stok produk terkini, jumlah tempahan yang telah direkodkan dan jumlah harga tempahan. Maklumat yang wujud di dalam *Firestore Realtime* dipanggil mengikut ID pengguna bagi memaparkan maklumat-maklumat di dalam modul laporan ini. Sebarang perubahan atau pengemaskinian yang dilakukan oleh pengguna terhadap maklumat-maklumat ini akan mempengaruhi laporan inventori ini.

Seterusnya, setelah API selesai dibangunkan, pengujian dilaksanakan ke atas aplikasi mudah alih ini bagi mengenal pasti kekurangan dan masalah yang timbul. Pendekatan pengujian yang dilaksanakan ialah pengujian kotak hitam dan teknik yang diimplementasikan ialah pengujian kes kepenggunaan. Jadual 1 menunjukkan log pengujian bagi API.

Jadual 1 Log Ujian

ID Kes Ujian	ID Prosedur Ujian	Kaedah	Lulus/Gagal	ID Kejadian Ujian	Catatan
TC-01-001	TP-01-001	Manual	Lulus	Tiada	Tiada
TC-01-002	TP-01-002	Manual	Lulus	Tiada	Tiada
TC-01-003	TP-01-003	Manual	Lulus	Tiada	Tiada
TC-01-004					
TC-02-001	TP-02-001	Manual	Lulus	Tiada	Tiada
TC-02-002	TP-02-002	Manual	Lulus	Tiada	Tiada
TC-03-001	TP-03-001	Manual	Lulus	Tiada	Tiada

## 6 KESIMPULAN

Sebagai rumusan, API telah berjaya dibangunkan dengan mencapai objektif yang telah dinyatakan. Ia sedikit sebanyak dapat membantu pengguna iaitu peniaga untuk mengurus inventori perniagaan mereka dengan lebih mudah, selamat dan sistematik. Pengguna dapat merekodkan maklumat produk dan tempahan dengan pantas dan melihat laporan inventori pada bila-bila masa. Walau bagaimanapun, terdapat beberapa kelemahan yang dapat dikenal pasti di dalam aplikasi ini. Penyelidik dan pembangun di masa akan datang boleh menjadikan projek ini sebagai rujukan dalam membangunkan sistem atau aplikasi pengurusan inventori dengan mengenal pasti kelebihan dan kekurangan aplikasi ini.

## 7 RUJUKAN

- Abdullah, M. 2020. Pandemik buka mata kepentingan sains dan teknologi - Khairy Jamaluddin. Astro Awani, 1 Julai.
- Boey, E. 2020. E-Commerce - Fuelling the e-commerce boom. The Edge Markets, 17 Ogos. <https://www.theedgemarkets.com/article/ecommerce-fuelling-ecommerce-boom>
- Marks, C. 2016. 4 Reasons Excel is a Poor Choice for Tracking Inventory. SphereWMS, 25 April 25. <https://www.spherewms.com/blog/4-reasons-excel-is-a-poor-choice-for-tracking-inventory>

Salvo, J.J., Mackenzie, P.D., Bennett, J.S., Relyea, H.A. & Morelli, T.A. 2002. Inventory Management System and Method. Patent and Trademark Office, 22 Jan, Patent No. US 6341271B1.

Singer, C. H, Schmehl, D.R. & Troy, R.J. 1999. Automated Storage Facility Including A Storage And Retrieval System And A Floor Inventory Management System. Patent and Trademark Office, 14 September, Patent No. US 5953234A.

Stair, R. M. & Reynolds, G. W. 2010. Principles of Information Systems A Managerial Approach. Ed. Ke-9. U.S.A.: Thomson Course Technology.

Copyright@FTSM  
UKM