

PENGEMBANGAN APLIKASI E-COMMERCE BERBASIS MOBILE

Gunawan¹⁾, Rin Rin Meilani Salim²⁾, Fandi Halim³⁾, Agung Kurniawan⁴⁾, Azrina⁵⁾

^{1), 2), 3), 4), 5)} Sistem Informasi STMIK Mikroskil

Jl. Thamrin No. 140, Medan, Sumatera Utara, 20212

Email: gunawan@mikroskil.ac.id¹⁾, [rinrin.meilani@mikroskil.ac.id](mailto:rintrin.meilani@mikroskil.ac.id)²⁾, fandi@mikroskil.ac.id³⁾

Abstrak

Belakangan ini *smartphone* sudah menjadi kebutuhan bagi masyarakat luas, sehingga mempengaruhi peningkatan terhadap pengguna aplikasi *mobile*. Masyarakat lebih menyukai untuk menggunakan aplikasi *mobile* dikarenakan lebih praktis dan lebih memberikan kemudahan, sehingga dengan menggunakan aplikasi *mobile* sebagai media untuk melakukan pemasaran dan transaksi dapat memberikan peluang bisnis bagi perusahaan. Penelitian ini akan mengembangkan sebuah aplikasi *e-commerce* dengan menggunakan metodologi pengembangan sistem informasi *System Development Life Cycle (SDLC)* yang bertujuan sebagai media pemasaran dan transaksi bagi perusahaan dan pelanggan. Aplikasi yang dikembangkan meliputi sebuah aplikasi *mobile* sebagai *front end* dan sebuah *website* sebagai *back end*. Aplikasi yang dikembangkan memperbolehkan pelanggan untuk melakukan pemesanan, membuat *wishlist*, melakukan konfirmasi pembayaran, dan melakukan konfirmasi barang sampai.

Kata kunci: aplikasi, *mobile*, *e-commerce*, *SDLC*

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat memberikan kemudahan dalam berbagai aspek kehidupan, terutama dalam perkembangan sistem informasi. Sistem informasi merupakan suatu kumpulan elemen yang saling bekerja sama untuk mempermudah suatu proses dan menghasilkan suatu informasi yang bernilai [1]. Tidak hanya di kalangan masyarakat umum saja dituntut untuk mengikuti perkembangan teknologi, perusahaan pun demikian. Suatu perusahaan harus mengikuti perkembangan teknologi agar bisnisnya semakin berkembang, layaknya *e-commerce*.

e-Commerce merupakan sistem jual beli secara *online* yang meliputi proses pemasaran dan penjualan dari berbagai jenis produk atau jasa. Salah satu media yang digunakan dalam implementasi *e-commerce* adalah *website* dan aplikasi *mobile*. *e-Commerce* telah memberikan banyak manfaat dalam proses jual beli *online*, baik bagi penjual maupun konsumen. Bagi penjual, *e-commerce* mempermudah dalam memasarkan produk dan juga menghemat berbagai macam biaya dalam proses distribusi dan penjualan produk hingga ke tangan konsumen. Sedangkan bagi konsumen, *e-commerce* dapat mempermudah dalam mencari produk yang diinginkan dan dapat menghemat waktu serta biaya karena konsumen tidak perlu lagi ke pusat perbelanjaan

untuk mendapatkan produk yang diinginkan. Selain itu, konsumen dapat lebih mudah melihat produk terbaru dan harga dari suatu produk dengan mengakses *website* atau aplikasi *mobile*.

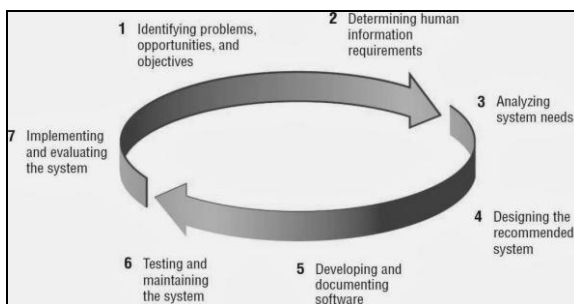
Akan tetapi, masih banyak perusahaan yang mengembangkan pemasaran mereka hanya melalui *website*. Padahal tren perdagangan *online* melalui *mobile device* juga menjadi peluang bisnis yang menguntungkan bagi para pelaku bisnis. Dengan dikembangkannya sebuah aplikasi *mobile commerce* yang dikonfigurasi dengan *website*, perusahaan dapat memberikan berbagai kemudahan dan kepuasan bagi konsumen untuk melakukan transaksi dengan menggunakan alat komunikasi (*smartphone*) dan perusahaan juga dapat menghemat biaya pengeluaran karena tidak harus meningkatkan trafik kunjungan. Trafik atau lalu lintas yang tinggi merupakan hal yang sangat penting bagi pengguna *website*, terutama bagi *website* bisnis. Trafik kunjungan yang tinggi akan memberikan banyak peluang bisnis. Akan tetapi, trafik kunjungan *website* tidak hanya berasal dari manusia, melainkan juga dapat berasal dari robot atau kode-kode khusus (*script*) yang diciptakan secara otomatis untuk mengunjungi *website* tertentu. Saat ini, pengguna robot atau kode-kode khusus (*script*) telah dijadikan lahan bisnis oleh beberapa kalangan untuk meningkatkan jumlah trafik, sehingga banyak pengguna *website* yang mengeluarkan banyak biaya untuk meningkatkan trafik kunjungan *website*.

Menurut jpn.com, Baidu menggandeng lembaga riset independen terkemuka GFK Indonesia untuk melakukan pengolahan data. Dari hasil penelitian, pengguna aplikasi *mobile* di kalangan masyarakat memang lebih tinggi dengan angka 97%, bila dibandingkan dengan *web browser* yang hanya sebesar 76%. Rata-rata pengguna juga menghabiskan waktu 60 menit per hari untuk berinteraksi melalui aplikasi *mobile*. Hasil penelitian menunjukkan lebih dari setengah pengguna *smartphone* di Indonesia mengunduh aplikasi baru setiap bulannya [2]. *e-Commerce* berbasis *mobile* memiliki beberapa fitur, di antaranya *ubiquity* (tersedia kapanpun dan di manapun dibutuhkan), *reachability* (dapat bertransaksi dan berkomunikasi dengan pihak lain yang tidak terjangkau karena perbedaan ruang dan waktu), *localization* (menyediakan layanan berbasis lokasi), *personalization* (informasi dan pelayanan dapat diberikan dengan cara yang tepat dan sesuai dengan spesifikasi pengguna), serta *dissemination* (informasi dapat diterima dan disebarluaskan secara cepat) [3].

Permasalahan pada penelitian ini yakni dengan menggunakan *website*, perusahaan banyak mengeluarkan

biaya *advertising* agar dapat mempertahankan trafik, serta tren pengguna *web browser* yang lebih rendah dibandingkan dengan aplikasi *mobile*. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah aplikasi *e-commerce* berbasis *mobile* yang dapat membantu melakukan penjualan secara *online* melalui *mobile device*, sehingga dapat meningkatkan pelayanan yang lebih baik kepada konsumen dan menguntungkan bagi perusahaan.

Sebelum aplikasi ini dikembangkan, telah dilakukan studi pendahuluan untuk mengumpulkan data, yaitu melalui studi pustaka (*library research*) serta melakukan observasi terhadap aplikasi *e-commerce* berbasis *mobile* sejenis, yaitu aplikasi Zalora dan BerryBenka. Metodologi yang akan digunakan dalam pengembangan aplikasi ini mengacu pada metodologi Siklus Hidup Pengembangan Sistem atau *System Development Life Cycle (SDLC)* [4], seperti ditunjukkan pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. *System Development Life Cycle*

Tahapan-tahapan yang dilalui adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi masalah, peluang, dan tujuan
Mengidentifikasi masalah bertujuan untuk membantu mengetahui masalah apa yang ada pada sistem serta mengukur peluang yang memungkinkan untuk mencapai sisi kompetitif dan mengidentifikasi tujuan dari aplikasi *e-commerce* berbasis *mobile* sehingga dapat menjawab semua masalah yang terjadi.
2. Menentukan syarat-syarat informasi
Pada tahapan ini akan dilakukan analisis terhadap aplikasi sejenis yang memiliki kesamaan fungsi dengan tujuan untuk membantu dalam memodifikasi, merancang, dan menambahkan fitur-fitur yang akan dikembangkan pada aplikasi *e-commerce* berbasis *mobile*.
3. Menganalisis kebutuhan sistem
Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan sebelumnya, maka akan dilakukan identifikasi kebutuhan sistem. Hasil identifikasi kebutuhan dirancang dengan *Data Flow Diagram (DFD)*.
4. Merancang sistem yang direkomendasikan
Berdasarkan hasil analisis kebutuhan sistem, maka akan dirancang basis data, struktur menu, dan antarmuka yang merupakan penghubung antara pengguna dan sistem, meliputi desain *frond end* dan *back end*.
5. Mengembangkan dan mendokumentasikan perangkat lunak

Pengembangan aplikasi *mobile* menggunakan *framework* Ionic. Untuk sisi *client website* menggunakan HTML, CSS, dan Angular, serta PHP dan MySQL untuk sisi *server website*.

2. Pembahasan

2.1. Mengidentifikasi Masalah, Peluang, dan Tujuan

Pada tahapan ini diidentifikasi masalah yang terjadi pada *e-commerce* berbasis *website*, yaitu:

1. Dengan menggunakan *website*, perusahaan banyak mengeluarkan biaya *advertising* agar dapat mempertahankan trafik. Masalah ini disebabkan oleh kesulitan perusahaan dalam menjangkau pelanggan melalui *web browser*, sehingga perusahaan perlu mempertahankan trafik dengan biaya yang cukup mahal secara terus menerus agar pelanggan mudah dalam menemukan alamat *website* dalam waktu yang berbeda.
2. Tren pengguna *web browser* lebih rendah dibandingkan dengan *aplikasi mobile*. Kemajuan teknologi yang semakin pesat berkembang dalam memberikan berbagai kemudahan menjadi penyebab dari masalah yang dialami para pengguna *web browser*, sehingga perusahaan perlu memajukan teknologi yang digunakan untuk mengikuti perkembangan teknologi, contohnya dengan menggunakan aplikasi *mobile*.

Berdasarkan masalah yang diuraikan, terdapat beberapa peluang untuk menyelesaikan masalah tersebut ketika perusahaan menggunakan aplikasi *e-commerce* berbasis *mobile*, yaitu:

1. Dengan menggunakan aplikasi berbasis *mobile*, perusahaan tidak perlu memikirkan trafik, karena aplikasi *mobile* akan terintegrasi kepada perangkat *mobile* pengguna, sehingga pengguna bisa menggunakannya kapanpun dan di manapun, serta pengguna lebih mudah untuk mendapatkan informasi *ter-update* mengenai produk.
2. Aplikasi *mobile commerce* lebih memberikan peluang bisnis yang besar dikarenakan kemajuan teknologi yang mempengaruhi pengguna *mobile device* lebih tinggi dibandingkan pengguna *web browser*.

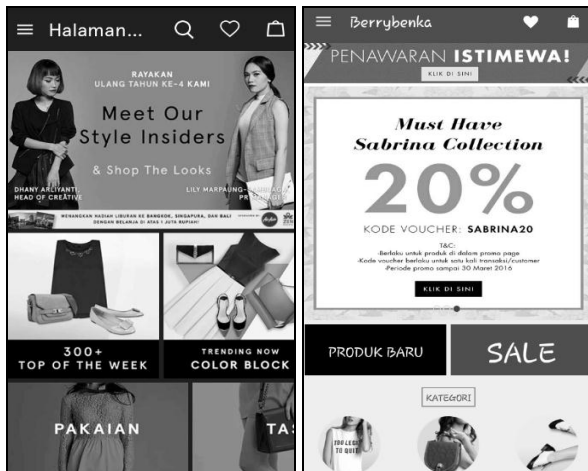
Dari peluang yang teridentifikasi, ada beberapa tujuan yang akan dicapai perusahaan apabila menggunakan aplikasi *e-commerce* berbasis *mobile*, yaitu:

1. Mengikuti dan memanfaatkan kemajuan teknologi.
2. Mendapatkan peluang bisnis yang lebih menjanjikan dan meningkatkan pelayanan kepada pelanggan sehingga memberikan keuntungan yang lebih besar kepada perusahaan.

2.2. Menentukan Syarat-Syarat Informasi

Untuk mendapatkan berbagai fitur dan proses yang akan diterapkan pada aplikasi yang akan dikembangkan, maka dilakukan analisis terhadap aplikasi sejenis, yaitu Zalora dan BerryBenka, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.

Perbandingan dilakukan terhadap kedua aplikasi ini karena aplikasi ini sudah beroperasi dan juga memenuhi kriteria sebagaimana layaknya aplikasi *e-commerce* berbasis *mobile*.



Gambar 2. Aplikasi Zalora dan BerryBenka

Setelah dilakukan analisis terhadap kedua aplikasi tersebut, maka didapatkan hasil perbandingan seperti pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Perbandingan Aplikasi Zalora dan BerryBenka

Fitur	Zalora	Berrybenka
Login	√	√
Registrasi	√	√
Account member	√	√
Kelola akun	√	√
Searching	√	√
Cart	√	√
Wishlist	√	√
Kategori brand	√	√
Kategori produk	√	√
Detil produk	√	√
Review produk	√	
Riwayat/terakhir dilihat	√	
History pemesanan	√	√
Wallet	√	

Berdasarkan perbandingan tersebut, dapat disimpulkan bahwa prosedur utama yang harus terdapat di dalam sebuah aplikasi *e-commerce* berbasis *mobile* adalah prosedur registrasi, *login*, kelola akun, *search* produk, pemesanan, pengiriman, dan pembayaran. Sedangkan fitur yang harus terdapat di sebuah aplikasi *e-commerce* adalah akun *member*, *cart*, kategori produk, kategori *brand*, detil produk, dan *history* pemesanan.

2.3. Menganalisis Kebutuhan Sistem

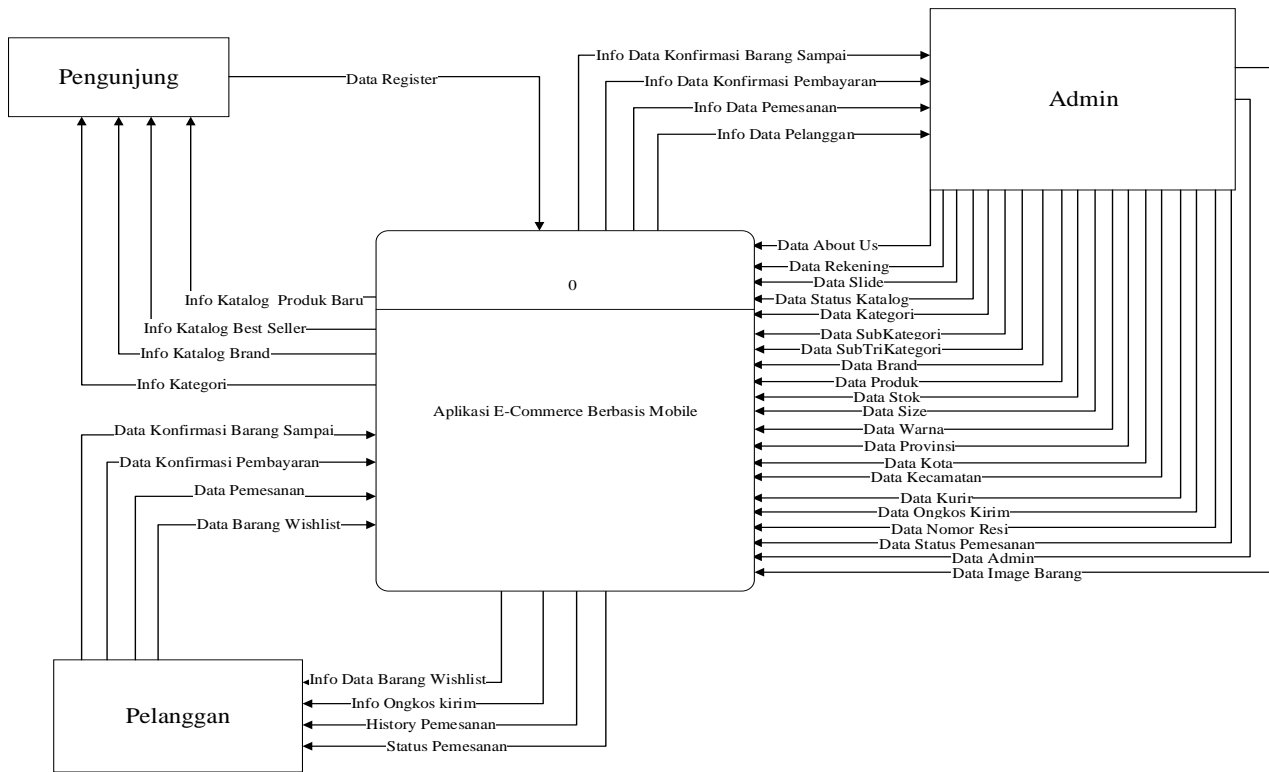
Kebutuhan sistem akan diidentifikasi berdasarkan kebutuhan dari pengunjung, pelanggan, dan admin, yaitu:

1. Pengunjung: seluruh pengguna aplikasi, dapat mengakses fitur:

- a. Registrasi: mendaftar ke aplikasi untuk memudahkan dalam proses pemesanan.
 - b. Katalog Produk Baru: untuk mengetahui produk yang baru di-*upload*.
 - c. Katalog *Best Seller*: untuk melihat katalog produk terbaik atau *best seller*.
 - d. Katalog *Brand*: untuk melihat katalog *brand*.
 - e. Kategori: untuk melihat kategori dan subkategori produk.
 - f. *Search*: untuk melakukan pencarian produk yang diinginkan.
 - g. Detil Produk: untuk melihat detil dari setiap produk, seperti deskripsi mengenai produk tersebut, material, ukuran, warna, dan stok produk.
2. Pelanggan: pengguna yang sudah melakukan registrasi dan *login*, sehingga mempunyai hak untuk mengakses semua fitur yang ada pada aplikasi, seperti:
 - a. Kelola Akun: untuk mengelola atau memperbarui informasi akun.
 - b. *Wishlist*: untuk memilih dan menyimpan produk-produk yang disukai pelanggan atau produk favorit pelanggan.
 - c. Pemesanan: untuk melakukan pemesanan terhadap produk yang diinginkannya.
 - d. Konfirmasi pembayaran: untuk melakukan konfirmasi pembayaran dengan meng-*input* bukti pembayaran, misalnya slip transfer.
 - e. *History* Pemesanan: untuk melihat *history* pemesanan, seperti id pemesanan, status pengiriman, dan nomer resi pengiriman.
 - f. Konfirmasi Barang Sudah Sampai: untuk melakukan konfirmasi terhadap barang yang sudah sampai.
 3. Admin: bertugas dan memiliki hak akses untuk melakukan pengelolaan aplikasi, seperti *manage About Us*, *manage Rekening*, *manage Slide*, *manage Status Katalog*, *manage Kategori*, *manage Brand*, *manage Produk*, *manage Pemesanan*, *manage Nomor Resi*, *manage Status Konfirmasi Pembayaran*, *manage Setting Ongkos Kirim*, *manage Pelanggan*, dan *manage Profil*.

Dengan demikian terdapat 3 (tiga) entitas yang memiliki peranan sebagai sumber data atau penerima informasi, yakni entitas pengguna, pelanggan, dan admin. Adapun rancangan usulan digambarkan dalam bentuk Diagram Konteks seperti Gambar 3.

Pengguna sistem ini adalah perusahaan yang berkeinginan untuk menjalankan bisnisnya secara *mobile*. Sistem secara umum akan dibagi 2 (dua) *interface*, yaitu aplikasi *mobile* sebagai *front end* dan sebuah *website* sebagai *back end*. Pengunjung ataupun pelanggan akan melakukan transaksi melalui aplikasi *mobile*, sedangkan pemrosesan transaksi dari pengunjung ataupun pelanggan akan ditangani admin melalui *website*.



Gambar 3. Diagram Konteks Sistem Usulan

2.4. Merancang Sistem Yang Direkomendasikan

Penyimpanan data untuk pengembangan aplikasi *e-commerce* berbasis *mobile* menggunakan *mySQL*, dimana berisi tabel-tabel yang merepresentasikan data yang digunakan dalam proses bisnis, yaitu:

1. Tabel *master about us*, digunakan untuk menyimpan rincian data *about us*.
2. Tabel *master rekening*, digunakan untuk menyimpan rincian data rekening.
3. Tabel *master slide*, digunakan untuk menyimpan rincian data *slide*.
4. Tabel *master status*, digunakan untuk menyimpan rincian data status katalog.
5. Tabel *master kategori*, digunakan untuk menyimpan rincian data kategori.
6. Tabel *master subkategori*, digunakan untuk menyimpan rincian data subkategori.
7. Tabel *master subtrikategori*, digunakan untuk menyimpan rincian data subtrikategori.
8. Tabel *master brand*, digunakan untuk menyimpan rincian data *brand*.
9. Tabel *master barang*, digunakan untuk menyimpan rincian data produk.
10. Tabel *master size*, digunakan untuk menyimpan rincian data ukuran produk.
11. Tabel *master warna*, digunakan untuk menyimpan rincian data warna produk.
12. Tabel *master image*, digunakan untuk menyimpan rincian data gambar produk.
13. Tabel *master provinsi*, digunakan untuk menyimpan rincian data provinsi.

14. Tabel *master kecamatan*, digunakan untuk menyimpan rincian data kecamatan.
15. Tabel *master kota*, digunakan untuk menyimpan rincian data kota.
16. Tabel *master kurir*, digunakan untuk menyimpan rincian data kurir.
17. Tabel *master ongkos kirim*, digunakan untuk menyimpan rincian data ongkos kirim.
18. Tabel *master admin*, digunakan untuk menyimpan rincian data admin.
19. Tabel *master user*, digunakan untuk menyimpan rincian data *user*.
20. Tabel *stok*, digunakan untuk menyimpan rincian data stok produk.
21. Tabel *pemesanan*, digunakan untuk menyimpan rincian data pemesanan.
22. Tabel *konfirmasi pembayaran*, digunakan untuk menyimpan rincian data konfirmasi pembayaran.
23. Tabel *wishlist*, digunakan untuk menyimpan rincian data *wishlist user*.

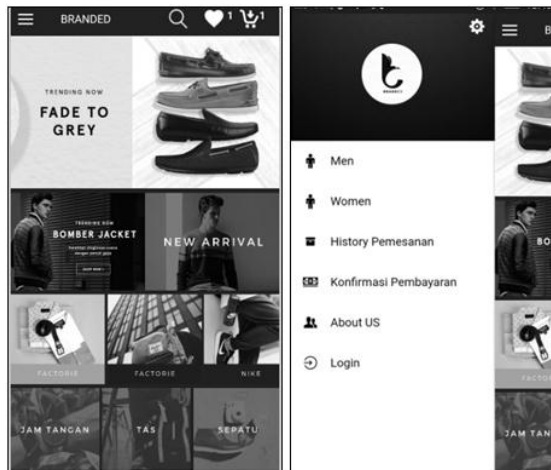
2.5. Mengembangkan Sistem

Hasil dari pengembangan aplikasi *e-commerce* pada penelitian ini adalah:


1. Front End

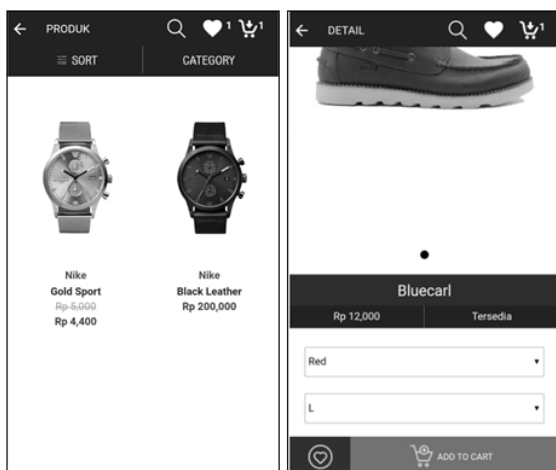
Front end adalah tampilan luar yang dibangun dalam bentuk aplikasi *mobile* dan dapat diakses oleh pengunjung dan pelanggan. Pada tampilan awal *front end* terdapat halaman *home* (Gambar 4), dimana pengunjung dapat melihat *slide*, produk yang ada pada katalog *best seller*, katalog produk baru, katalog *brand*, kategori produk, dan menu (Gambar 4). Menu

digunakan sebagai media perantara pengguna dalam menjalankan aplikasi. Pada tampilan menu terdapat beberapa menu yang dibagi berdasarkan proses yang ada di dalam aplikasi, yakni menu *history* pemesanan, konfirmasi pembayaran, *about us*, dan *login*. Menu *login* digunakan sebagai validasi terhadap pengguna yang akan menggunakan sistem. Pengunjung yang ingin masuk ke dalam aplikasi wajib melakukan proses *login*.



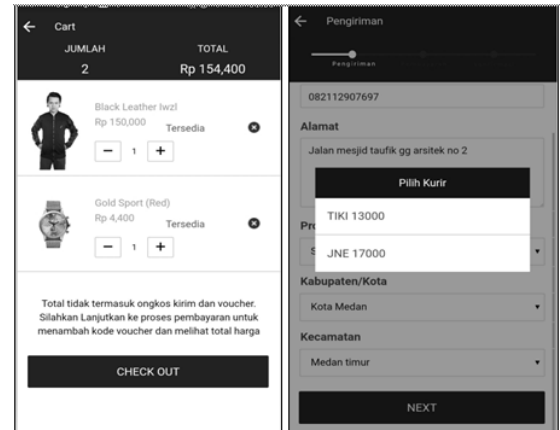
Gambar 4. Tampilan Home dan Menu

Pelanggan dapat melihat produk yang tersedia di dalam katalog produk (Gambar 5). Pada halaman detail produk terdapat pilihan  untuk menambahkan produk ke dalam *wishlist* (Gambar 5).



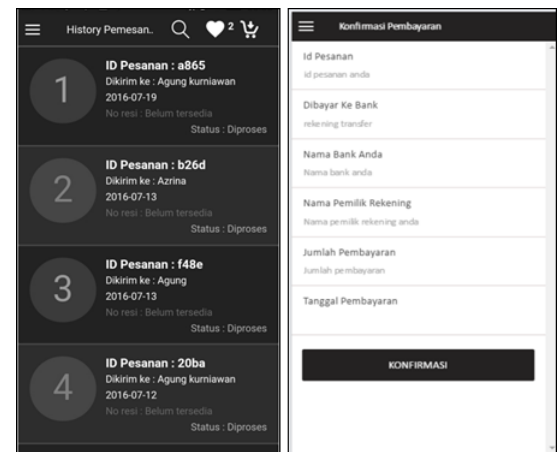
Gambar 5. Tampilan List dan Detil Produk

Apabila ingin melakukan pemesanan, maka pelanggan dapat memilih *Add to Cart* dan produk akan masuk ke dalam keranjang belanja (Gambar 6). Pada halaman *cart*, pelanggan dapat menentukan jumlah barang yang akan dipesan dan melihat total harga. Pelanggan dapat memilih *Check Out* untuk melanjutkan proses pemesanan ke tahap pengiriman (Gambar 6).



Gambar 6. Tampilan Cart dan Pengiriman

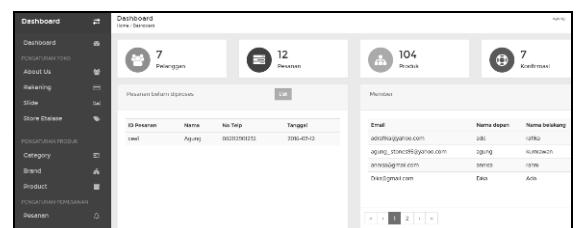
Pesanan yang di-order akan masuk ke *history* pemesanan (Gambar 7). Selanjutnya pelanggan dapat melakukan proses pembayaran dan konfirmasi pembayaran agar pesanan dapat diproses ke tahap pengiriman (Gambar 7).



Gambar 7. Tampilan History Pemesanan dan Konfirmasi Pembayaran

2. Back End

Back end adalah tampilan dalam yang dirancang dalam bentuk *website* dan hanya dapat diakses oleh admin untuk mengelola data yang ada pada aplikasi dan mengelola data yang masuk. Halaman *dashboard* (Gambar 8) adalah tampilan awal dari rancangan *back end* yang berisi informasi data yang masuk, seperti jumlah pelanggan, jumlah pesanan, jumlah produk, dan jumlah konfirmasi.



Gambar 8. Tampilan Dashboard

Halaman pemesanan akan menampilkan data pesanan dari pelanggan (Gambar 9). Admin dapat mengelola pesanan pelanggan, seperti ubah status pembayaran, status pengiriman, status barang sampai, *input* nomor resi, *manage* masa tenggang, dan melakukan penolakan terhadap pesanan pelanggan.

ID Pesanan	Nama	No Telp	Total Belanja	Detail	Bayar	Kirim	Sampai	Tenggang	Real	Action
17b	Rani	82194479223	Rp 192.000	Ql/out	belum	belum	belum			Cancel, Input, Tambah
5A2	Hani	824420232	Rp 630.000	Ql/out	belum	belum	belum			Cancel, Input, Tambah
89c	Bibi	821200797	Rp 1.415.000	Ql/out	belum	belum	belum			Cancel, Input, Tambah
3ac8	Doni	82576432	Rp 205.000	Ql/out	belum	belum	belum			Cancel, Input, Tambah

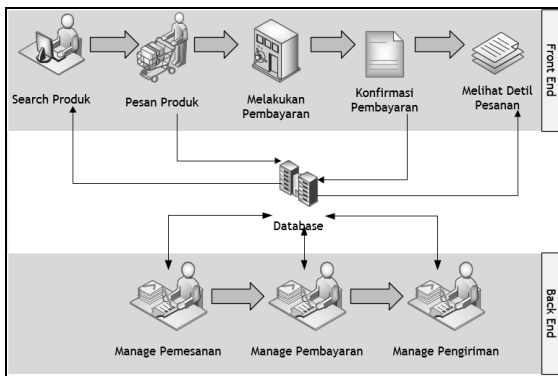
Gambar 9. Tampilan Manage Pemesanan

Konfirmasi pembayaran dari pelanggan akan masuk ke halaman konfirmasi pembayaran (Gambar 10).

ID Invoice	Email	Tanggal	Nama Pemilik Rekening	Total Transfer
ceal	agung_stone9@yahoo.com	2016-08-11	Andi	Rp 120.000
8c7s	edhrid@yahoo.com	2016-08-06	andi	Rp 105.000
32dp	syah@yahoo.com	2016-08-06	syahya	Rp 160.000
70ba	agung_stone9@yahoo.com	2016-07-26	0818322028	Rp 180.000

Gambar 10. Tampilan Konfirmasi Pembayaran

Gambar 11 berikut ini menunjukkan diagram/bagan kerja dari sistem yang dikembangkan.



Gambar 11. Diagram/Bagan Kerja Sistem

3. Kesimpulan

Meningkatnya pengguna aplikasi *mobile* memberikan peluang bisnis bagi perusahaan. Dengan mengembangkan aplikasi *e-commerce* berbasis *mobile*, perusahaan dapat memberikan kemudahan kepada pelanggan. Pada proses pemesanan misalnya, pelanggan dapat melakukan proses pemesanan menggunakan aplikasi *mobile* yang terpasang pada perangkat *smartphone* sehingga dapat diakses kapanpun dan di manapun. Pelanggan juga lebih mudah memperoleh informasi mengenai pesanan, produk baru, dan produk promo. Dengan kemudahan yang diperoleh pelanggan dapat memberikan peluang bisnis kepada perusahaan

dalam memasarkan produk-produknya. Adapun saran-saran untuk pengembangan ke depannya adalah:

1. Menambahkan fitur notifikasi untuk menandakan informasi mengenai pesanan, produk baru, dan produk promo.
2. Menambahkan fitur *chatting* antara pelanggan dan admin agar memudahkan dalam berkomunikasi.
3. Menambahkan fitur *wallet* untuk memberikan kemudahan dalam proses pembayaran.
4. Merancang tampilan agar *responsive*.
5. Menyediakan *variant* alamat kepada *user* yang akan melakukan pemesanan sehingga *user* tidak perlu memasukkan alamat saat melakukan pemesanan di kemudian hari.

Daftar Pustaka

- [1] K. C. Laudon and J. P. Laudon, *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*, New Jearsey: Pearson, 2014.
- [2] Baidu, "Teknologi: Aplikasi Mobile Lebih Populer Dibandingkan Web Browser", [Online]. Tersedia: <http://www.jpnn.com/read/2016/04/08/376517/Aplikasi-Mobile-Lebih-Populer-Ketimbang-Web-Browser> [Diakses: 19 Desember 2016].
- [3] E. P. Lim, Z. Shen., and K. Siau, *Mobile Commerce*, United States of America: Idea Group Publishing, 2007.
- [4] K. E. Kendall and J. E. Kendall, *Systems Analysis and Design*, New Jearsey: Pearson, 2014.

Biodata Penulis

Gunawan, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom.), Program Studi Teknik Informatika STMIK Mikroskil Medan, lulus tahun 2003. Memperoleh gelar Magister Teknologi Informasi (M.T.I.) Program Pasca Sarjana Magister Teknologi Informasi Universitas Indonesia Jakarta, lulus tahun 2008. Saat ini menjadi dosen tetap di STMIK Mikroskil Medan.

Rin Rin Meilani Salim, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom.), Program Studi Sistem Informasi STMIK Mikroskil Medan, lulus tahun 2013. Memperoleh gelar Magister Komputer (M.Kom.) Program Pasca Sarjana Magister Teknik Informatika Universitas Sumatera Utara Medan, lulus tahun 2015. Saat ini menjadi dosen tetap di STMIK Mikroskil Medan.

Fandi Halim, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom.), Program Studi Sistem Informasi STMIK Mikroskil Medan, lulus tahun 2007. Memperoleh gelar Magister Sains (M.Sc.) Program Pasca Sarjana Information Technology Technopreneurship Universiti Sains Malaysia Penang, lulus tahun 2010. Saat ini menjadi dosen tetap di STMIK Mikroskil Medan.

Agung Kurniawan, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom.), Program Studi Sistem Informasi STMIK Mikroskil Medan, lulus tahun 2016.

Azrina, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom.), Program Studi Sistem Informasi STMIK Mikroskil Medan, lulus tahun 2016.