

**PENGEMBANGAN APLIKASI *SOCIAL COMMERCE* BERBASIS GIS DI ANDROID  
DENGAN METODE *ITERATIVE* DAN *INCREMENTAL* UNIVERSITAS TELKOM**

***DEVELOPING GIS-BASED SOCIAL COMMERCE APPLICATION ON ANDROID USING  
ITERATIVE AND INCREMENTAL METHOD  
TELKOM UNIVERSITY***

I Made Prawira Indrawan<sup>1</sup>, Soni Fajar Surya Gumilang<sup>2</sup>, Muhammad Azani Hasibuan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Prodi S1 Sistem Informasi, Fakultas Rekayasa Industri Universitas Telkom

<sup>1</sup>[pindra@students.telkomuniversity.ac.id](mailto:pindra@students.telkomuniversity.ac.id), <sup>2</sup>[sonifajar@gmail.com](mailto:sonifajar@gmail.com), <sup>3</sup>[muhammadazani@gmail.com](mailto:muhammadazani@gmail.com)

---

**Abstrak**

Indonesia adalah negara yang memiliki potensi dalam *e-commerce* dengan pembeli *online* yang sangat banyak. Namun ternyata sebagian besar pembeli ini lebih memilih berbelanja di media sosial atau forum-forum jual beli dibandingkan toko *online* konvensional. Selain itu, sebagian besar pembeli ini mengaku kesulitan mencari barang atau jasa di sekitar. Melihat karakteristik ini, maka perlu dibangun sebuah *e-commerce* yang memiliki unsur media sosial dan forum-forum jual beli. Selain itu perlu juga ditambahkan *Geographic Information System* (GIS) untuk memudahkan pengguna mencari barang atau jasa di sekitar.

Pengembangan aplikasi *social commerce* berbasis GIS dilakukan berdasarkan empat lapisan utama *social commerce* yaitu lapisan *individual*, *community*, *conversation* dan *commerce* dengan metode *iterative* dan *incremental*. Pengembangan aplikasi dengan metode ini dilakukan dengan menggunakan beberapa iterasi dalam mengembangkan fiturnya. Tujuan dari iterasi ini adalah untuk memberikan perbaikan terhadap fitur yang sudah ada atau untuk menambah fitur baru.

Hasil akhir dari penelitian ini adalah aplikasi *social commerce* berbasis GIS yang bisa berjalan di banyak perangkat Android dan memiliki tampilan yang menarik, cukup mudah digunakan dan dapat membantu mempertemukan penjual dan pembeli.

**Kata kunci:** sosial, *commerce*, GIS, android, iteratif, *incremental*

---

**Abstract**

*Indonesia is a country that has the potential in e-commerce with large number of online shoppers. But apparently most of these shoppers prefer to shop in social media or forums compared to conventional online stores. In addition, most of these shoppers admitted having trouble finding the goods or services around. Seeing these characteristics, it is necessary to build an e-commerce which has elements of social media and forums. It should also have Geographic Information System (GIS) to allow users to search for goods or services around.*

*Development of GIS-based social commerce application based on four main layers of social commerce, individual, community, conversation and commerce using iterative and incremental method. Developing with this method is done by using several iterations in its development phase. The purpose of this iteration is to provide improvements to existing features or to add new features.*

*The end result of this research is a GIS-based social commerce application that can run on many Android devices and has an attractive appearance, is easy to use and can help bring together sellers and shoppers.*

**Keywords:** social, *commerce*, GIS, android, iterative, *incremental*

---

## 1. Pendahuluan

Indonesia adalah negara yang memiliki jumlah pengguna *internet* yang sangat besar. Menurut eMarketer, jumlah pengguna *internet* di Indonesia pada tahun 2014 adalah 83,6 juta orang dengan penetrasi sebesar 33% [1]. Jumlah ini diperkirakan akan meningkat menjadi 102,8 juta dengan penetrasi sebesar 39,8% di tahun 2016. Peningkatan yang cepat inilah yang menyebabkan munculnya beberapa *trend* baru.

Salah satu *trend* yang muncul akibat perkembangan *internet* adalah media sosial. Menurut Statista, setidaknya ada 66,4 juta orang di Indonesia menggunakan media sosial minimal sebulan sekali pada tahun 2014 [2]. Jumlah ini diperkirakan akan mengalami peningkatan menjadi 102,1 juta di tahun 2018. Peningkatan sebesar 53,77% ini melampaui beberapa negara lain seperti Amerika Serikat, China, Brazil, Rusia dan Jerman. Hal ini menunjukkan seberapa besar kebutuhan masyarakat Indonesia akan interaksi sosial.

Selain media sosial, *trend* lain yang muncul akibat perkembangan ini adalah *e-commerce*. Indonesia sendiri adalah salah satu negara yang memiliki potensi yang sangat besar di *e-commerce*. Pada tahun 2014, Go-Globe memperkirakan para pembeli *online* di Indonesia akan menghabiskan USD 2,60 miliar dan akan naik hampir dua kali lipat yakni sebesar USD 4,89 miliar di tahun 2016 [3]. Namun, Statista memperkirakan hanya 20% pembeli dari *online* ini yang melakukan pembelian di toko *online* [4]. Kebanyakan ternyata lebih memilih berbelanja melalui media sosial atau forum-forum jual beli.

Perkembangan *e-commerce* di Indonesia juga tidak lepas dari perkembangan *smartphone*. Menurut Statista, perangkat yang paling sering digunakan masyarakat Indonesia dalam berbelanja *online* adalah *mobile phone*, dimana *smartphone* adalah salah satu bagiannya. Menurut Phone Scoop, *smartphone* adalah *mobile phone* yang memiliki beberapa kapabilitas tambahan dan mampu menjalankan sistem operasi [5]. Statista memperkirakan, pengguna *smartphone* di Indonesia pada awal tahun 2014 mencapai 61,2 juta dan diperkirakan akan naik menjadi 103,6 juta di awal tahun 2017 [6]. Statista juga memperkirakan 45,73% *smartphone* di Indonesia pada awal tahun 2014 menggunakan Android sebagai sistem operasinya [7].

Namun, tidak semua orang bisa memanfaatkan perkembangan teknologi ini. Berdasarkan hasil *survey* yang dilakukan terhadap 395 koresponden, sekitar 71% orang pernah mengalami kesulitan dalam mencari barang atau jasa di sekitar. Bukan hanya itu, ternyata sekitar 62% penjual mengaku pernah kesulitan mempromosikan barang atau jasa. Berdasarkan masalah inilah perlu dibuatnya sebuah *e-commerce*.

Mengacu dari data sebelumnya, *e-commerce* konvensional bukanlah jawaban yang tepat untuk menangani masalah ini. Hanya sebagian kecil orang Indonesia yang mau menggunakan *e-commerce* konvensional. Melihat perkembangan media sosial di Indonesia dan besarnya aktivitas jual beli yang dilakukan media sosial, perlu dibuat sebuah solusi yang menggabungkan media sosial dan *e-commerce*, yaitu *social commerce*. Tetapi *social commerce* tidak bisa menjawab semuanya, disinilah pengimplementasian GIS sangat diperlukan. Dengan menggunakan GIS, pemetakan penjual beserta semua informasi-informasi terkait dengan lokasinya akan lebih mudah sehingga diharapkan para pembeli bisa menemukan barang atau jasa disekitar dengan mudah.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Social Commerce

*Social commerce* adalah bagian dari *e-commerce* yang memanfaatkan media sosial, media *online* yang mendukung interaksi sosial dan kontribusi pengguna untuk membantu penjualan dan pembelian barang atau jasa secara *online* [8]. *Social commerce* menggunakan media sosial sebagai media transaksi untuk menyelesaikan transaksi penjualan, tetapi di beberapa *social commerce* yang inovatif, tidak ada pertukaran uang sama sekali didalamnya. *Social commerce* bukan hanya berarti *e-commerce* di situs media sosial, namun bisa juga diartikan sebagai fitur media sosial di *e-commerce*.

Ada 4 lapisan yang merepresentasikan prinsip-prinsip rancangan *social commerce* [9]. Lapisan-lapisan itu adalah sebagai berikut.

- a. *Individual*, lapisan pertama pada rancangan *social commerce* yang mengacu untuk memberikan rasa identifikasi dan kesadaran diri yang dapat diakui orang lain. Membangun profil pribadi sangat membantu dalam mengidentifikasi pengguna dan memotivasi aktifitas sosial. Selain itu hal ini juga bisa digunakan untuk memberikan konteks ke orang yang tepat dan memang memiliki minat ke konteks tersebut.

- b. *Conversation*, lapisan kedua dalam rancangan *social commerce* adalah percakapan, yang menawarkan bermacam-macam fitur interaksi antar pengguna untuk membangun komunitas. Prinsip rancangan ini menyediakan pengguna dengan komunikasi dua arah yang kolaboratif, tidak hanya menawarkan konten yang kaya, tetapi juga memotivasi pengguna menghasilkan konten sosial. Dalam konteks ini, rancangan percakapan harus fokus pada beberapa pendekatan yang memungkinkan pengguna mendengarkan dan juga berbicara.
- c. *Community*, lapisan ketiga rancangan *social commerce* adalah komunitas. Komunitas adalah kelompok orang yang mendukung pengambilan keputusan satu sama lain. Untuk membangun komunitas, ada beberapa fitur rancangan yang perlu ditangani, termasuk menyediakan dukungan yang sesuai ke komunitas, menghubungkan orang dan teman-temannya serta memperbaharui aktifitas sosial untuk menjaga hubungan.
- d. *Commerce*, lapisan terluar rancangan *social commerce* yang seharusnya memanfaatkan efek komunitas untuk melibatkan pengguna dengan layanan dan aplikasi yang disediakan.

## 2.2. Gamification

*Gamification* telah menjadi praktek bisnis *modern* yang menggunakan elemen mekanisme dan rancangan permainan untuk mengukur, mempengaruhi dan menghargai perilaku pengguna [10]. *Gamification* bisa diartikan sebagai pengaplikasian unsur permainan ke aktifitas di dunia nyata untuk mempengaruhi perilaku, meningkatkan motivasi dan menambah keikutsertaan [11].

## 2.3. Augmented Reality

*Augmented Reality* (AR) adalah teknologi yang mengambil informasi yang dihasilkan komputer atau informasi digital seperti gambar, audio, video atau sentuhan dan melapisi lingkungan dengan informasi tersebut [12].

## 2.4. Geographic Information System

Salah satu bidang dari sistem informasi yang tidak hanya menyimpan kejadian, aktivitas dan benda, tapi juga dimana kejadian, aktivitas dan benda ini ada atau terjadi [13]. Bisa juga diartikan sebagai semua kumpulan langkah berbasis komputer atau manual untuk menyimpan dan memanipulasi referensi data secara geografis [14].

## 3. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *iterative* dan *incremental*. Metode ini dipilih karena lingkup aplikasi ini bisa berubah sewaktu-waktu. Berikut ini merupakan langkah-langkah yang dilakukan dalam membangun aplikasi *social commerce* ini.

- a. Identifikasi masalah yang terjadi, menentukan tujuan dan manfaat serta batasan masalah dari penelitian yang dilakukan.
- b. Analisis kebutuhan awal dan desain aplikasi.
- c. Pengembangan dan pembangunan aplikasi. Pada fase ini terdapat aktivitas yang dilakukan berulang sesuai dengan kebutuhan.
- d. Melakukan *deployment* ke server.
- e. Pengujian aplikasi.
- f. Pemeliharaan aplikasi.
- g. Penyusunan kesimpulan dan saran.

## 4. Fungsionalitas Aplikasi

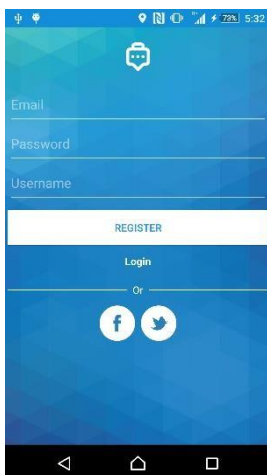
Berikut ini merupakan fungsi utama yang akan dikembangkan di aplikasi *social commerce* ini.

- *Login with social media*, fitur ini memungkinkan pengguna untuk masuk dan mendaftar ke aplikasi dengan akun media sosial. Fitur ini dirancang dan dikembangkan untuk mempercepat proses pendaftaran beberapa pengguna. Pada penelitian ini hanya Facebook dan Twitter yang akan didukung.
- *Point of Interest (POI) management*, adalah fitur yang memungkinkan pengguna untuk membuat dan mengelola POI. Pengguna bisa membuat POI untuk mengumumkan produk atau jasa baik kebutuhan maupun penawaran.

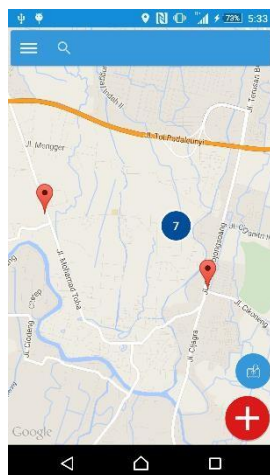
- AR, adalah fitur yang memungkinkan pengguna melihat POI yang dilapisi langsung ke dunia nyata. Dalam fitur ini juga ada perhitungan jarak, arah serta radar yang bisa difungsikan sebagai kompas.
- *Comment*, fitur ini memungkinkan pengguna untuk memberi komentar ke POI. Komentar ini akan membentuk aktifitas sosial antar pengguna dan bisa juga digunakan untuk menentukan bagaimana kualitas produk atau jasa yang diberikan.
- *Rating*, adalah fitur tambahan yang dibuat untuk melengkapi komentar. Fitur ini bisa menunjukkan bagaimana kinerja atau kualitas produk atau jasa dalam representasi yang lebih mudah dipahami.
- *Get direction*, dengan adanya fitur ini pengguna bisa mendapatkan petunjuk untuk mencapai suatu lokasi dari posisinya saat ini. Ini akan membantu banyak orang, terutama bagi orang yang memang asing dengan tempat tersebut.
- *Chat*, fitur ini dibuat untuk memudahkan komunikasi dua arah antar pengguna dan meningkatkan sisi sosial aplikasi.
- *Share to social media*, fitur ini dibuat dengan 2 tujuan utama. Memudahkan pengguna mempromosikan tempatnya dan mempromosikan aplikasi ini ke media sosial.
- *Notifications*, berfungsi untuk memberi notifikasi kepada pengguna apabila ada pesan atau aktifitas baru yang perlu diketahui pengguna secepatnya.
- *Internationalization*, aplikasi ini dikembangkan agar bisa digunakan oleh banyak orang terutama dari segi bahasa.
- *Profile*, merupakan fitur yang dibuat untuk mewujudkan prinsip individual pada *social commerce*.
- *Gamification*, merupakan fitur untuk meningkatkan keterlibatan pengguna dengan imbalan EXP. EXP ini dapat meningkatkan *level* pengguna sehingga ia akan terlihat lebih baik dari pengguna lain. Pengimplementasian fitur ini akan membuat adanya kompetisi antar pengguna untuk lebih aktif menggunakan aplikasi.
- *Error logging*, dibuat untuk memudahkan siklus penanganan kesalahan. Dengan adanya fitur ini pengguna bisa meminimalisir laporan kesalahan yang terjadi pada aplikasi karena semua kesalahan-kesalahan tersebut sudah langsung disimpan dan dilaporkan.
- *Nearby*, fitur ini berfungsi untuk menampilkan POI yang berada di sekitar pengguna.

## 5. Hasil Aplikasi

Berikut ini merupakan hasil tampilan dari fungsionalitas aplikasi *social commerce* yang telah dibangun. Hanya beberapa tampilan fungsi saja yang akan ditampilkan.



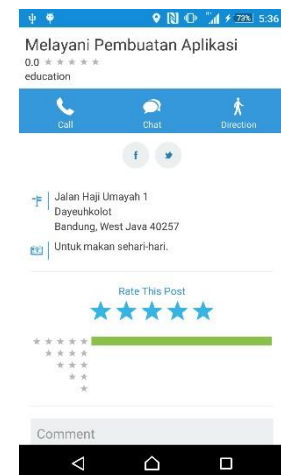
Gambar 1 Halaman Login



Gambar 2 Halaman Peta

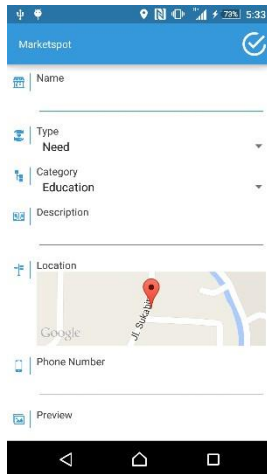


Gambar 3 Halaman Peta dengan Informasi POI



Gambar 4 Halaman Detail POI

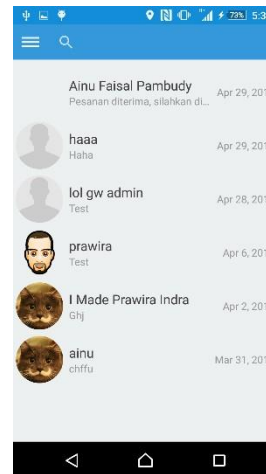
Halaman *login* yang ditunjukkan oleh Gambar 1 dibuat multifungsi, tidak hanya untuk *login* namun juga mendaftarkan dan mengatur ulang kata sandi. Setelah pengguna berhasil masuk mereka akan diarahkan ke halaman peta seperti yang terlihat pada Gambar 2. Gambar 3 menunjukkan bagaimana tampilan halaman peta apabila pengguna menekan suatu POI. Apabila bagian informasi singkat ditekan, maka tampilannya akan menjadi seperti Gambar 4. Di halaman inilah pengguna ditawarkan dengan banyak fungsi seperti mampu melihat kontak, mengirim pesan, mendapatkan arahan menuju lokasi, *share* ke media sosial, *rating* dan juga komentar.



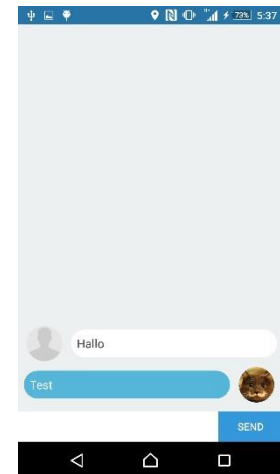
Gambar 5 Halaman Tambah



Gambar 6 Halaman Pilih Lokasi



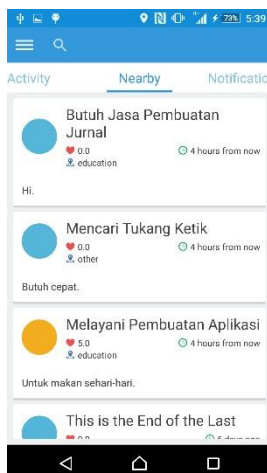
Gambar 7 Halaman Pesan



Gambar 8 Halaman Chat

Gambar 5 menunjukkan bagaimana tampilan halaman tambah pengumuman atau POI. Pada halaman ini juga terdapat lokasi. Secara *default*, lokasi yang terpilih adalah lokasi terakhir pengguna yang diketahui aplikasi, namun pengguna bisa memilih untuk mengganti lokasi ini. Tampilan yang didapatkan pengguna saat melakukan hal ini terlihat di Gambar 6.

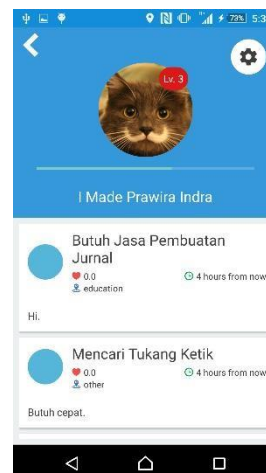
Gambar 7 adalah tampilan umum halaman pesan. Halaman ini berisi *history* pesan yang dikirim maupun diterima pengguna yang sudah diurutkan berdasarkan waktu. Detail pesan tersebut terlihat seperti Gambar 8. Halaman *chat* ini sendiri sudah dibuat menyerupai aplikasi *messenger* pada umumnya sehingga pengguna *familiar* saat menggunakannya.



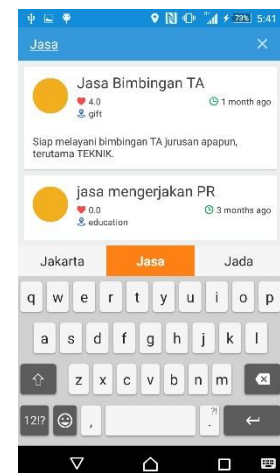
Gambar 9 Halaman Nearby



Gambar 10 Halaman Notifikasi



Gambar 11 Halaman Profile



Gambar 12 Halaman Search

Selain dengan halaman peta dan AR, pengguna juga ditawarkan dengan halaman yang berbentuk *list* seperti Gambar 9. Halaman seperti sengaja dibuat untuk menampilkan informasi yang susah dibaca dengan tampilan peta atau AR, seperti halaman *news feed* dan halaman aktifitas diri sendiri. Selain itu ada juga halaman notifikasi untuk menampilkan notifikasi yang didapatkan pengguna seperti yang terlihat pada Gambar 10. Selain di halaman ini, notifikasi juga akan ditampilkan langsung di halaman beranda perangkat Android, hal ini dilakukan agar notifikasi tersebut bisa secepatnya dilihat pengguna.

Gambar 11 menunjukkan halaman profil pengguna yang menampilkan informasi dan aktifitas pengguna tersebut. Dan Gambar 12 menunjukkan halaman pencarian untuk memudahkan pengguna mencari POI dengan kata kunci tertentu dan tentu saja sudah diurutkan berdasarkan relevansi.

## 6. Pengujian

### 6.1. Pengujian Fungsionalitas

Pengujian ini dilakukan dengan menguji 37 skenario pengujian pada 5 *platform* Android yang berbeda. *Platform* Android yang diuji adalah Gingerbread, Ice Cream Sandwich, Jelly Bean, KitKat dan Lollipop. Berdasarkan data resmi dari Android, pengujian di kelima *platform* ini setidaknya bisa mewakili 99,7% dari perangkat yang ada. Tabel 1 menunjukkan hasil pengujiannya.

Tabel 1 Hasil Pengujian Fungsionalitas

<i>Platform</i>	Hasil (Sukses / Total)
Gingerbread	33/33
Ice Cream Sandwich	37/37
Jelly Bean	37/37
KitKat	37/37
Lollipop	37/37

### 6.2. Pengujian Antarmuka

Pengujian ini dilakukan untuk menguji antarmuka di berbagai *platform* dan besar layar. Untuk menyederhanakan pengujian, pengujian ini tidak akan dilakukan di semua jenis layar melainkan di beberapa layar seperti *Normal* HDPI, *Normal* XHDPI, *Normal* XXHDPI, *Normal* MDPI, *Large* MDPI dan *Small* LDPI. Tabel 2 dan Tabel 3 menunjukkan hasil pengujian ini.

Tabel 2 Hasil Pengujian Antarmuka di Berbagai Platform

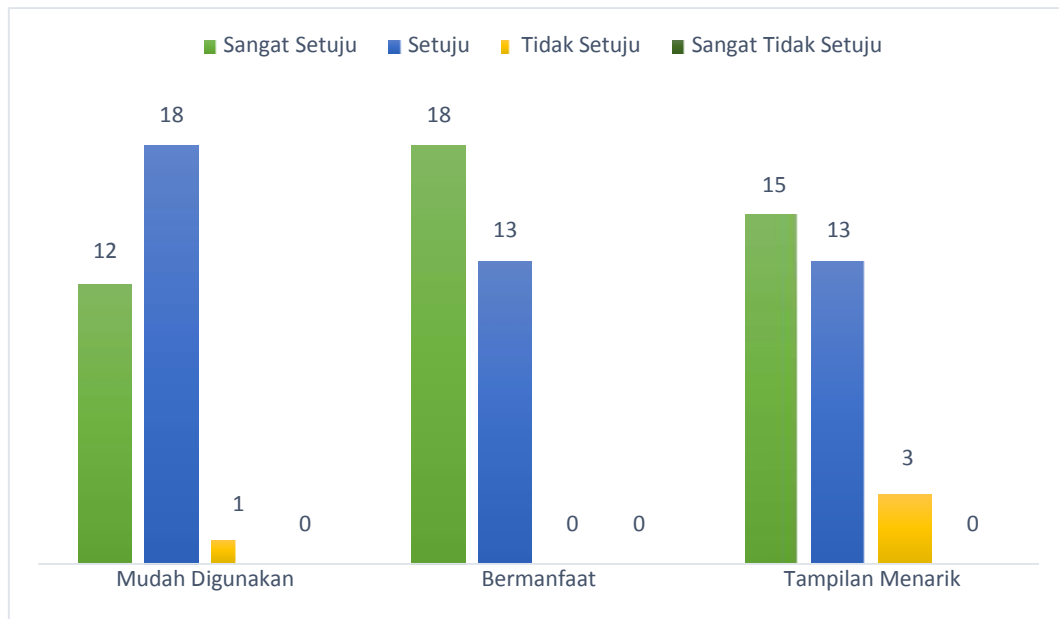
<i>Platform</i>	Hasil
Gingerbread	Sukses
Ice Cream Sandwich	Sukses
Jelly Bean	Sukses
KitKat	Sukses
Lollipop	Sukses

Tabel 3 Hasil Pengujian Antarmuka di Berbagai Ukuran Layar

Ukuran	Density	Hasil
<i>Small</i> (2.6625" x 2")	LDPI	Sukses
<i>Normal</i> (2.9375" x 2")	MDPI	Sukses
<i>Normal</i> (2.9375" x 2")	HDPI	Sukses
<i>Normal</i> (2.9375" x 2")	XHDPI	Sukses
<i>Normal</i> (2.9375" x 2")	XXHDPI	Sukses
<i>Large</i> (4" x 3")	MDPI	Sukses

### 6.3. Pengujian Penerimaan Pengguna

Pengujian penerimaan pengguna dilakukan secara langsung kepada 31 orang. Gambar 13 merupakan gambar hasil pengujian penerimaan pengguna. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas tampilan aplikasi, kemudahan dan manfaat yang dirasakan pengguna. Dari hasil pengujian penerimaan pengguna yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa 30 dari 31 responden menyetujui aplikasi ini mudah digunakan, sedangkan dari sisi tampilan 28 responden menyatakan aplikasi ini memiliki tampilan yang menarik dan semua responden menyatakan bahwa aplikasi ini bermanfaat. Berdasarkan hasil pengujian di atas dapat disimpulkan bahwa aplikasi Marketspot di Android memiliki tampilan yang menarik, mudah untuk digunakan serta bermanfaat bagi penjual maupun pembeli.



Gambar 13 Hasil Penerimaan Pengguna

## 7. Kesimpulan dan Saran

Aplikasi *social commerce* ini merupakan aplikasi yang dapat digunakan untuk memudahkan penjual dalam mempromosikan barang atau jasanya serta memudahkan pembeli menemukan barang atau jasa di sekitar. Aplikasi ini sudah dibuat dengan menambahkan 4 prinsip *social commerce* yaitu *individual*, *commerce*, *community* dan *conversation*. Aplikasi ini juga memiliki *gamification* dan *augmented reality* untuk meningkatkan keikutsertaan pengguna.

Aplikasi *social commerce* ini bisa dijalankan di perangkat Android dengan *platform* Gingerbread ke atas. Namun untuk bisa benar-benar menikmati semua fitur aplikasi ini, sebaiknya menggunakan Android dengan *platform* Ice Cream Sandwich ke atas. Aplikasi ini juga sudah dibuat agar memiliki tampilan yang hampir sama di berbagai jenis ukuran layar.

Aplikasi yang telah dibangun memiliki tampilan yang menarik, cukup mudah digunakan dan dapat membantu mempertemukan penjual dan pembeli.

Untuk selanjutnya, aplikasi ini dapat dikembangkan di sisi *commerce* dan *community*. Bisa dengan membuat fitur grup maupun membuat fitur untuk menjembatani jual beli secara langsung di aplikasi.

## Daftar Pustaka

- [1] eMarketer, "In Indonesia, a New Digital Class Emerges," 12 March 2013. [Online]. Available: <http://www.emarketer.com/Article.aspx?R=1009723>. [Accessed 5 December 2014].
- [2] Statista, "Number of Social Network Users in Selected Countries in 2014 and 2018," [Online]. Available: <http://www.statista.com/statistics/278341>. [Accessed 30 November 2014].
- [3] GO-Globe, "E-Commerce in Asia," 11 March 2014. [Online]. Available: <http://www.go-globe.com/?p=2295>. [Accessed 25 October 2014].
- [4] Statista, "Most Popular Online Shopping Channels of Netizens in Indonesia as of August 2013," [Online]. Available: <http://www.statista.com/statistics/279736>. [Accessed 5 December 2014].

- [5] Phone Scoop, "Smartphone Definition," [Online]. Available: <http://www.phonescoop.com/glossary/term.php?gid=131>. [Accessed 1 December 2014].
- [6] Statista, "Number of Smartphone Users in Indonesia 2011-2017," [Online]. Available: <http://www.statista.com/statistics/266729>. [Accessed 25 October 2014].
- [7] Statista, "Mobile OS: Market Share in Indonesia 2011-2014," [Online]. Available: <http://www.statista.com/statistics/262205>. [Accessed 25 October 2014].
- [8] P. Marsden and P. Chaney, *The Social Commerce Handbook: 20 Secrets for Turning Social Media into Social Sales*, McGraw-Hill, 2013.
- [9] Z. Huang and M. Benyoucef, "From E-Commerce to Social Commerce: A Close Look at Design Features," *Electronic Commerce Research and Applications*, pp. 246-259, 2013.
- [10] J. Maan, "Social Business Transformation Through Gamification," *International Journal of Managing Information Technology*, vol. 5, no. 3, pp. 9-16, 2013.
- [11] A. Marczewski, *Gamification: A Simple Introduction*.
- [12] G. Kipper and J. Rampolla, *Augmented Reality: An Emerging Technologies Guide to AR*, Syngress, 2012.
- [13] P. Longley, *Geographic Information Systems and Science*, US: John Wiley & Sons, 2006.
- [14] S. Aronoff, *Geographic Information Systems: A Management Perspective*, Ottawa: WDL Publications, 1991.