

SISTEM REKOMENDASI PENJUALAN PRODUK PERTANIAN MENGUNAKAN METODE *ITEM BASED COLLABORATIVE FILTERING*

Wawang Indriawan¹, Acep Irham Gufroni², Rianto³

Jurusan Informatika Fakultas Teknik Universitas Siliwangi Tasikmalaya^{1,2,3}
147006178@student.unsil.ac.id¹, acep.irham@unsil.ac.id, rianto@unsil.ac.id³

Abstrak

Pertanian merupakan salah satu sektor penting dalam pembangunan sebagai pemenuhan kebutuhan pangan, penyedia bahan mentah untuk industri, dan sebagai penyedia lapangan kerja baru. Karena kurang tersedianya informasi pasar membuat petani kesulitan dalam memasarkan produk pertanian yang dimilikinya. Selain itu disisi lain, pembeli (*customer*) ingin semakin dimudahkan membeli sebuah produk secara efektif dan efisien. Media informasi yang dapat diterapkan pada kasus tersebut adalah dengan membangun sebuah aplikasi android untuk memasarkan produk pertanian sedangkan bagi *customer* untuk mendapatkan informasi dan membeli produk pertanian yang berada disorang petani sebagai penjual. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sebuah aplikasi dengan menerapkan sistem rekomendasi yang menggunakan metode *item based collaborative filtering* untuk menghitung nilai kemiripan satu produk dengan produk yang lain. *Collaborative filtering* membutuhkan data berupa nilai *rating* sebagai input utama untuk menghasilkan sebuah rekomendasi. Hasil penelitian ini yaitu membantu *customer* untuk mendapatkan sebuah rekomendasi produk secara tepat dan akurat.

Kata Kunci : *item based collaborative filtering*, sistem rekomendasi, produk pertanian.

Abstract

Agriculture is one of the important sectors in development as a fulfillment of food needs, a provider of raw materials for industry, and as a provider of new jobs. The lack of market information makes it difficult for farmers to market their agricultural products. In addition, on the other hand, buyers (customers) want to make it easier to buy a product effectively and efficiently. Information media that can be applied in this case is to build an android application to market agricultural products while for customers to get information and buy agricultural products who are in a farmer as a seller. The purpose of this research is to build an application by implementing a recommendation system using the item-based collaborative filtering method to calculate the similarity value of one product to another. Collaborative filtering requires data in the form of a rating value as the main input to produce a recommendation. The results of this study are to help customers get a product recommendation precisely and accurately.

Keywords: *item based collaborative filtering, recommendation system, agricultural products.*

I. PENDAHULUAN

Teknologi informasi semakin banyak memberikan manfaat dan informasi yang kompeten sesuai dengan kebutuhan manusia. Perkembangan teknologi informasi mempengaruhi berbagai sektor kehidupan, seperti dalam bidang bisnis, hiburan, berita dan sebagainya. Meski terjadi perkembangan teknologi informasi yang pesat, Indonesia yang memiliki 34 provinsi memiliki kesenjangan teknologi informasi yang besar. Dispartis antara wilayah barat dan timur menyebabkan peringkat Indonesia berada di urutan 111 dari 176 negara dengan indeks sebesar 4,34 pada tahun 2016, meningkat dibanding tahun 2015 dengan nilai IPTIK sebesar 3,88 [1].

Perkembangan teknologi internet di Indonesia memunculkan fenomena perdagangan barang atau jasa secara online (*E-Commerce*). *E-commerce* adalah salah satu cara memperbaiki kinerja dan mekanisme pertukaran barang, jasa, informasi, dan pengetahuan dengan memanfaatkan teknologi berbasis jaringan peralatan digital[2]. Meskipun demikian tetapi belum semua hal tersentuh oleh perkembangan teknologi informasi, contohnya dalam bidang pertanian. Saat ini perkembangan teknologi ini sudah diterapkan dalam beberapa aplikasi *E-commerce* tetapi belum banyak aplikasi *E-commerce* yang secara khusus memasarkan produk pertanian. Pertanian merupakan suatu hal penting dalam pembangunan diantaranya sebagai pemenuhan

kebutuhan pangan, penyedia bahan mentah untuk industri, dan sebagai penyedia lapangan kerja baru.

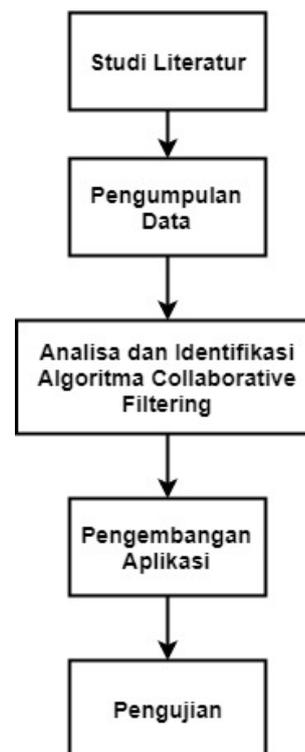
Kendala seringkali dialami dalam proses pemasaran. Pemasaran adalah suatu proses aliran produk dari produsen yang disalurkan melalui pedagang sebagai perantara dan akhirnya sampai ke tangan konsumen. Pemasaran merupakan suatu perangkat yang terdiri dari produk, harga, promosi dan distribusi yang didalamnya akan menentukan tingkat keberhasilan pemasaran dan semua itu ditujukan untuk mendapatkan respon yang diinginkan dari pasar sasaran[3]. Sistem rekomendasi merupakan sebuah sistem dalam perangkat lunak yang bisa mempelajari minat dan preferensi seorang pengguna (*customer*) terhadap suatu produk, hingga kemudian bisa menyajikan sebuah rekomendasi kepada pengguna sesuai dengan kebutuhannya[4].

Collaborative filtering adalah suatu konsep dimana opini dari pengguna lain yang akan digunakan untuk memprediksi item yang mungkin disukai / diminati oleh seorang pengguna [5]. *Item-based collaborative filtering* mencari korelasi antara *item-item* yang dipilih oleh *user* kemudian direkomendasikan kepada *user* yang lain berdasarkan korelasi antar *item* tersebut. Metode ini didasari atas adanya kesamaan antara pemberian *rating* terhadap suatu produk. Dari tingkat kesamaan produk, kemudian dibagi dengan parameter kebutuhan pelanggan untuk memperoleh nilai kegunaan produk. Produk dengan nilai kegunaan tertinggi yang akhirnya dijadikan rekomendasi[6].

Berdasarkan latar belakang didapat rumusan masalah yaitu bagaimana mengimplementasikan metode *Item-Based Collaborative Filtering* pada sebuah aplikasi sehingga dapat memberikan rekomendasi yang tepat dan akurat kepada pengguna (*customer*). Tujuan penelitian ini adalah mengimplementasikan metode *Item-Based Collaborative Filtering* pada sebuah aplikasi sehingga dapat memberikan rekomendasi yang tepat dan akurat kepada pengguna (*customer*).

II. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan penyelesaian yang dilakukan pada penelitian ditampilkan pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Penelitian ini diawali dengan studi literatur, pada tahap ini melakukan pengumpulan data dan referensi dari berbagai sumber data seperti jurnal dan buku yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Setelah itu dilanjutkan dengan melakukan pengumpulan data produk dan melakukan analisa dan identifikasi algoritma *collaborative filtering* yaitu menggambarkan alur kerja sistem secara keseluruhan. Berikutnya dilanjutkan dengan proses pengembangan aplikasi dan diakhiri dengan proses pengujian kelayakan aplikasi.

2.1 Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dengan cara menganalisis berbagai sumber yang berkaitan dengan sistem rekomendasi produk yang menerapkan metode *Item-Based Collaborative Filtering*. Ada beberapa sumber yang digunakan yaitu dari jurnal, e-book dan internet.

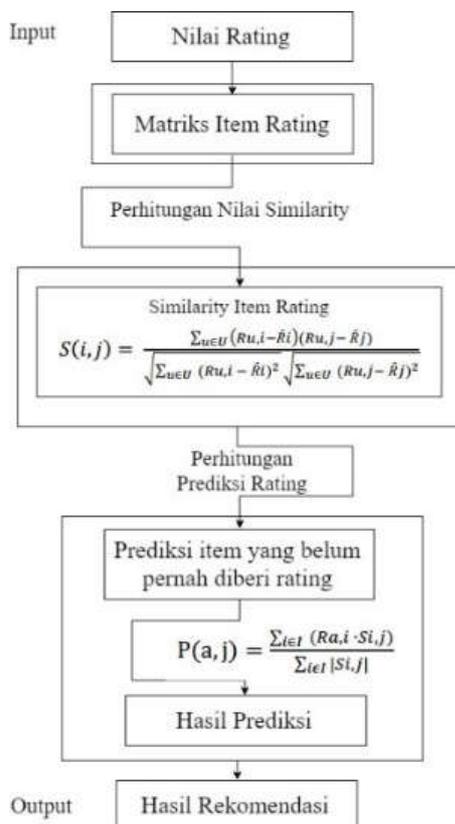
2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan data jenis-jenis produk pertanian yang akan dimasukkan kedalam aplikasi. Data produk sesuai dengan produk yang sebenarnya dan untuk harga disesuaikan dengan harga pasar, tetapi penjual bukan merupakan data yang sebenarnya.

2.3 Analisa dan Identifikasi Algoritma Item Based Collaborative Filtering

Item Based Collaborative Filtering membutuhkan beberapa data seperti data produk, data customer dan data rating. Untuk mendapatkan nilai rating, customer memilih produk terlebih dahulu dan kemudian memberikan nilai rating pada produk tersebut. Setelah mendapatkan data rating produk, sistem akan menghitung nilai kemiripan (similarity) produk yang satu dengan yang lainnya menggunakan algoritma *adjust cosine similarity*. Setelah nilai similarity didapatkan selanjutnya yaitu memfilter produk-produk yang mempunyai kemiripan dan menentukan batas minimum nilai kemiripan produk.

Data nilai similarity kemudian dihitung menggunakan algoritma *weighted sum* untuk mendapatkan nilai prediksi, sistem akan menghitung nilai prediksi rating produk yang akan ditampilkan kepada customer. Tahapan ini memperkirakan rating yang akan diberikan oleh seorang customer pada suatu produk yang belum pernah diberi rating oleh customer tersebut. Alur proses penerapan metode *item based collaborative filtering* pada aplikasi yang akan dibangun ditampilkan pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Pemrosesan Sistem Rekomendasi[7]

Berikut contoh analisis cara kerja *item based collaborative filtering* dalam proses menghasilkan sebuah prediksi :

1. Membuat matriks *rating item*

Tabel 1. Matriks *Rating Item*

idCustomer / idBarang	a	b	c	d	rata2Member
1	3	5	3	-	3.67
2	1	-	2	-	1.5
3	4	2	4	2	3
4	-	5	4	2	3.67
rata2Barang	2.67	4	3.25	2	

2. Mencari rata-rata *rating customer* terhadap keseluruhan produk (item) yang telah diberi rating

Tabel 2. Rata-rata *rating Customer*

idCustomer	rata2RatingCustomer
1	3.6667
2	1.5000
3	3.0000
4	3.6667

3. Mencari rata-rata *rating per masing-masing produk*.

Table 3. Rata-rata *rating barang*

idBarang	rata2RatingBarang
a	2.6667
b	4.0000
c	3.2500
d	2.0000

4. Menghitung nilai *similarity* antar produk (nilai kemiripan antara satu item dengan item yang lainnya) menggunakan algoritma *adjust cosine similarity*

$$S(i, j) = \frac{\sum_{u \in U} (R_{u,i} - \hat{R}_u)(R_{u,j} - \hat{R}_u)}{\sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,i} - \hat{R}_u)^2} \sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,j} - \hat{R}_u)^2}}$$

Keterangan :

- $S(i, j)$: nilai kemiripan antara *item i* dengan *item j*
- $u \in U$: Himpunan *user* yang me-*rating* baik *item i* maupun *item j*
- $R_{u,i}$: *Rating user u* pada *item i*
- $R_{u,j}$: *Rating user u* pada *item j*
- \hat{R}_u : Nilai *rating rata-rata user u*
- \hat{R}_i : Nilai *rating rata-rata item i*
- \hat{R}_j : Nilai *rating rata-rata item j*

Perhitungan Algoritma *Adjust Cosine Similarity* :
(a, b) =

$$(a, b) = \frac{(3 - 3,6667)(3 - 3,6667) + (1 - 1,5)(2 - 1,5) + (4 - 3)(4 - 3)}{\sqrt{(3 - 3,6667)^2 + (1 - 1,5)^2 + (4 - 3)^2} \sqrt{(3 - 3,6667)^2 + (2 - 1,5)^2 + (4 - 3)^2}}$$

$$(a, b) = \frac{0,4445 - 0,25 + 1}{\sqrt{(0,6667)^2 + (0,5)^2 + (1)^2} \sqrt{(0,6667)^2 + (0,5)^2 + (1)^2}}$$

$$(a, b) = \frac{1,1945}{\sqrt{0,4445 + 0,25 + 1} \sqrt{0,4445 + 0,25 + 1}}$$

$$(a, b) = \frac{1,1945}{\sqrt{1,6945} \sqrt{1,6945}}$$

$$(a, b) = \frac{1,1945}{1,6945}$$

$$(a, b) = 0,704$$

- Menentukan batas minimum nilai kemiripan produk. memfilter produk-produk yang mempunyai kemiripan. Misalnya nilai kemiripan ≥ 0.7 .
- Menghitung nilai prediksi dengan menggunakan algoritma *weighted sum*. Tahapan ini memperkirakan *rating* yang akan diberikan oleh seorang user pada suatu produk yang belum pernah diberi *rating* oleh user tersebut.

$$P(a, j) = \frac{\sum_{i \in I} (Ra, i \cdot Si, j)}{\sum_{i \in I} |Si, j|}$$

Keterangan :

- $P(a, j)$: Prediksi *rating item j* oleh *user a*
- $i \in I$: Himpunan *item* yang mirip dengan *item j*
- Ra, i : *Rating user a* pada *item i*
- Si, j : Nilai *Similarity* antara *item i* dan *item j*

Perhitungan Algoritma *Weighted Sum* :

$$(4, a) = \frac{(4 \cdot 0,7)}{|0,7|}$$

$$(4, a) = \frac{2,8}{0,7}$$

$$(4, a) = 4$$

- Menentukan nilai minimum prediksi yang akan ditampilkan. Memfilter nilai prediksi per user berdasarkan nilai minimum yang ditentukan. Misalnya nilai prediksi ≥ 3 . Maka yang direkomendasikan adalah yang memenuhi nilai prediksi ≥ 3 .

2.4 Metode Pengembangan Sistem

Extreme Programming (XP) adalah metode pengembangan perangkat lunak yang ringan dan termasuk salah satu *agile methods* yang dipelopori oleh Kent Beck, Ron Jeffries, dan Ward Cunningham. Sasaran *Extreme Programming* adalah tim yang dibentuk berukuran antara kecil sampai medium saja, tidak perlu menggunakan sebuah tim yang besar. Hal ini dimaksudkan untuk menghadapi *requirements* yang tidak jelas maupun terjadinya perubahan-perubahan *requirements* yang sangat cepat[8]. Tahapan-tahapan yang dilakukan yaitu *Planning*,

Design, Coding, Testing dan Bahasa pemodelan yang digunakan dalam pembangunan perangkat lunak pada penelitian adalah *Unified Modeling Language (UML)*. UML menyediakan notasi yang lengkap untuk membangun perangkat lunak dari tahap analisa sampai perancangan[9].

A. Perencanaan

Perencanaan dari pengembangan sistem ini akan dilakukan mulai dari penjadwalan pembuatan aplikasi, analisis kebutuhan data dan perancangan arsitektur sistem.

1) Penjadwalan Pembuatan Aplikasi

Penjadwalan untuk pembuatan aplikasi ini disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Penjadwalan Pembuatan Aplikasi

Bulan	September				Oktober				November				Desember				Januari			
Minggu Ke	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Perencanaan																				
Perancangan																				
Pengkodean																				
Pengujian																				

2) Analisis Kebutuhan Data

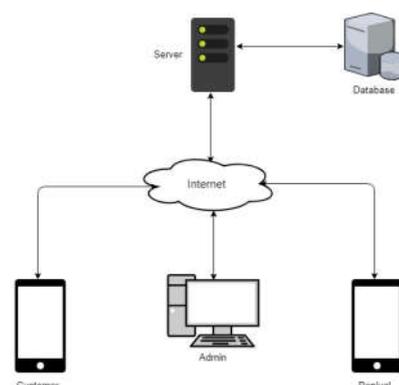
Data yang dibutuhkan dalam membangun aplikasi disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Analisis Kebutuhan Data

Nama Data	Atribut
Data Penjual	Nama, alamat, kontak, <i>e-mail</i> , dan <i>password</i> .
Data Customer	Nama, alamat, kontak, <i>email</i> , dan <i>password</i> .
Data Admin	Nama, <i>e-mail</i> , dan <i>password</i> .
Data Produk	Nama produk, kategori produk, harga, lokasi, nama penjual, alamat penjual, kontak penjual dan gambar produk.
Data Kategori	Nama kategori, nama produk.
Data Rating	Nilai <i>rating</i> produk.

3) Perancangan Arsitektur Sistem

Perancangan arsitektur sistem yang dibangun pada penelitian ini menggunakan arsitektur sistem berbasis *client-server* dengan memanfaatkan *web service* sebagai media penghubung antara sistem yang ada pada server *database*.

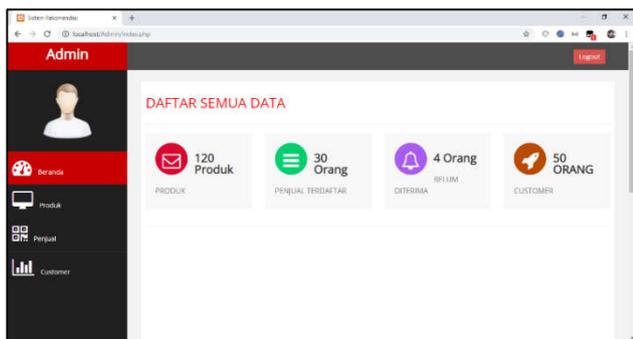




Gambar 6. Tampilan Utama Aplikasi Penjual

C. Tampilan Utama Aplikasi Web

Halaman ini merupakan tampilan halaman utama untuk admin, pada halaman ini admin dapat melihat daftar semua data, bisa mengakses menu lain seperti menu produk, penjual dan customer.



Gambar 7. Tampilan Utama Aplikasi Admin

3.2 Implementasi Metode Collaborative Filtering Pada Aplikasi

Hasil dan perhitungan rumus *adjust cosine similarity* untuk mencari nilai kemiripan tiap produk dan rumus *weighted sum* untuk menghitung nilai prediksi *rating* suatu produk akan disimpan ke

database dan produk akan di *sorting* berdasarkan nilai tertinggi sebelum akhirnya akan direkomendasikan kepada *customer*.

3.3 Pengujian Aplikasi

. Hasil dari pengujian *alpha* menunjukkan bahwa semua tombol dan fungsi yang terdapat pada aplikasi penjualan produk pertanian berfungsi sesuai dengan yang diharapkan.

3.4 Pengujian Metode Item Based Collaborative Filtering Pada Aplikasi

Pengujian metode *item based collaborative filtering* dilakukan dengan cara membandingkan hasil perhitungan manual dengan hasil perhitungan yang dilakukan oleh aplikasi. Pengujian ini untuk memastikan penerapan rumus perhitungan *item based collaborative filtering* sudah berhasil diimplementasikan ke dalam sistem.

A. Pengujian Algoritma Adjust Cosine Similarity

Rumus Algoritma *Adjust Cosine Similarity* diimplementasikan dalam bentuk query sebagai berikut :

```
SELECT item1.id_produk, item2.id_produk,
(SUM((item1.rattng-
item1.average_rattng)*(item2.rattng-
item2.average_rattng))/(SQRT(SUM(POW((item
1.rattng-item1.average_rattng),
2)))*SQRT(SUM(POW((item2.rattng-
item2.average_rattng),2))))AS similarity
FROM (SELECT r.id_customer, r.id_produk,
r.rattng, ra.average_rattng FROM rattng
r,rata ra WHERE r.id_customer=ra.id_customer
AND r.id_produk = $prod) AS item1,(SELECT
r.id_customer, r.id_produk, r.rattng,
ra.average_rattng FROM rattng r,rata ra
WHERE r.id_customer=ra.id_customer AND
r.id_produk = $produk) AS item2 WHERE
item1.id_customer=item2.id_customer
```

Berikut adalah keseluruhan hasil perhitungan, algoritma *adjust cosine similarity* :

Tabel 6. Nilai Kemiripan Produk

idBarang 1	idBarang 2	nilaiSimilarity
a	b	-0.94299
a	c	0.704918
a	d	-1
b	c	-0.54261
b	d	-0.377297
c	d	-0.759257

B. Pengujian Algoritma *Weighted Sum*

Rumus Algoritma *Weighted Sum* diimplementasikan dalam bentuk query sebagai berikut :

```
SELECT id_customer, s.id_produk1,
s.id_produk2,
(SUM(r.rating*s.similarity)/SUM(ABS(s.similarity))) AS prediction FROM
(SELECT id_produk1, id_produk2, similarity
FROM similarity WHERE similarity >= 0.7) s,
(SELECT id_customer, id_produk,
rating FROM rating WHERE id_customer = 4)
r WHERE (s.id_produk1 = $produk1 AND
s.id_produk2 = r.id_produk) XOR
(s.id_produk1 = r.id_produk AND s.id_produk2
= $produk2) GROUP BY id_customer
```

Berikut adalah hasil perhitungan, algoritma *weighted Sum* :

Tabel 7. Nilai Prediksi Barang

idCustomer	idBarang	nilaiPrediksi
4	a	4

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil dari metode yang diimplementasikan pada aplikasi penjualan produk pertanian memberikan solusi bagi pengguna (*customer*) dalam mendapatkan rekomendasi sebuah produk. Dengan menggunakan metode *item based collaborative filtering* hasil rekomendasi yang diperoleh lebih akurat dan hasil rekomendasi kepada tiap *customer* akan berbeda-beda sesuai dengan nilai *rating* yang diberikan oleh *customer* tersebut terhadap sebuah produk. Dengan menggunakan rumus perhitungan *adjust cosine similarity* dan *weighted sum* sistem dapat menghitung nilai kemiripan produk sekaligus memprediksikan nilai *rating* seorang *customer* terhadap sebuah produk. Nilai *similarity* yang diperoleh memiliki *range* nilai dari -1 sampai dengan +1, semakin besar nilai *similarity* maka semakin besar juga nilai kemiripan antara produk tersebut. Setelah menentukan batas minimum nilai *similarity* atau kemiripan produk yaitu $\geq 0,7$ maka didapatkan beberapa prediksi *rating* sebuah produk, nilai kemiripan produk yang mempunyai nilai paling tinggi akan direkomendasikan kepada *customer*.

REFERENSI

- [1] Indeks Pembangunan Teknologi Informasi Dan Komunikasi (2017) No. 114/12/Th. XX.
- [2] Eko, I. R. (2002). Strategi dan Konsep Bisnis di Dunia Maya. *Electronic Commerce*.
- [3] Selang, C. A. (2013). Bauran Pemasaran (Marketing Mix) Pengaruhnya Terhadap Loyalitas Konsumen Pada Fresh Mart Bahu Mall Manado. *Jurnal EMBA Vol.1 No.3*, 71-80.
- [4] Dzumiroh, L., & Saptono, R. (2012). Penerapan Metode Collaborative Filtering Menggunakan Rating Implisit pada Sistem Rekomendasi Pemilihan Film di Rental VCD. *JURNAL ITSMART Vol 1. No 2*, 54-59.
- [5] Alfian, A. E. (2018). Sistem Rekomendasi laptop Menggunakan Collaborative Filtering Dan Content-Based Filtering. *Jurnal Computech & Bisnis*, 11-27.
- [6] Halim, Y. A. (2013). Digital Cakery Dengan Algoritma Collaborative Filtering. *ISSN. 1412-0100 VOL 14, NO 1*, 79-88.
- [7] Kurniawan, A. (2016). Sistem Rekomendasi Produk Sepatu Dengan Menggunakan Metode Collaborative Filtering. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 610-614.
- [8] Widiyati, u. E. (2014). Rancang Bangun Aplikasi Kamus Istilah Akuntansi Pada Smartphone Dengan Metode Extreme Programming. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2014*, 7-11.
- [9] Munawar. (2005). *Pemodelan Visual*. Jakarta: Graha Ilmu.