

## **KELOMPOK NISCALA BIDANG DESAIN UX**

### **I. Ide**

Camer (Campus Commerce): Aplikasi berbasis mobile sebagai solusi efektif bagi mahasiswa untuk mendorong pertumbuhan usaha

### **II. Latar Belakang**

Banyak mahasiswa pengusaha menghadapi kesulitan menjual produk atau jasa mereka secara efektif di lingkungan kampus. Mereka mengalami kendala dalam menjangkau target pasar yang tepat dan seringkali menghadapi masalah stok barang yang tidak terjual habis. Hal tersebut dikarenakan kurangnya saluran distribusi dan visibilitas dalam pertumbuhan usaha mereka. Faktor lain yaitu keterbatasan waktu dan sumber daya yang menjadi penghambat dalam menjalankan usaha di lingkungan kampus yang seringkali sibuk. Mahasiswa harus menghabiskan banyak waktu untuk belajar, menghadiri kuliah, dan berpartisipasi dalam aktivitas kampus lainnya, sehingga mengurangi waktu yang dapat mereka alokasikan untuk memasarkan dan menjual produk atau jasa mereka.

Untuk mengatasi masalah ini dan memberikan solusi efektif bagi mahasiswa yang ingin mengembangkan usaha mereka, muncul ide pembuatan aplikasi bernama "Camer" (Campus Commerce). Aplikasi ini akan menjadi platform berbasis mobile yang didedikasikan untuk membantu mahasiswa dalam mengembangkan dan mempromosikan usaha mereka di lingkungan kampus.

### **III. Rumusan Masalah**

1. Mahasiswa kesulitan dalam menjual produk usaha mereka. Kesulitan tersebut adalah menjangkau target pasar di lingkungan kampus karena kurangnya saluran distribusi dan promosi yang menghambat perkembangan usaha mereka. Sehingga dibutuhkan saluran komunikasi yang memperlihatkan usaha mereka pada komunitas kampus yang luas.
2. Adanya produk usaha yang tidak terjual habis dan malah membuat mahasiswa mengalami kerugian. Sehingga dengan mengembangkan aplikasi berbasis mobile yaitu yang memanfaatkan fitur lokasi kampus dapat membantu mahasiswa menjangkau target pasar yang tepat di lingkungan kampus, dan menghindari stok barang yang tidak terjual habis.
3. Keterbatasan waktu dan sumber daya dalam memasarkan produk usaha di tengah jadwal kuliah yang padat dan aktivitas kampus lainnya. Sehingga dengan platform ini, mahasiswa dapat mengelola produk atau jasa mereka secara praktis dan efisien dengan memanfaatkan teknologi berbasis aplikasi mobile.

### **IV. Usulan Penyelesaian Masalah**

Untuk menyelesaikan masalah di atas, aplikasi "Camer" menyediakan beberapa fitur sebagai berikut:

- Grup kampus, mengumpulkan mahasiswa yang berada pada lokasi kampus yang sama untuk memudahkan masuknya notifikasi dari promosi usaha mahasiswa yang berasal dari kampus yang sama pula serta memudahkan komunikasi.
- Notifikasi, memberitahu mahasiswa lain yang tergabung dalam grup kampus yang sama ketika terdapat postingan baru terkait promosi usaha sehingga jumlah pembeli kemungkinan akan meningkat.
- Filter lokasi kampus, memberi pilihan lokasi kampus kepada mahasiswa penjual untuk mempromosikan dagangannya.
- Delivery, memberi kemudahan bagi mahasiswa pembeli yang ingin barang dagangan diantar secara langsung menuju lokasi yang diminta
- Pick up, memberi kemudahan bagi mahasiswa pembeli yang ingin mengambil sendiri barang dagangan.

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/328029573>

# PENERAPAN ALGORITMA KLASIFIKASI SEBAGAI PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBERIAN BEASISWA MAHASISWA

**Preprint** · October 2018

DOI: 10.31227/osf.io/yuavj

---

CITATION

1

---

READS

698

**1 author:**



**Heni Sulistiani**

Universitas Teknokrat Indonesia

35 PUBLICATIONS 229 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Game Edukasi [View project](#)

## PENERAPAN ALGORITMA KLASIFIKASI SEBAGAI PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBERIAN BEASISWA MAHASISWA

**Heni Sulistiani, Yohana Tri Utami**

Jurusan Informatika, Universitas Teknokrat Indonesia  
E-mail: henisulistiani@teknokrat.ac.id

### **Abstrak**

*Beasiswa merupakan bantuan pemerintah maupun swasta berupa sejumlah uang yang diberikan kepada siswa yang sedang atau yang akan mengikuti pendidikan di sekolah. Beasiswa diberikan dengan harapan dapat menumbuhkan dan meningkatkan semangat mahasiswa untuk berprestasi dilakukan dengan memberikan penghargaan berupa beasiswa tiap semester. Banyaknya calon mahasiswa yang mengajukan beasiswa tersebut dan melebihi kuota yang diberikan mengakibatkan proses penyeleksian penerima memakan waktu yang lama karena penyeleksian harus sesuai dengan kriteria agar penerima beasiswa tepat sasaran. Dalam hal ini penggunaan metode data mining sangatlah tepat untuk menemukan pola di dalam pengolahan datanya. Karena data mining melakukan ekstraksi untuk mendapatkan informasi penting yang sifatnya implisit dan sebelumnya tidak diketahui, dari suatu data. Classifier Naive Bayes memberikan proses penyeleksian yang cepat dan algoritmanya mudah dimengerti. Dalam beberapa penelitian, pendekatan dengan menggunakan Naive Bayes memiliki kinerja yang cukup tinggi untuk mengklasifikasikan data metode Naive Bayes Classifier memiliki keunggulan yaitu kesederhanaan dalam komputasinya. Penelitian ini berfokus pada penerapan algoritma klasifikasi Naive Bayes sebagai pendukung keputusan pemilihan beasiswa Bidikmisi bagi calon mahasiswa untuk klasifikasi pemilihan beasiswa agar mempercepat proses penyeleksian dan tidak terjadi kesalahan dalam penentuan calon penerima beasiswa. Pengujian dilakukan dengan menggunakan teknik pengukuran akurasi dan melihat dari matriks konfusi. Hasil menunjukkan bahwa dengan menggunakan algoritma naive bayes, nilai akurasi mencapai 80%.*

**Kata kunci :** Beasiswa, Data Mining, Klasifikasi, Naive Bayes, Seleksi

### **Pendahuluan**

Setiap warga negara Indonesia berhak mendapatkan pendidikan sebagaimana tertuang dalam UUD 1945 pasal 31 ayat 1-2. Namun, tidak semua warga negara Indonesia mendapatkan kesempatan untuk memperoleh pendidikan yang layak dan sesuai yang berkelanjutan [1]. Oleh karena itu bagi peserta didik yang kurang mampu berhak untuk memperoleh biaya pendidikan dan bagi peserta didik yang berprestasi berhak mendapatkan beasiswa [2]. Beasiswa merupakan bantuan pemerintah maupun swasta berupa sejumlah uang yang diberikan kepada siswa yang sedang atau yang akan mengikuti pendidikan di sekolah [3]. Dengan diberikannya beasiswa, diharapkan semangat mahasiswa untuk berprestasi dapat ditingkatkan, dengan begitu mahasiswa berhak mendapatkan penghargaan berupa beasiswa di tiap semester [4].

Salah satu beasiswa yang ada di perguruan tinggi adalah beasiswa bidikmisi. Beasiswa bidikmisi merupakan bantuan biaya pendidikan yang diberikan oleh pemerintah kepada calon mahasiswa yang kekurangan secara ekonomi dan memiliki prestasi bidang akademik maupun non akademik untuk melanjutkan ke perguruan tinggi pada program studi unggulan sampai dengan lulus tepat waktu [5]. Kriteria yang digunakan dalam seleksi penerimaan beasiswa bidikmisi antara lain nama mahasiswa, prestasi, tahun lulus, usia, penghasilan orang tua, pendidikan ayah, pendidikan ibu, pekerjaan ayah, pekerjaan ibu, jumlah tanggungan orang tua.

Dalam proses penyeleksian mahasiswa yang berhak mendapatkan beasiswa bidik misi membutuhkan waktu yang lama, hal tersebut dikarenakan banyaknya calon mahasiswa yang mengajukan dan kuota penerimaan yang terbatas. Sedangkan penerima beasiswa bidikmisi harus tepat sasaran sesuai dengan kriteria yang berlaku [6]. Dalam kondisi lapangan sering muncul kesalahan dalam penentuan calon penerima beasiswa seperti terpilihnya penerima beasiswa yang kurang tepat, maka dari itu diperlukan klasifikasi untuk membantu menentukan keputusan penerima beasiswa prestasi. Klasifikasi merupakan salah satu teknik yang digunakan secara luas di berbagai bidang, termasuk data pertambangan, yang tujuannya adalah untuk mengklasifikasikan set besar objek ke dalam kelas yang telah ditetapkan, dijelaskan oleh satu set atribut, menggunakan metode pembelajaran *supervised* [7]. Analisis klasifikasi mampu membuat deskripsi yang akurat atau membangun model yang akurat untuk setiap kategori [8].

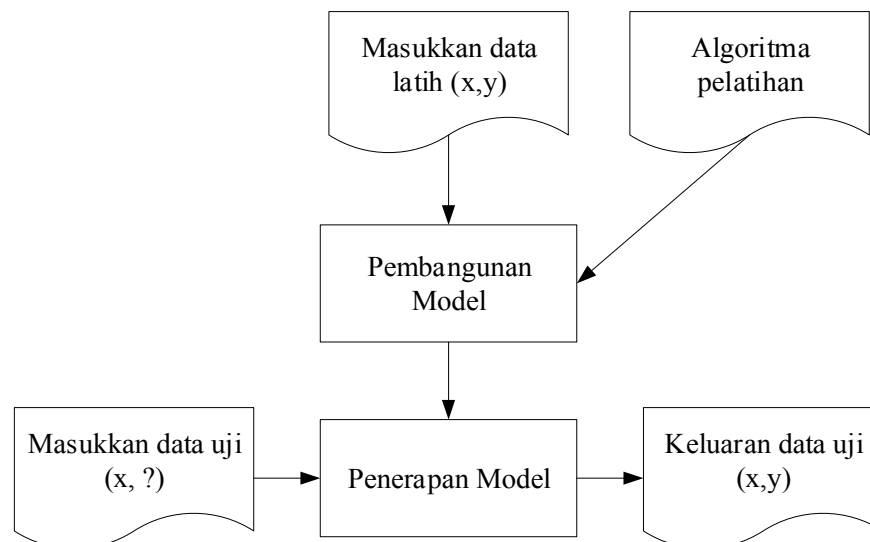
Beberapa metode klasifikasi yang digunakan untuk seleksi penerima beasiswa antara lain *Decision Tree*, *k-Nearest Neighbor* dan *Naïve Bayes*. Metode *k-Nearest Neighbor* pernah diusulkan untuk melakukan klasifikasi beasiswa PPA (Peningkatan Prestasi Akademik) dan BBM (Bantuan Belajar Mahasiswa) [9]. Namun, metode *k-Nearest Neighbor* memiliki kelemahan yaitu ketika proses prediksi membutuhkan waktu yang lama. Hal ini dikarenakan algoritma tersebut hanya menyimpan sebagian atau seluruh data latih dan model harus membaca kembali semua data latihnya untuk dapat memberikan keluaran label kelas dengan benar pada data uji yang diberikan. Salah satu metode klasifikasi yang algoritmanya mudah dimengerti dan proses prediksinya cepat adalah *Naïve Bayes* [10]. Dalam beberapa penelitian, pendekatan dengan menggunakan *Naïve Bayes* memiliki kinerja yang cukup tinggi untuk mengklasifikasikan data metode *Naïve Bayes* memiliki keunggulan yaitu kesederhanaan dalam komputasinya.

Penelitian ini membahas mengenai pengujian kegunaan dan keakuratan dari penerapan metode *naïve bayes* sebagai pendukung keputusan pemberian beasiswa bidikmisi bagi mahasiswa pada universitas XYZ. Diharapkan dengan penerapan metode tersebut mampu meminimalisir kesalahan dalam penentuan pemberian beasiswa bidikmisi, sehingga penerima beasiswa bidikmisi dapat tepat sasaran sesuai dengan kriteria-kriteria yang telah ditentukan.

## Studi Pustaka

### A. Klasifikasi

Klasifikasi merupakan salah satu metode dalam penambangan data (*data mining*) yang digunakan dalam menganalisis sekumpulan data penting. Metode-metode dalam klasifikasi dapat secara otomatis memprediksi kelas dari data lain yang belum diklasifikasikan. Dua masalah penelitian utama yang berkaitan dengan hasil klasifikasi adalah evaluasi kesalahan klasifikasi dan kekuatan prediksi. Klasifikasi dan prediksi adalah dua bentuk analisis data yang dapat digunakan untuk menggambarkan ekstrak model yang penting pada kelas data atau untuk memprediksi tren data masa depan [11]. Kerangka kerja klasifikasi ditunjukkan pada gambar 1. Pada gambar tersebut, disediakan sejumlah data latih ( $x, y$ ) untuk digunakan sebagai data membangun model, kemudian menggunakan model tersebut untuk memprediksi kelas dari data uji ( $x, ?$ ) sehingga data uji ( $x, ?$ ) diketahui kelas  $y$  yang seharusnya. Kerangka kerja yang ditunjukkan pada gambar 1 meliputi dua langkah proses yaitu induksi dan deduksi. Induksi merupakan suatu langkah untuk membangun klasifikasi dari data latih yang diberikan atau disebut juga dengan proses pelatihan, sedangkan deduksi merupakan suatu langkah untuk menerapkan model tersebut pada data uji sehingga data uji dapat diketahui kelas yang sesungguhnya atau disebut juga dengan proses prediksi.



Gambar 1 Kerangka Kerja Klasifikasi

**B. Naive Bayes Classifier**

Metode *Naive Bayes Classifier* merupakan penyederhanaan dari teorema *Bayes*, penemu metode ini adalah seorang ilmuwan Inggris yang bernama Thomas Bayes [10]. Probabilitas bersyarat adalah dasar dari teorema Bayes yang dinyatakan dalam persamaan 1.

$$P(X|Y) = \frac{P(X \cap Y)}{P(Y)} \quad (1)$$

Probabilitas  $X$  di dalam  $Y$  adalah probabilitas interseksi  $X$  dan  $Y$  dari probabilitas  $Y$  atau dengan bahasa lain  $P(X|Y)$  adalah prosentase banyaknya  $X$  di dalam  $Y$ . Dalam metode *Naive Bayes Classifier* terdapat dua fase yaitu fase *training* dan *testing*.

1. Data Pelatihan (*training*)

Jika jenis data bersifat kategorial untuk sebagian data yang telah diketahui kelasnya diproses untuk membentuk model perkiraan. Namun jika jenis data bersifat numerik, maka proses training harus melewati beberapa tahapan yaitu perhitungan nilai *mean*, *variance*, dan *deviasi standart* pada tiap kriteria untuk masing-masing golongan.

2. Data Percobaan (*testing*)

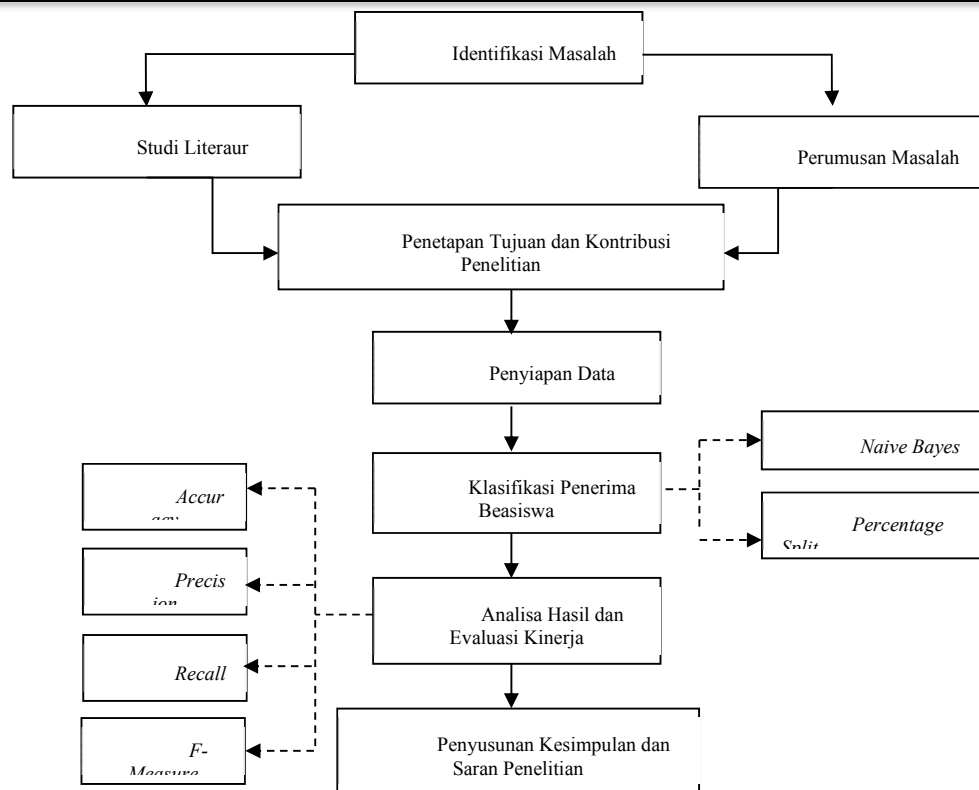
Proses ini merupakan proses perhitungan data yang mengacu pada data *training*. Pada proses ini ada beberapa tahapan, yaitu menghitung peluang kriteria terhadap golongan, menghitung peluang setiap golongan, dan menentukan nilai maksimal pada masing-masing *posterior*.

**Metodologi Penelitian**

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data pengusul dan penerima beasiswa bidikmisi Tahun 2017 di Universitas XYZ yang merupakan salah satu perguruan tinggi swasta di Propinsi Lampung. Terdapat 98 calon mahasiswa yang mengusulkan untuk memperoleh beasiswa bidikmisi, namun kuota yang diberikan hanya sebanyak 35 penerima beasiswa untuk lima program studi yang ada. Atribut dan nilai atribut diperoleh dari data mahasiswa dan nilai tes. Jumlah atribut yang digunakan sebanyak 13, antara lain tahun lulus, usia, jumlah prestasi, tingkat prestasi (sekolah, lokal, regional, nasional atau internasional), jumlah organisasi yang diikuti semasa sekolah, pekerjaan ayah, pekerjaan ibu, penghasilan ayah, penghasilan ibu, nilai tes 1, nilai tes 2, nilai keseluruhan dan hasil (rekomendasi atau tidak direkomendasi). Alur pikir penelitian terdiri dari beberapa tahapan yang dapat dilihat pada gambar 2.

Berdasarkan gambar 2 dapat dilihat tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan melakukan identifikasi masalah terhadap pemilihan penerima beasiswa bidik misi di Perguruan Tinggi pada tahapan awal. Dari tahapan identifikasi masalah, tahapan selanjutnya yaitu melakukan studi literatur dan perumusan masalah yang nantinya akan ditetapkan tujuan dan kontribusi penelitian. Tahapan selanjutnya melakukan penyiapan data, dengan mengambil data *history* pengusul dan penerima beasiswa bidik misi untuk dilakukan klasifikasi menggunakan metode *Naive Bayes* dan divalidasi dengan metode *percentage split*. Data yang akan digunakan sebagai *data training* sebanyak 90% dan *data testing* sebanyak 10% dalam melakukan pengklasifikasian. Sebelum dilakukan proses pengolahan, data akan dilakukan normalisasi terlebih dahulu untuk beberapa atribut yang bernilai kategorikal.

Penerapan metode *Naive Bayes Classifier* akan diklasifikasikan ke dalam dua kelas yaitu kelas rekomendasi dan kelas tidak direkomendasi untuk mendapatkan beasiswa. Model prediksi diolah dengan menggunakan WEKA. Analisis hasil dan evaluasi kinerja klasifikasi menggunakan pengukuran *accuracy*, *precision*, *recall* dan *f-measure*. Selanjutnya melakukan penyusunan kesimpulan untuk menjelaskan kesesuaian antara rencana penelitian dengan hasil penelitian serta melakukan penyusunan saran penelitian guna pengembangan lebih lanjut.



Gambar 2 Alur pikir penelitian

### Hasil dan Pembahasan

Dataset yang terkumpul, akan dilakukan normalisasi terlebih dahulu. Hal ini dilakukan untuk menghapus beberapa atribut yang tidak digunakan seperti atribut nama mahasiswa, tempat tanggal lahir, alamat dan program studi. Gambar 3 merupakan contoh dari data sebelum dilakukan proses normalisasi.

Prestasi	Organisasi	Pekerjaan Ayah	Pekerjaan Ibu	Penghasilan Ayah	Penghasilan Ibu	Alamat	Jurusan	Nilai Tes 1	Nilai Tes 2
-	Pramuka	Buruh	Ibu rumah tangga	Rp. 2.500.000	-	Jl. Urip Sumoharjo Lk.II Kel. Gunung Sula- Kec. Wayhalin Bandarlampung	Informatika	18	60
Juara 1 Roket Air Kontes Robot	Pramuka	Buruh Tani	-	Rp. 500.000	-	Dusun Wonorejo Desa Pesawaran Indah Kec. Way Ratai Kab Pesawaran	Informatika	50	93
Juara 3 Mading Kopra Umla 2015	Robotik Mading Sekolah	-	-	-	-	-	-	-	-
Berprestasi dikelas	-	Supir	Ibu rumah tangga	Rp. 2.000.000	-	Perum PU Blok B No.11 RT/RW 001/002 Desa Bumi Raya Kec. Abung Selatan Lampung utara	Informatika	0	122
Lulusan terbaik	-	Buruh	Ibu rumah tangga	Rp. 1.500.000	-	Jl. Soekarno Hatta Km. 15 Kec. Panjang kel Serengsem Bandarlampung	Informatika	54	52
-	-	Buruh	Ibu rumah tangga	Rp. 1.000.000	-	Jl. P. Senopati No. 30 Koerpri Jaya, Sukarame Bandarlampung	Informatika	25	75
Juara II Karate Nasional di Bandung	-	Tidak Bekerja	Pedagang	-	Rp. 750.000	Jl. Soekarno Hatta LK. 1 RT.001 Kel. Way Gubak	Informatika	44	108
Juara III Debat Konstitusi Umla	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Juara 4 Pocati Sweet 2016	Futsal	Buruh	Ibu rumah tangga	Rp. 2.000.000	-	Kampung Karang Jaya, Rt. 14 LK.1 Kel. Karang Maritim kec panjang bandarlampung	Informatika	68	87
Juara 3 Futsal Walikota Cup	-	-	-	-	-	-	Informatika	-	-

Gambar 3 Contoh Data Sebelum Normalisasi

Sebelum data diproses lebih lanjut, data perlu dilakukan normalisasi agar data dapat terbaca pada perangkat lunak Weka dan atribut yang tidak terpakai dihapus agar tidak mempengaruhi nilai akurasi model klasifikasi. Data yang dikumpulkan masih berbentuk file dengan ekstensi .xlsx (excel workbook), sedangkan untuk terbaca di aplikasi Weka data harus berbentuk ekstensi .csv (comma delimited). Gambar 4 menunjukkan hasil normalisasi dari dataset yang akan digunakan.

Tahun Lulus,Usia,Jumlah Prestasi,Tingkat Prestasi,Jumlah Organisasi,Pekerjaan Ayah ,Pe			
2017,17,0,0,1,7,7,Rp2.500.000,0,18,60,156,Tidak Direkomendasi			
2017,19,2,2,2,7,7,Rp500.000,0,50,93,286,Rekomendasi			
2017,18,1,1,0,6,7,Rp2.000.000,0,0,122,244,Tidak Direkomendasi			
2017,18,1,1,0,7,7,Rp1.500.000,0,54,52,212,Rekomendasi			
2017,19,0,0,0,7,7,Rp1.000.000,0,25,75,200,Rekomendasi			
2017,19,2,5,0,8,2,0,Rp750.000,44,108,304,Tidak Direkomendasi			
2016,19,2,2,1,7,7,Rp2.000.000,0,68,87,310,Rekomendasi			
2017,19,0,0,1,7,7,Rp2.500.000,0,36,65,202,Tidak Direkomendasi			
2017,18,2,3,1,2,6,Rp1.000.000,Rp1.000.000,94,143,474,Rekomendasi			
2017,18,2,3,2,2,7,Rp1.000.000,Rp1.000.000,42,100,284,Tidak Direkomendasi			
2017,18,2,2,0,6,7,Rp1.000.000,0,94,120,428,Tidak Direkomendasi			
2017,19,0,0,0,7,7,Rp2.000.000,0,7,83,180,Rekomendasi			
2017,17,0,0,0,7,2,Rp600.000,Rp750.000,81,131,424,Tidak Direkomendasi			
2017,18,0,0,1,6,7,Rp1.500.000,0,0,0,0,Tidak Direkomendasi			
2017,19,2,2,1,7,7,Rp1.091.250,0,76,121,394,Rekomendasi			
2016,19,0,0,0,4,7,Rp1.500.000,0,53,78,262,Tidak Direkomendasi			
2017,19,2,4,0,1,7,Rp1.250.000,0,0,0,0,Tidak Direkomendasi			
2017,18,0,0,0,5,7,Rp1.000.000,0,30,70,200,Tidak Direkomendasi			
2017,19,0,0,0,1,7,Rp1.500.000,0,0,0,0,Tidak Direkomendasi			
2017,18,0,0,0,7,7,Rp750.000,0,80,100,360,Rekomendasi			
2016,19,1,2,0,7,7,Rp2.500.000,0,51,98,298,Tidak Direkomendasi			
2017,18,0,0,0,8,6,0,Rp1.000.000,0,0,0,0,Tidak Direkomendasi			
2017,19,0,0,0,5,4,Rp750.000,0,0,0,0,Tidak Direkomendasi			
2017,18,0,0,0,6,7,Rp1.000.000,0,55,79,268,Tidak Direkomendasi			

Gambar 4 Data Sudah Dinormalisasi

Pengujian pemodelan metode naïve bayes dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Weka. Beberapa aspek pengujian yang dilakukan berdasarkan kebutuhan penggalan data yaitu dengan mengukur nilai akurasi, *precision*, *recall* dan *f-measure*. Data divalidasi dengan menggunakan teknik *percentage split* yaitu dengan membagi data untuk *training* dan *testing* sebanyak 90% dan 10%. Data yang digunakan dalam penelitian ini berisi 98 *record* dengan 13 atribut. Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian data menggunakan model naïve bayes, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 2 Hasil Pengujian

Pengukuran	Nilai
Akurasi	80%
<i>Precision</i>	80%
<i>Recall</i>	80%
<i>f-measure</i>	80%

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa nilai keakuratan dari model naïve bayes sebesar 80%. Hal ini berarti bahwa dari 20% data yang digunakan untuk testing menghasilkan 8 (80%) data yang dapat diklasifikasikan dengan benar dan terdapat 2 (20%) data yang salah diklasifikasikan. Tabel 3 merupakan tabel matrik konfusi dari data *testing*.

Tabel 3 Matrik Konfusi

Hasil Testing	Rekomendasi	Tidak Direkomendasi
Benar/True	3	5
Salah/False	1	1

Tabel 3 dapat diartikan bahwa dari 10 data testing dapat dikelompokkan menjadi dua kelas yaitu “rekomendasi” dan “tidak direkomendasi”. Dimana terdapat empat data yang masuk kedalam kategori kelas “rekomendasi” dan enam data masuk kedalam kategori kelas “tidak direkomendasi”. Dari kelas “rekomendasi” terdapat tiga data yang diklasifikasikan dengan benar dan satu data diklasifikasikan dengan salah. Sedangkan dari kelas “tidak direkomendasi” terdapat lima data yang dapat diklasifikasikan dengan benar dan satu data diklasifikasikan dengan salah.



**Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, kesimpulan yang dapat diperoleh dalam penelitian ini adalah dengan menerapkan metode naïve bayes sebagai pendukung keputusan dalam pemberian beasiswa bidikmisi mahasiswa di Universitas XYZ mampu memberikan nilai akurasi sebesar 80%. Penggunaan data sebanyak 10% untuk testing terdapat delapan data yang benar untuk diklasifikasikan.

**Daftar Pustaka**

- [1] N. Hijriana, P. Studi, T. Informatika, and U. Islam, "Penerapan Metode Decision Tree Algoritma C4.5 Untuk Seleksi," pp. 9–13, 2017.
- [2] J. Augusto, D. Guterres, C. Algoritma, and P. Keputusan, "Kelayakan Algoritma C45 Sebagai Pendukung Beasiswa," pp. 142–147, 2015.
- [3] N. Zuwida, M. Jabar, and A. Arizal, "Tinjauan Pemanfaatan Pemberian Beasiswa Bantuan Khusus Murid (BKM) Pada Siswa SMK Negeri 1 Pariaman," vol. 2, no. 3, 2014.
- [4] M. A. Rahman, P. P. S. Iain, R. Intan, and B. Lampung, "Algoritma C45 Untuk Menentukan Mahasiswa Penerima Beasiswa (Studi Kasus : PPS IAIN Raden Intan Bandar Lampung)," *J. TIM Darmajaya*, vol. 01, no. 02, pp. 118–128, 2015.
- [5] Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan, "Pedoman Bantuan Biaya Pendidikan Bidikmisi Tahun 2016," 2016.
- [6] M. Tabrani, "Klasifikasi Penerima Beasiswa Kopertis Dengan Menggunakan Algoritma C.45," *J. Pilar Nusa Mandiri*, vol. XII, no. 1, pp. 72–80, 2016.
- [7] D. AL-Nabi and S. Ahmed, "Survey on Classification Algorithms for Data Mining:(Comparison and Evaluation)," *Comput. Eng. Intell. Syst.*, vol. 1719, no. 8, pp. 18–25, 2013.
- [8] M.-S. Chen, J. Han, and P. S. Yu, "Paper - Data Mining, An Overview From Database Perspective." pp. 866–883, 1996.
- [9] Sumarlin, "Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor Sebagai Pendukung Keputusan Klasifikasi Penerima Beasiswa PPA dan BBM," *J. Sist. Inf. Bisnis*, vol. 01, pp. 52–62, 2015.
- [10] R. Dewi, Yunita, and N. Indrawati, "Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier," pp. 79–84.
- [11] B. R. Patel and K. K. Rana, "A Survey on Decision Tree Algorithm For Classification," *Ijedr*, vol. 2, no. 1, pp. 1–5, 2014.

## Analisis Kelayakan Biaya dan Manfaat Investasi Teknologi Informasi Digital Advertising pada Google Merchandise Store

Raka Rachmanda Putra<sup>1</sup>, Andi Reza Perdanakusuma<sup>2</sup>, Diah Priharsari<sup>3</sup>

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya  
Email: <sup>1</sup>rakarachmanda@student.ub.ac.id, <sup>2</sup>andireza@ub.ac.id, <sup>3</sup>diah.priharsari@ub.ac.id

### Abstrak

Google Merchandise Store merupakan sebuah unit usaha milik Google berupa *e-commerce* yang menjual *merchandise* yang dibuat oleh Google seperti pakaian, tas, keperluan alat tulis, dan lainnya. Sebagai penunjang proses bisnisnya, Google Merchandise Store melakukan investasi berupa *digital marketing*. Google Merchandise Store mengeluarkan sejumlah biaya kepada penyedia layanan pengiklanan digital bernama Google Ads untuk mendapatkan pengunjung, jangkauan, atau konversi melalui penayangan pencarian berbayar maupun *display ad networks*. Dengan laporan trafik web melalui Google Analytics, peneliti melakukan analisis kelayakan investasi menggunakan konsep perhitungan investasi oleh Alinean ROI Dashboard. Alinean ROI Dashboard menggabungkan manfaat *tangible*, *intangible*, dan faktor risiko dengan metrik-metrik seperti ROI, NPV, Payback Period, dan lainnya untuk merepresentasikan kelayakan investasi. Berdasarkan hasil analisis didapatkan data bahwa investasi yang dilakukan Google Merchandise Store memiliki ROI yang telah disesuaikan dengan faktor risiko sebesar 110,57%. Akan tetapi dengan menggunakan laporan periodik yang telah direpresentasikan dalam bentuk diagram linier, diketahui terjadi tren penurunan Risk Adjusted ROI sebesar -19,5% setiap periodenya sehingga perusahaan perlu mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi investasi jika proses digital marketing tetap dilanjutkan.

**Kata kunci:** investasi teknologi informasi, analisis kelayakan investasi, ROI dashboard, ROI, risk adjusted ROI, NPV, financial accounting based cost benefit analysis

### Abstract

Google Merchandise Store is a business unit owned by Google in form of *e-commerce* that sells merchandise made by Google like clothing, bag, stationary, and others. As a business process support, Google Merchandise Store did an investment in digital marketing. Google Merchandise store spend some of money in form of investment to digital advertising service provider called Google Ads to get visitors, reach, or conversion from paid search and or display ad networks. Researchers use web traffic report from Google Analytics to analyze its investment feasibility using Alinean ROI Dashboard concept. Alinean ROI Dashboard combine tangible and intangible benefits with risk factor and calculate them using metrics such as ROI, NPV, Payback Period, and other to represent investment feasibility. Based on the analysis result, investment that is conducted by Google Merchandise Store has Risk Adjusted ROI at 110,57%. But after using periodical report that represented as linear diagram, researcher found there is a degradation trend at 19,5% each period so that company should consider investment influencing factors if they decide to continue its investment in digital advertising.

**Keywords:** information technology, digital marketing, investment feasibility analysis, ROI dashboard, ROI, risk adjusted ROI, NPV, financial accounting based cost benefit analysis

### 1. LATAR BELAKANG

Investasi organisasi terhadap sistem informasi terus dilakukan karena banyak manfaat yang dapat dihasilkan suatu teknologi informasi yang ditanamkan dalam organisasi

tersebut (Kinanthi et al., 2018). Manfaat investasi sistem informasi ini dapat berupa sesuatu yang memiliki nilai terhitung (*tangible*) dan yang tidak terhitung (*intangible*) (Hansen et al., 2005; Syafari et al., 2017) juga bentuknya dapat berupa penghematan biaya maupun peningkatan pendapatan (Indrajit., 2010).

Salah satu investasi teknologi informasi yang dilakukan oleh perusahaan adalah digital marketing. Digital marketing merupakan penerapan internet dan teknologi digital untuk meraih tujuan pemasaran (Chaffey et al., 2016). Sesuai dengan definisinya, digital marketing merupakan bagian dari investasi teknologi informasi dikarenakan perusahaan mengeluarkan biaya dengan perkiraan mendapatkan manfaat melalui penerapan teknologi informasi (Indrajit., 2010). Digital Marketing penting dilakukan agar perusahaan dapat memperluas pasarnya (market expansion), membantu mendapatkan pelanggan dari kompetitor (brand switching), dan meningkatkan hubungan pelanggan sehingga terjadi peningkatan penjualan dari pelanggan yang telah ada (relationship deepening) (Geyskens et al., 2002).

Investasi yang dilakukan perusahaan dalam proses digital marketing adalah dengan mengeluarkan sejumlah biaya kepada media berbayar untuk mendapatkan pengunjung, jangkauan, atau konversi melalui penayangan pencarian berbayar, display ad networks, ataupun pemasaran melalui afiliasi (Chaffey et al., 2016). Aktivitas pengiklanan digital yang menghasilkan penjualan dengan menggunakan teknologi informasi merupakan sebuah aktivitas manajemen hubungan pelanggan didalam lingkup Sistem Informasi (Stair et al., 2010). Banyak sekali channel pengiklanan daring berbayar yang dapat menunjang aktivitas digital marketing seperti Google Ads, Facebook Business Manager, TikTok Ads, dan lain-lain. Penggunaan iklan bergambar dan penelusuran berbayar melalui platform Google Ads merupakan sebuah investasi bagi merek perusahaan (Chaffey et al., 2016).

Didalam prinsip-prinsip Sistem Informasi terdapat rangkaian aktivitas untuk mengukur kelayakan penggunaan sebuah teknologi informasi disebut dengan Feasibility Analysis. Salah satu bentuk pengukurannya dapat berupa analisis kelayakan dari sudut pandang finansial (economic feasibility analysis) dengan menimbang manfaat yang diberikan dengan biaya yang dikeluarkan dari penggunaan teknologi (Stair et al., 2010). Evaluasi kelayakan / keberhasilan investasi membantu perusahaan untuk melakukan pengambilan keputusan yang bijaksana, dan juga dapat mempertanggungjawabkan bagaimana investasi TI menghasilkan nilai yang nyata dan dapat diukur (Gaitniece., 2018; Pisello., 2001). Salah

satu cara mengevaluasi keberhasilan pengiklanan daring adalah dengan mengukur dan menganalisa dampak finansial pemasaran digital dengan menghubungkan antara investasi yang telah dilakukan dengan hasil yang didapatkan (Gaitniece., 2018). Biaya investasi yang dikeluarkan oleh perusahaan dikatakan layak apabila dapat memberikan kebermanfaatan kepada perusahaan tersebut (Indrajit., 2010) dan tidak lebih tinggi daripada manfaat yang didapatkan (Pisello., 2001).

Tingkat kesulitan yang tinggi, permasalahan yang kompleks, serta manfaat teknologi informasi yang tidak bisa direpresentasikan secara sederhana seperti proses produksi ataupun manufaktur menjadikan penilaian kelayakan investasi teknologi informasi berbeda dengan investasi pada umumnya (Indrajit., 2010).

Sebuah unit kegiatan usaha milik perusahaan Google bernama Google Merchandise Store memberikan akses kepada siapa saja untuk menggunakan data lalu lintas situs webnya melalui Google Analytics. Google Merchandise Store merupakan sebuah situs web e-commerce yang menjual segala macam merchandise yang dikeluarkan oleh Google seperti pakaian, tas, keperluan alat tulis, dan lainnya.



Gambar 1 Tampilan Antarmuka Google Merchandise Store

Melalui Google Analytics didapatkan sebuah studi kasus, Google Merchandise Store mengeluarkan biaya untuk memperluas jangkauan calon konsumennya secara daring kepada penyedia layanan iklan daring bernama Google Ads. Google Merchandise Store menggunakan platform Google Ads berupa pencarian berbayar dan iklan bergambar untuk mengiklankan produknya, dibutuhkan analisis apakah investasi yang dikeluarkan oleh Google Merchandise Store dapat dikatakan layak.

Ketersediaan data, kemudahan akses, keakraban peneliti dengan penggunaan platform Google Analytics, dan kesesuaian dengan

kemimpinan peneliti menjadi faktor mengapa investasi digital marketing oleh Google Merchandise Store dipilih sebagai studi kasus. Penelitian ini menganalisis kelayakan investasi pada pengeluaran yang dilakukan oleh Google Merchandise Store untuk mengiklankan situs webnya melalui Google Ads menggunakan Financial Accounting Cost Benefit Based Analysis dengan Alinean ROI Dashboard.

## 2. LANDASAN KEPUSTAKAAN

### 2.1 Digital Marketing

Menurut Chaffey dan Ellis-Chadwick (2016) digital marketing adalah penerapan internet dan teknologi digital untuk meraih tujuan pemasaran. Pada praktiknya, digital marketing melingkupi pengelolaan citra atau keberadaan perusahaan secara daring seperti situs web, halaman media sosial perusahaan, blog, dan email list.

Terdapat 6 jenis aktivitas digital marketing berdasarkan media digital yang digunakan (Chaffey et al., 2016):

- Search Engine Marketing (SEM)
- Online PR
- Kemitraan daring
- Display Advertising atau iklan bergambar
- Opt-in Email Marketing
- Social Media Marketing (SMM)

Menurut para ahli terdapat 6 metode penilaian performa digital marketing (Gaitniece., 2018), yaitu:

- Evaluasi konversi
- Evaluasi konten situs web dengan konteks user behavior
- Penilaian visibilitas merek
- Penilaian interaksi sosial media
- Evaluasi berdasarkan hasil finansial
- Evaluasi fase individual dari siklus buyer's decision atau keputusan pembeli.

### 2.2 Investasi

Menurut Tandelilin (2010) dalam bukunya yang berjudul "Portofolio dan Investasi: Teori dan Aplikasi", Investasi adalah komitmen berupa uang atau sumber daya lainnya yang dikeluarkan pada saat ini dengan harapan memperoleh manfaat di kemudian hari. Sedangkan menurut Kasmir dan Jakfar (2015) investasi merupakan penanaman modal yang dilakukan suatu kegiatan dengan jangka waktu relatif panjang.

Dengan melakukan investasi berarti

seseorang mengorbankan konsumsi saat ini dengan tujuan memperbesar konsumsi dimasa depan. Pada ruang lingkup perusahaan, investasi dapat diartikan sebagai upaya perusahaan untuk mengeluarkan sejumlah aset untuk mendapatkan manfaat dimasa depan.

#### 2.2.1 Investasi Teknologi Informasi

Dalam kerangka manajemen strategis di masa kini, peranan teknologi informasi menjadi penting bagi perusahaan agar keberlangsungan bisnis tetap terjaga. Investasi yang dilakukan oleh perusahaan dalam ruang lingkup TI berarti biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan dengan perkiraan manfaat yang didapatkan melalui penerapan teknologi informasi (Indrajit., 2010).

Pada saat sebuah perusahaan melakukan investasi dibutuhkan analisa apakah investasi yang dilakukan perusahaan tersebut layak atau tidak. Sebuah pengeluaran dianggap layak jika memberikan keuntungan finansial dan nonfinansial sesuai dengan tujuan yang diinginkan oleh perusahaan. (Kasmir et al., 2015). Layak tidaknya sebuah investasi TI dapat dilihat tercapainya tujuan peningkatan keuntungan usaha yang ditandai dengan meningkatnya pendapatan perusahaan atau berkurangnya total biaya yang harus dikeluarkan dari pemanfaatan teknologi informasi (Indrajit., 2010).

#### 2.3 Analisis Kelayakan Biaya dan Manfaat (Cost Benefit Analysis) Investasi TI

Penentuan kelayakan sebuah investasi TI dengan pendekatan *Cost Benefit Analysis* terdapat 12 metode yang dapat dilakukan diantaranya adalah (Indrajit., 2010):

- *Strategic Analysis and Evaluation*
- *Value Chain Assesement*
- *Relative Competitive Performance*
- *Proportion of Management Vision Achieved*
- *Work Study Assesement*
- *Ecconomic Assesement*
- *Financial Accounting Cost Benefit Analysis*
- *User Attitudes*
- *User Utility Assesement*
- *Value Added Analysis*
- *Return on Management*
- *Multi-Objectives Multi-Criteria Methods*

#### 2.4 Financial Accounting Cost Benefit Based Analysis

Financial Accounting Cost Benefit Based

Analysis merupakan metode analisa yang menggunakan formula seperti ROI, IRR, NPV, dan lain-lain sebagai alat untuk menilai apakah sebuah investasi dianggap layak bagi sebuah perusahaan. (Indrajit., 2010)

#### 2.4.1 Return on Investment (ROI)

Return on Investment atau ROI adalah manfaat dari sebuah investasi yang dihitung dengan melakukan pembagian dari manfaat yang dihasilkan dengan biaya yang dikeluarkan. Rumus perhitungan dari ROI adalah sebagai berikut :

$$ROI = \frac{(\text{Manfaat}-\text{Biaya Investasi})}{\text{Biaya Investasi}} \times 100 \quad (1)$$

Hasil akhir perhitungan ROI merupakan dalam bentuk persentase. ROI yang bernilai positif merepresentasikan investasi yang memberikan keuntungan terhadap perusahaan. ROI bernilai sama dengan nol merepresentasikan investasi yang impas (tidak memberikan keuntungan maupun kerugian). Sedangkan ROI yang bernilai negative merepresentasikan investasi yang merugikan bagi perusahaan.

#### 2.4.2 Risk Adjusted ROI

Risk Adjusted ROI merupakan sebuah pengukuran manfaat sebuah investasi yang didasarkan pada risiko. Rumus perhitungan dari Risk Adjusted ROI adalah sebagai berikut:

$$RAROI = \frac{NPV (\text{Total Manfaat Bersih})}{NPV (\text{Total Biaya})} \times 100 \quad (2)$$

#### 2.4.3 Internal Rate of Return

Internal Rate of Return atau IRR merupakan suku bunga yang akan menyamakan jumlah nilai sekarang dari penerimaan yang diharapkan diterima (present value of future proceed) dengan jumlah nilai sekarang dari pengeluaran untuk investasi.

$$IRR = IR + \frac{NPV \ IR}{NPV \ IR - NPV \ IT} \times (IT-IR) \quad (3)$$

IR merupakan tingkat suku bunga pengembalian rendah, IT merupakan tingkat suku bunga tinggi.

#### 2.4.4 Net Present Value

Net Present Value merupakan nilai nominal yang dihasilkan ketika nilai diskon dari biaya

yang sudah diperkirakan dari suatu investasi dikurangkan dari nilai diskon dari pengembalian yang diharapkan. Rumus perhitungan Net Present Value adalah sebagai berikut:

$$NPV = I_0 + \frac{I_1}{1+r} + \frac{I_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{I_n}{1+r} \quad (4)$$

I merupakan representasi manfaat yang didapatkan dari setiap tahun/periode. r merupakan representasi dari discount rate (persentase pengurangan nilai).

#### 2.4.5 Discount Rate

Discount rate merupakan persentase pengurangan nilai finansial berdasarkan suku bunga yang telah ditetapkan oleh negara tempat perusahaan berada.

#### 2.4.6 Payback Period

Payback period adalah jangka waktu yang diperlukan sebuah investasi untuk menghasilkan laba atau arus kas kumulatif positif, yang biasanya ditentukan dalam satuan bulan.

### 2.5 Alinean ROI Dashboard

ROI Dashboard merupakan peningkatan pengukuran ROI dari model ROI keuangan tradisional sehingga lebih sesuai dalam menganalisis manfaat teknologi (Pisello., 2001).



Gambar 2 Konsep Alinean ROI Dashboard

ROI Dashboard berbeda dari model ROI tradisional dikarenakan pada ROI Dashboard memasukkan pengukuran lain ke dalam analisis kebermanfaatan finansial seperti manfaat yang bersifat intangible dan faktor risiko.

Memasukan manfaat intangible pada pengukuran ROI berguna untuk memastikan bahwa kebermanfaatan investasi tidak hanya memotong biaya atau untuk menfapatkan keuntungan-keuntungan jangka pendek saja,



tetapi untuk benar-benar meningkatkan kemampuan bisnis kedepan, meningkatkan keunggulan produk agar lebih kompetitif, meningkatkan kepuasan pelanggan, meningkatkan kemampuan organisasi, dan meningkatkan nilai perusahaan bagi pemegang saham.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 3 Diagram Alir Penelitian

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Identifikasi Investasi



Gambar 4 Proses Investasi Digital Marketing

Unit usaha Google yang menjual merchandise resmi bernama Google Merchandise Store melakukan investasi berupa digital advertising. Digital advertising dilakukan dengan menggunakan platform Google Ads berupa iklan pencarian berbayar, iklan bergambar, dan iklan video. Dikarenakan keterbatasan akses terhadap Google Ads dari Google Merchandise Store peneliti tidak dapat melihat contoh iklan yang dijalankan, akan tetapi peneliti masih bisa mendapatkan laporan hasil pengiklanan digital yang dilakukan.

Konversi atau harapan hasil yang telah ditetapkan oleh Google Merchandise Store dari investasi digital advertising yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- *E-Commerce: User* yang mengunjungi situs

web melalui iklan melakukan transaksi

- *Custom Goal*:
  - o *Goal 1: Purchase Completed*
    - /ordercompleted.html
    - /ordercompleted.html/home
  - o *Goal 2: Engaged Users*
  - o *Goal 3: Registrations*
    - /registersuccess.html
  - o *Goal 4: Entered Checkout*
    - /yourinfo.html
    - /yourinfo.html/home
    - /guestregister.html/home
    - /google+redesign/apparel/mens/yourinfo.html
    - /yourinfo.html

#### 4.1.1 Identifikasi Manfaat *Tangible*

*Digital Advertising* yang dilakukan oleh Google Merchandise Store memberikan manfaat-manfaat yang terhitung (*tangible*). Salah satu sudut pandang yang dapat digunakan untuk mendefinisikan manfaat tangible adalah *Business Benefit*. Berikut merupakan manfaat-manfaat tangible yang didapatkan perusahaan:

Tabel 1 Manfaat Tangible Investasi *Digital Advertising* Google Merchandise Store

Klasifikasi	Jenis <i>Benefit</i>	Besaran (USD)
<i>Business Benefit</i>	<i>Direct Sales</i>	15.941,50
<i>Business Benefit</i>	<i>Indirect Sales</i>	97.175,54

*Business Benefit* berupa *Direct Sales* yang dimaksud dalam tabel 1 adalah penjualan yang terjadi pada sesi yang sama setelah user melakukan klik pada iklan. Untuk mendapatkan data ini peneliti mengakses tabel *Revenue* di dalam laporan *Acquisition – Google Ads – Accounts* pada Google Analytics.

*Business Benefit* berupa *Indirect Sales* yang dimaksud dalam tabel 1 adalah pembelian yang dilakukan oleh *returning user*. Data penjualan yang dimaksud didapatkan melalui tabel *Revenue* didalam laporan *Acquisition - All Traffic – Channels – Direct* dan segmen user menjadi *Returning User*.

#### 4.1.2 Identifikasi Manfaat *Intangible*

Digital advertising yang dilakukan oleh Google Merchandise Store memberikan manfaat yang tak terhitung (*intangible*). Agar dapat dilakukan analisis biaya manfaat, perlu menyetarakan manfaat kedalam nilai finansial.

Berikut merupakan manfaat-manfaat dari *digital advertising* yang dapat disetarakan kedalam nilai finansial:

Tabel 2 Manfaat Intangible Investasi *Digital Advertising* Google Merchandise Store

Klasifikasi	Jenis Benefit	Besaran (USD)
Competitive Advantage	Customer Relations Quality	50.253,81
Competitive Advantage	Brand Awareness	137.414,5
Brand Advantage	Brand Value	16.227,52

*Competitive Advantage* berupa *Customer Relations Quality* yang dimaksud dalam tabel 2 adalah peningkatan *lifetime value*. Data rata-rata nilai transaksi pembelian dapat diperoleh dengan mengakses laporan Conversion – Ecommerce pada Google Analytics. Untuk mengukur perubahan *lifetime value* diperlukan pengumpulan data dan mengolah data-data berikut:

- Rata-rata nilai transaksi pembelian di periode awal
- Rata-rata nilai transaksi pembelian di periode akhir
- Rata-rata frekuensi pembelian di periode awal
- Rata-rata frekuensi pembelian di periode akhir

*Competitive Advantage* berupa *Brand Awareness* yang dimaksud dalam tabel 2 adalah peningkatan kesadaran merek. Peningkatan kesadaran merek yang disetarakan dengan nilai finansial didapatkan dengan mengkalkulasikan jumlah pelanggan baru yang melakukan *engagement* di kemudian hari dan nilai pelanggan. Sehingga didapatkan potensi finansial dari peningkatan kesadaran merek tersebut. Pelanggan baru yang melakukan *engagement* dikemudian hari didapatkan dari jumlah new user dengan menggunakan laporan *Audience – Behavior – New vs Returning*.

*Brand Advantage* berupa *Brand Value* yang dimaksud dalam tabel 2 adalah peningkatan nilai merek dilakukan dengan menghitung selisih nilai barang per transaksi. Untuk dapat mengolah data ini diperlukan pengumpulan data berupa:

- Rata-rata nilai barang di awal periode
- Rata-rata nilai barang di akhir periode
- Jumlah barang yang terjual pada keseluruhan periode

#### 4.1.3 Identifikasi Faktor Risiko

Di dalam setiap proses bisnis terdapat faktor-faktor risiko yang perlu dipertimbangkan. Sesuai dengan pendekatan ROI Dashboard, risiko proyek perlu dinilai dan dihitung cakupan dampaknya jika risiko tersebut terjadi (Pisello., 2001).

Dikarenakan proses digital advertising dilakukan oleh pihak ketiga maka faktor risiko keuangan yang disadari adalah sebagai berikut:

Tabel 3 Risiko Investasi *Digital Advertising* Google Merchandise Store

Jenis Risiko	Besaran (USD)
User Acceptance	31.860,72
Market or Strategic	15.831

Dari tabel 3, risiko berupa *user acceptance* didapatkan dari kenaikan biaya akuisisi pelanggan. Risiko *market or strategic* didapatkan dari kenaikan biaya yang terbuang sia-sia.

## 4.2 Analisis Kelayakan Investasi Teknologi Infotmasi

### 4.2.1 Financial Accounting Based Cost Benefit Analysis

Untuk dapat melakukan analisis kelayakan investasi teknologi informasi menggunakan financial accounting based cost benefit analysis sesuai dengan ROI Dashboard, berikut merupakan parameter-parameter pengukuran yang diperlukan:

- ROI
- Discount Rate
- NPV
- IRR
- Risk Adjusted ROI
- Payback Period

Dalam penelitian ini peneliti tidak menggunakan IRR dikarenakan peneliti tidak memiliki akses terhadap tingkat harapan rasio diskonto oleh investor.

#### 4.2.1.1 Return on Investment (ROI)

Untuk dapat menghitung metrik ROI, diperlukan perhitungan total tangible dan intangible benefit. Berikut merupakan perhitungan total tangible benefit:

$$\text{Total Tangible Benefit} = 15.941,50 + 97.175,54$$

$$\text{Total Tangible Benefit} = \$ 113,117.04$$

Berikut merupakan perhitungan total *intangible benefit*:

$$\text{Total Intangible Benefit} = 16.227,52 + 137.414,5 + 50.253,81$$

$$\text{Total Intangible Benefit} = \$ 203.895,83$$

Setelah ditemukan total tangible benefit dan total intangible benefit kemudian dilakukan perhitungan ROI dari investasi yang dilakukan.

$$\text{ROI} = \frac{(113.117,04 + 203.895,83 - 127.232,18)}{127.232,18} \times 100$$

$$\text{ROI} = 149\%$$

#### 4.2.1.2 Discount Rate

Nilai *Discount Rate* didapatkan melalui laporan *discount rate* Bank Sentral di Amerika Serikat. Tabel 4 merupakan data *discount rate* per tahunnya sesuai dengan kebijakan moneter bank sentral Amerika Serikat.

Tabel 4 *Discount Rate* Dollar Amerika Serikat Periode 2019-2021

Tahun	Discount Rate
2019	2,25%
2020	0,25%
2021	0,25%

#### 4.2.1.3 Net Present Value (NPV)

Perhitungan NPV diperlukan untuk mengetahui nilai sesungguhnya dari biaya dan manfaat investasi di masa kini. Berikut merupakan NPV yang perlu dihitung dari investasi yang dilakukan:

- NPV *Total Tangible Benefit*
- NPV *Total Intangible Benefit*
- NPV *Total Cost*

Tabel 5 NPV Keseluruhan Manfaat dan Biaya

Nama	NPV (USD)
<i>Total Tangible Benefit</i>	121.260
<i>Total Intangible Benefit</i>	243.602,07
<i>Total Cost</i>	173.269,68

#### 4.2.1.4 Risk Adjusted ROI

Untuk mengetahui ROI sebenarnya dari investasi yang dilakukan dibutuhkan penyertaan faktor risiko dan penyesuaian nilai nominal pada masa lalu ke masa kini. Dari sub bab sebelumnya telah diketahui NPV dari intangible benefit, tangible benefit, dan total biaya investasi. Kemudian dilakukan perhitungan ROI yang telah disesuaikan dengan faktor risiko.

$$\text{Risk Adjusted ROI} = \frac{(121.260 + 243.602,07 - 173.269,68)}{173.269,68} \times 100$$

$$\text{Risk Adjusted ROI} = 110,57\%$$

#### 4.2.1.5 Payback Period

Peramalan jangka waktu pengembalian modal dari investasi yang dilakukan perlu dilakukan, untuk mengetahui jangka waktu investasi mulai membuahkan keuntungan atau profit dapat dihitung menggunakan perhitungan *payback period*.

Agar dapat menghitung *payback period* perlu diketahui rata-rata manfaat setiap tahunnya. Perhitungan rata-rata manfaat setiap tahunnya didapatkan dengan menjumlahkan manfaat tangible dan intangible kemudian dibagi dengan total bulan periode berlangsung dikalikan 12 bulan.

$$\text{Average Benefit} = \frac{121.260 + 243.602,07}{25} \times 12$$

$$\text{Average Benefit} = \$175,133,79 \text{ per tahun}$$

Setelah diketahui rata-rata manfaat tiap tahunnya, kemudian dilakukan perhitungan *payback period* dengan menggunakan NPV total biaya sebesar 173.269,68. Perhitungan *payback period* dari investasi yang dilakukan adalah sebagai berikut:

$$\text{Payback Period} = \frac{173.269,68}{175.133,8} \times 1 \text{ tahun}$$

$$\text{Payback Period} = 0,989 \text{ tahun}$$

Dari perhitungan diatas ditemukan jangka waktu pengembalian modal dari investasi digital advertising yang dilakukan oleh Google Merchandise Store adalah 0,989 tahun atau sekitar 11 bulan 26 hari.

#### 4.2.1.6 Hasil Analisis

Sesuai dengan tabel 6, investasi yang dilakukan oleh Google Merchandise Store menghasilkan ROI sebesar 149% sehingga dapat dikatakan layak dikarenakan memiliki persentase diatas 0. Dari sudut pandang NPV atau nilai manfaat dimasa kini yang telah disetarakan dengan pengurangan nilai uang tiap tahunnya, didapatkan nilai nominal sebesar 121.260 dollar untuk manfaat *tangible* dan 243.602,07 dollar untuk manfaat intangible sehingga investasi dapat dikatakan layak dikarenakan memiliki nilai tidak sama dengan negatif.



Dari sudut pandang penyertaan faktor risiko kedalam perhitungan ROI atau Risk Adjusted ROI investasi menghasilkan 110,57% keuntungan, sehingga dapat dikatakan layak dikarenakan memiliki persentase diatas 0%. Dan terakhir jika dilihat dari sudut pandang jangka waktu pengembalian investasi didapatkan waktu selama 11 bulan 26 hari sehingga investasi juga dapat dikatakan layak.

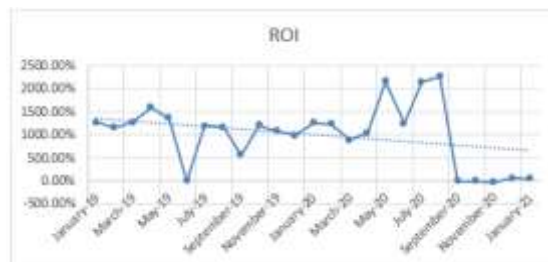
Tabel 6 Checklist Kelayakan Investasi Google Merchandise Store

Nama Metrik	Nilai	Syarat	Layak/Tidak
<b>ROI</b>	149%	ROI > 0%	Layak
<b>NPV Tangible Benefit</b>	\$121.260	Bernilai Negatif	Layak
<b>NPV Intangible Benefit</b>	\$243.602,07	Bernilai Negatif	Layak
<b>Risk Adjusted ROI</b>	110,57%	Adjusted ROI > 0%	Layak
<b>Payback Period</b>	11 bulan 26 hari	PP > 0 bulan, semakin kecil semakin baik	Layak

#### 4.2.2 Analisis Trend

Selain dengan pengukuran berdasarkan metrik, kelayakan investasi juga dapat dilakukan dengan tren perubahan metrik tiap periodenya yang direpresentasikan menggunakan diagram linier. Metrik yang digunakan pada diagram linier adalah Return of Investment, Risk Adjusted Return of Investment, dan Payback Period. Periode ukur yang digunakan adalah bulanan dikarenakan jumlah ketersediaan data mempengaruhi keakuratan diagram linier.

Pada gambar 5 diketahui terjadi trend penurunan ROI sehingga perlu menjadi pertimbangan sebelum melakukan pengambilan keputusan dimasa depan. Menggunakan fungsi =TREND pada Microsoft Excell diketahui trend perubahan tiap periodenya sebesar -28%.



Gambar 5 Diagram Tren Linier ROI Investasi Yang Dilakukan

Pada gambar 6 diketahui terjadi trend penurunan Risk Adjusted ROI sehingga perusahaan perlu mempertimbangkan sebelum melakukan pengambilan keputusan dimasa depan. Menggunakan fungsi =TREND pada Microsoft Excell diketahui perubahan trend tiap periodenya sebesar -19,5%.



Gambar 6 Diagram Tren Linier Risk Adjusted ROI Investasi Yang Dilakukan

Pada gambar 7 diketahui terjadi trend kenaikan waktu pengembalian investasi (Payback Period), indikator ini menunjukkan kinerja investasi yang buruk dikarenakan idealnya investasi yang baik adalah investasi dengan waktu pengembalian investasi yang cepat. Menggunakan fungsi =TREND pada Microsoft Excell diketahui perubahan trend tiap periodenya sebesar 0,0247 bulan.



Gambar 7 Diagram Tren Payback Period Investasi Yang Dilakukan

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan proses identifikasi investasi yang dilakukan oleh Google Merchandise Store

didapatkan mafaat *tangible* berupa *Business Benefit (Direct Sales)* yaitu peningkatan pendapatan melalui penjualan secara langsung / on the spot / saat itu juga setelah mendapatkan iklan sebesar 15.941,50 dollar dan *Business Benefit (Indirect Sales)* yaitu peningkatan pendapatan melalui penjualan secara tidak langsung atau user melakukan pembelian di masa depan sebesar 97.175,54 dollar.

Berdasarkan proses identifikasi investasi yang dilakukan oleh Google Merchandise Store didapatkan mafaat *intangible* berupa *Competitive Advantage* melalui peningkatan kualitas hubungan pelanggan (*Customer Relations Quality*) sebesar 50.253,8 dollar, *Competitive Advantage* melalui peningkatan kesadaran merek (*Brand Awareness*) sebesar 137.414,5 dollar, dan *Brand Advantage* melalui Peningkatan nilai merek (*Brand Value*) sebesar 16.227,52 dollar.

Berdasarkan proses identifikasi investasi yang dilakukan oleh Google Merchandise Store didapatkan risiko berupa *User Acceptance* dan *Market or Strategic Risk*. Risiko berupa *User Acceptance* didapatkan dari kenaikan biaya akuisisi pelanggan yaitu sebesar 31.860,72 dollar dan *Market or Strategic* didapatkan dari kenaikan biaya yang terbuang sia-sia sebesar 15.831 dollar, keduanya didefinisikan sebagai risiko karena disebabkan oleh ketidakpastian investasi.

Berdasarkan hasil analisis Financial Accounting Based Cost Benefit Analysis didapatkan bahwa dari keseluruhan metrik yang digunakan, investasi dapat disimpulkan layak untuk dilakukan.

Berdasarkan hasil analisis tren menggunakan diagram linier dari ROI dan Risk Adjusted ROI tiap periodenya didapatkan tren penurunan sebesar 28% tiap periodenya menggunakan ROI dan 19,5% menggunakan Risk Adjusted ROI.

Berdasarkan hasil analisis tren menggunakan diagram linier dari *Payback Period* didapatkan tren kenaikan waktu pengembalian investasi sebesar 0,0247 bulan tiap periodenya.

## 5.2 Saran

Berikut merupakan saran-saran yang dapat dilakukan pada penelitian di masa depan:

1. Perlu dilakukan pengambilan data dan

analisis kelayakan sebelum dan sesudah masa Covid-19 untuk membuktikan apakah Covid-19 memberikan dampak secara langsung pada investasi.

2. Dapat dilakukan analisis menggunakan metode lain yang mengakomodasi manfaat dan kerugian yang tidak dapat disetarakan kedalam nilai finansial untuk meningkatkan wawasan sebagai dasar pengambilan keputusan kedepan.
3. Dapat dilakukan analisis dari faktor-faktor seperti UI/UX, manajemen hubungan pelanggan, manajemen produk, keamanan data, jaringan, dan lainnya untuk mengetahui apakah faktor-faktor tersebut mempengaruhi konversi dari investasi.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Chaffey, D., & Ellis-Chadwick, F., 2016. *Digital Marketing 6th Edition*. Edinburgh: Pearson Education Limited.
- De Neufville, A., 1990. *Applied Systems Analysis: Engineering Planning and Technology Management*. New York: McGraw-Hill, Inc.
- Gaitniece, E., 2018. *Digital Marketing Performance Evaluation Methods*. Praha: CBU International Conference Proceedings, 6(21), 135-140.
- Gaskill, A., & Winzar, H. 2013. *Marketing Metrics That Contribute to Marketing Accountability in the Technology Sector*. SAGE Open, 3(3).
- Geyskens, I., Gielens, K., & Dekimpe, M. G. 2002. *The Market Valuation of Internet Channel Additions*. Chicago : American Marketing Association Journal of Marketing, 66(2), 102-119.
- Hansen, D.R., & Mowen, M.M., 2005. *Management Accounting, 7th edition*. South-Western: Thomson Learning.
- Indrajit, R. E., 2014. *Kajian Strategis Analisa Cost-Benefit Inverstasi Teknologi Informasi*. Yogyakarta: Andi Onset Publisher.
- Kasmir, Jakfar, 2015. *Studi Kelayakan Bisnis (Edisi Revisi)*. Jakarta: Kencana.
- Kinanthi, R. A., Sholiq & Astuti, H. M., 2018. *Analisis Kelayakan Investasi Sistem Informasi Pendistribusian Produk Menggunakan Metode Cost Benefit*

- Analysis Pada PT.Guna Atmaja Jaya.  
Surabaya: Jurnal Teknik Institut  
Teknologi Sepuluh Nopember. 6(2),  
A338-A340.
- Merchewka, J. T., 2012. *Information  
Technology Project Management :  
Providing Measurable Organizational  
Value 4th edition*. New York: John Wiley  
& Sons
- Mononimbar, C., Rindengan, Y., Tuturoong, N.,  
Karouw, S., 2013. Analisis Manfaat  
Investasi Teknologi Informasi  
Menggunakan Metode IT Valuation Di  
Kantor Sinode GMIM. Manado: Jurnal  
Teknik Informatika Universitas Sam  
Ratulangi, 2(2).
- Pisello, T., 2001. *IT Value Chain Management –  
Maximizing the ROI from IT Investments*.  
Orlando: Alinean, LLC.
- Sari, D.C., Effendy, F., Sudarso, A., Abdillah,  
L.A., Fadhillah, Y., Fajrillah, Setiawan,  
Y.B., Simarmata, J., Watrianthos, R.,  
Jamaludin, 2020. Perdagangan Elektronik  
: Berjualan di Internet. Medan: Yayasan  
Kita Menulis.
- Schwalbe, K., 2018. *Information Technology  
Project Management 9th Edition*. Boston:  
Cengage Learning.
- Syafari, R. & Mukran, 2017. Analisis Investasi  
Teknologi Informasi di Perguruan Tinggi  
dengan Metode Cost-Benefit Analysis  
(CBA). Bandung: Universitas Komputer  
Indonesia, 2017(3), 39-44.
- Tandelilin, E., 2010. Portofolio dan Investasi :  
Teori dan Aplikasi. Yogyakarta: Kanisius.