

**PENERAPAN ASSOCIATION RULE DENGAN
ALGORITMA A-PRIORI UNTUK SISTEM
REKOMENDASI PADA PERUSAHAAN
E-COMMERCE X**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh:

Nama : Ryan Putra

NPM : 2012610077



**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
2018**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG**



Nama : Ryan Putra
NPM : 2012610077
Program Studi : Teknik Industri
Judul Skripsi : PENERAPAN ASSOCIATION RULE DENGAN ALGORITMA
A-PRIORI UNTUK SISTEM REKOMENDASI PADA
PERUSAHAAN E-COMMERCE

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

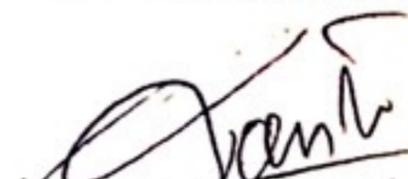
Bandung, Agustus 2018

**Ketua Program Studi Teknik
Industri**



(ROMY LOICE)

Pembimbing Pertama



(F. Rian Pratikh)



Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Katolik Parahyangan

Pernyataan Tidak Mencontek atau Melakukan Tindakan Plagiat

Saya, yang bertanda tangan dibawah ini,
Nama : Ryan Putra
NPM : 2012610027



dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan judul :

" PENERAPAN ASSOCIATION RULE DENGAN ALGORITMA A-PRIORI UNTUK
SISTEM REKOMENDASI PADA PERUSAHAAN E-COMMERCE x"

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain
telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak
sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan
dikenakan kepada saya.

Bandung, 9 Agustus 2018.

Ryan Putra
NPM : 201261007

ABSTRAK

Perusahaan X merupakan perusahaan *e-commerce* yang menyediakan wadah berbasis aplikasi untuk berjual beli antar pengguna. Sebagai pihak ketiga, model bisnis dari perusahaan *e-commerce* perusahaan x adalah C2C (*customer to customer*) dimana mereka mempertemukan antara pembeli dan penjual yang dapat dikategorikan sesama customer

Untuk merancang strategi pemasaran yang mampu meningkatkan transaksi antara penjual dan pembeli, Perusahaan X harus mampu membaca serta memahami perilaku konsumen melalui sistem rekomendasi. Salah satu metode yang mampu untuk memahami perilaku konsumen dan menciptakan sistem rekomendasi yang tepat sasaran tanpa harus berinteraksi langsung dengan konsumen adalah dengan menggunakan teknik *data mining*. Pada penelitian ini fungsi dari teknik *data mining* yang digunakan adalah fungsi *association*.

Dari hasil pengolahan data dengan menggunakan fungsi *association* diketahui produk-produk yang saling berasosiasi sehingga ketika suatu produk diminati maka produk lain yang berhubungan dengan produk tersebut kemungkinan besar juga akan diminati. Hasil pengolahan mencatat terdapat 1498 aturan asosiasi yang terbentuk dengan beberapa catatan seperti nilai *support* minimum dan maksimum yang memiliki nilai secara berurutan 0.12% dan 1.683%, nilai maksimum dan minimum *confidence* yang memiliki nilai secara berurutan 80% dan 100%, nilai maksimum dan minimum lift dengan nilai masing-masing secara berurutan 0,801% dan 832% sedangkan untuk nilai maksimum dan minimum untuk *rule support* adalah masing-masing 0%.

ABSTRACT

Company X is an e-commerce company that provides application-based containers for buying and selling between users. As a third party, the business model of company X e-commerce company is C2C (customer to customer) where they bring together buyers and sellers who can be categorized as fellow customers.

To design a marketing strategy that can increase transactions between sellers and buyers, Company X must be able to read and understand consumer behavior through a recommendation system. One method that is able to understand consumer behavior and create a recommendation system that is right on target without having to interact directly with consumers is to use data mining techniques. In this study the function of the data mining technique used is the association function.

In this study found crucial steps that must be done in order to produce association rules from the raw data in company X. These processes include understanding the initial data, clearing raw data which includes double data checking and blank data, transformation form of data so that it can be processed with a priori algorithms and finally up to the data processing stage to produce association rules. From the results of data processing using association functions, it is known that products that are mutually associated so that when a product is in demand, other products related to the product are likely to be in demand. The processing results noted that there were 1498 association rules formed with a number of records such as minimum and maximum support values which have consecutive values of 0.12% and 1.683%, maximum and minimum confidence values which have consecutive values of 80% and 100%, maximum and minimum lift values with the respective values of 0.801% and 832% respectively, while the maximum and minimum values for the support rule are 0% respectively.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya sampaikan kepada Tuhan Yesus yang Maha kuasa sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian mengenai “Penerapan *Association Rule* Dengan Algoritma Apriori Untuk Sistem Rekomendasi Pada Perusahaan *E-commerce*”.

Sesungguhnya selama penelitian ini, penulis mengalami cukup banyak kendala dan hambatan. Berkat doa, bantuan, bimbingan, dan kerja sama dari berbagai pihak, seluruh masalah dapat teratasi. Izinkan penulis untuk mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas dukungan maupun doa yang telah penulis dapatkan selama ini. Secara khusus, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua dan sanak saudara yang tanpa hentinya selalu memberikan doa, semangat, serta dukungan baik secara moril maupun materi.
2. Fransiscus Rian Praktikto, S.T.,M.T.,M.S. selaku dosen pembimbing penulis yang sangat baik, sabar dan pengertian terhadap penulis. Meskipun kemajuan dan kinerja dari penulis kadang kala kurang baik, beliau tetap menyediakan waktu serta memberikan semangat dan masukan-masukan terkait metode-metode yang tepat untuk diterapkan.
3. Romy Loice, S.T., M.T. selaku dosen wali penulis yang selama proses pembelajaran selalu memberikan dukungan berupa keringanan akademik dan juga dukungan moril.
4. Seluruh dosen di Jurusan Teknik Industri utamanya yang telah mengajar penulis, terimakasih atas ilmu yang telah diberikan dan pembelajaran hidup yang dapat penulis petik selama pembelajaran.
5. Kedua dosen penguji yang menyediakan waktu untuk menguji dan memberi masukan yang membangun bagi penulis.
6. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam proses menyelesaikan penelitian. Penulis mengucapkan terima kasih.

Sebaik-baiknya manusia ialah sumber dari kesalahan, oleh karena itu penulis ingin memohon maaf apabila terdapat kesalahan-kesalahan dalam pembuatan penelitian ini, penulis terbuka terhadap kritik dan saran untuk memperbaiki penelitian. Semoga apa yang telah dibuat penulis dapat bermanfaat dan pembelajaran bagi pihak-pihak yang terkait.

Bandung, 15 Agustus 2018

Penulis,

Ryan Putra

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah	I-6
1.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian	I-13
1.4 Tujuan Penelitian	I-14
1.5 Manfaat Penelitian	I-14
1.6 Metodologi Penelitian	I-14
1.7 Sistematika Penulisan	I-17
BAB II DASAR TEORI	II-1
II.1 Definisi <i>e-commerce</i>	II-1
II.2 Jenis-jenis <i>e-commerce</i>	II-1
II.3 Pengertian <i>e-marketing</i>	II-4
II.4 Sistem Rekomendasi	II-2
II.5 Data Mining.....	II-5
II.6 Fungsi Data Mining	II-7
II.7 <i>Association Rule</i>	II-7
II.8 Algoritma Apriori	II-8
BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	III-1
III.1 Pemilihan Teknik Data Mining	III-1
III.2 Pemahaman Bisnis	III-2
III.3 Pemahaman Data	III-4

III.3.1 Pengumpulan Data Awal.....	III-4
III.3.2 Penggambaran Data	III-4
III.3.3 Eksplorasi Data	III-6
III.4 Persiapan Data	III-6
III.4.1 <i>Data Selection</i>	III-7
III.4.2 Data Cleaning	III-7
III.4.2.1 Pembersihan Data Ganda	III-8
III.4.2.2 Pembersihan Data Kosong.....	III-12
III.4.3 Data Transformation	III-14
III.5 <i>Association (Market Basket Analysis)</i>	III-14
III.5.1 Pengolahan Data Dengan <i>Software SPSS Clementine</i>	III-15
III.6 Aturan Asosiasi	III-21

BAB IV ANALISIS DATA IV-1

IV.1 Analisis Pemilihan Mata Uang Asing	IV-1
IV.2 Analisis Penentuan Harga Kurs Beli.....	IV-2
IV.3 Analisis Penentuan Harga Kurs Jual	IV-3
IV.4 Analisis Penentuan Alokasi Pembelian	IV-4
IV.5 Analisis Penentuan <i>Order Point</i>	IV-4
IV.6 Analisis Evaluasi Profit Harian.....	IV-5
IV.7 Analisis Rekomendasi	IV-6

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN V-1

V.1 Kesimpulan	V-1
V.2 Saran.....	V-2

DAFTAR PUSTAKA

RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel III.1	20 Hasil Terbaik Pengolahan Akhir.....	III-22
Tabel III.2	Hasil Akhir Untuk Sistem Rekomendasi	III-24

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1	Proyeksi Pertumbuhan Pengguna Internet 2016-2017	I-2
Gambar I.2	Proyeksi Pertumbuhan Tingkat Penjualan Retail <i>E-commerce</i>	I-4
Gambar I.3	Proyeksi Pertumbuhan Pengguna <i>Smartphone</i> di Indonesia	I-8
Gambar I.4	Strategi Pemasaran Digital Paling Efektif Pada Tahun 2018...	I-10
Gambar I.5	Contoh Set Data Perilaku Pencarian	I-12
Gambar I.6	Contoh Set Data Transaksi.....	I-12
Gambar I.7	Contoh Set Data Perilaku Melihat.....	I-13
Gambar I.8	Metodologi Penulisan.....	I-16
Gambar III.1	Penggambaran Data Mentah Untuk Perilaku Melihat Produk.	III-5
Gambar III.2	Penggambaran Data Mentah Untuk Katalog	III-6
Gambar III.3	Penggambaran tampilan <i>SQL Pgadmin4</i>	III-8
Gambar III.4	Hasil Pencarian Data Ganda	III-10
Gambar III.5	Bukti Tidak Ada Data Ganda	III-12
Gambar III.6	Perubahan Bentuk data	III-17
Gambar III.7	Tampilan <i>Software SPSS Clementine</i>	III-19
Gambar III.8	Tampilan Pengaturan Jenis Data.....	III-20
Gambar III.9	Ilustrasi <i>Support dan Confidence</i>	III-25
Gambar IV.1	Indikator jenis Data Yang Salah.....	IV-4
Gambar IV.2	Indikator Nilai <i>support</i> Terlalu tinggi.....	IV-7

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Formulir DSS

LAMPIRAN B Data Kurs Jual Beli *Money Changer* Lain dan Bank

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang masalah, identifikasi masalah, batasan dan asumsi penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

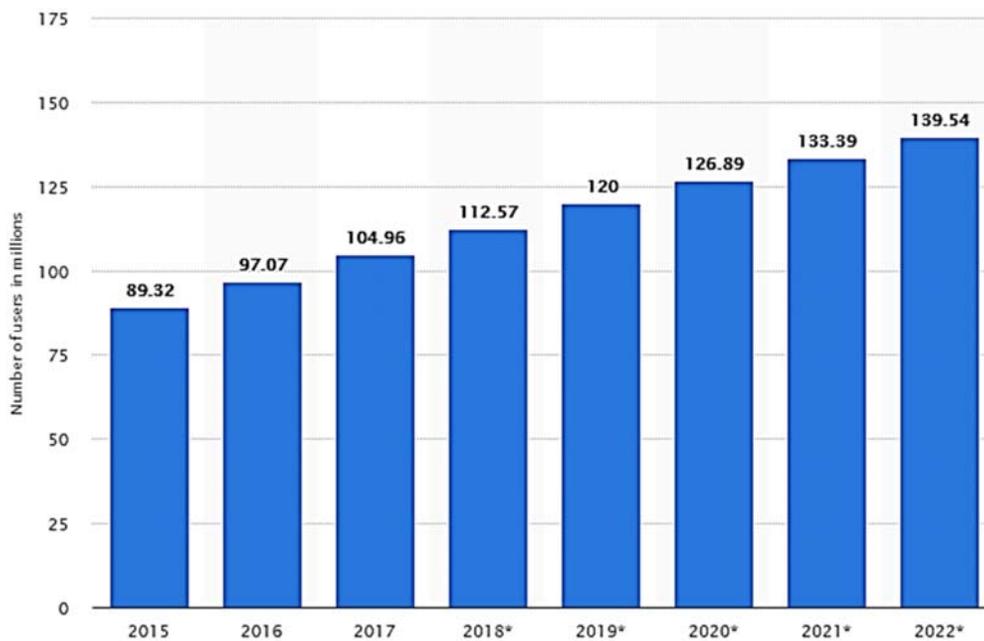
I.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan zaman yang semakin modern mempengaruhi kemajuan teknologi menjadil semakin canggih dan pesat. Kemajuan teknologi yang begitu pesat memungkinkan manusia untuk memperoleh informasi dan menyelesaikan masalah kehidupan dengan cepat dan mudah. Tidak heran saat ini teknologi sangat lekat dengan gaya hidup manusia zaman sekarang. Salah satu teknologi yang seakan tidak dapat lepas dari setiap sisi kehidupan manusia adalah Internet. Internet sangat membantu manusia dalam beraktivitas memenuhi kebutuhan sehari-hari seperti berkomunikasi, berjualan, membeli barang dan mendapatkan berbagai hiburan dengan sangat cepat dan mudah.

Di Indonesia sendiri penggunaan Internet sudah menjadi umum untuk hamper semua kalangan. Angka penggunaan internet di Indonesia pun terus meningkat setiap tahun. Menurut Statista yang merupakan situs online yang bergerak di bidang pengolahan data statistik, pengguna internet di Indonesia selalu meningkat selama 2 tahun terakhir dan di proyeksikan terus meningkat untuk tahun-tahun berikutnya. Pengguna internet di Indonesia di tahun 2016 dan 2017 secara berurutan dalah 97.07 juta dan 104.96 juta dimana dapat dilihat terdapat peningkatan jumlah pengguna sebesar 7.51%. Tahun ini yaitu 2018 diproyeksikan terdapat peningkatan jumlah pengguna internet sebesar 6,7% dimana angka pengguna menembus 112.57 juta jiwa. Angka 112,57 juta pengguna internet di Indonesia menunjukkan bahwa 42,7% rakyat Indonesia secara keseluruhan menggunakan internet dimana jumlah seluruh rakyat Indonesia adalah 265 juta jiwa.

Dengan jumlah pengguna internet yang begitu banyak dapat dikatakan bahwa Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki potensi pasar

tebesar secara *online*. Jumlah pengguna yang besar juga dapat dilihat sebagai potensi untuk para pelaku usaha sehingga membuat mereka terdorong untuk merubah pola pikir dan cara berbisnis untuk lebih merambah ke ranah *online*. Gambar 1 menunjukkan pertumbuhan angka pengguna internet di Indonesia dari 2016 sampai dengan 2022 dimana data untuk tahun 2018, 2019, 2020, 2021 dan 2022 adalah sebuah proyeksi.



Gambar I.1 Proyeksi Pertumbuhan pengguna internet 2016-2022

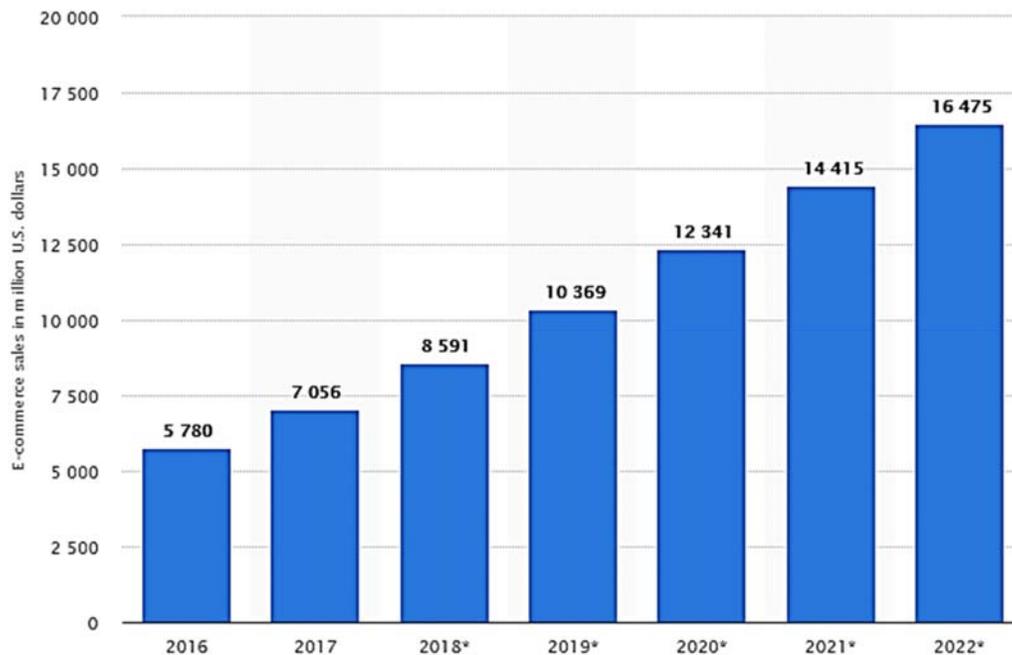
(Sumber: <https://www.statista.com/statistics/254456/number-of-internet-users-in-indonesia/>)

Perkembangan teknologi khususnya internet telah mengalami kemajuan dan memiliki peranan yang sangat penting khususnya dalam dunia bisnis. Teknologi mendorong para pelaku bisnis dapat melakukan transaksi secara online melalui media internet kapan dan dimana saja dengan semua masyarakat di seluruh dunia. Kemudahan tersebut tentunya menguntungkan baik bagi pelaku usaha maupun konsumen karena dapat menghemat waktu dan biaya. Sebelumnya konsumen yang ingin membeli suatu produk atau menikmati suatu layanan maka pembeli dan penjual haruslah bertatap muka hingga terjadinya suatu kesepakatan antara pihak penjual dan pembeli atau yang sering disebut

transaksi. Jangkauan antara penjual dan pembeli pun sangat terbatas, namun sekarang seiring kemajuan zaman dan teknologi, khususnya internet, semua keterbatasan jarak, waktu, dan biaya dapat teratasi dengan mudah. Konsumen (pelanggan) dapat melakukan pemesanan dan pembelian tanpa batasan tempat dan waktu, tanggap akan kekinian informasi (Xiaohui., 2014). Salah satu jenis implementasi internet dengan tujuan meningkatkan bisnis, penjualan dan pembelian produk adalah dengan menggunakan *Electronic commerce (E-commerce)*.

E-commerce dapat terjadi antara organisasi bisnis dengan konsumen, meliputi penggunaan Internet dan *World Wide Web* untuk penjualan produk dan pelayanan untuk konsumen (Doolin, et al., 2005). Penggunaan internet untuk melakukan kegiatan transaksi dan berbisnis sudah dianggap sebagai suatu hal yang penting. Hal tersebut diindikasikan dengan jumlah pengusaha yang meningkat dalam menggunakan *e-commerce* dalam melakukan kegiatan berbisnis. Penggunaan *e-commerce* telah mengalami peningkatan di Indonesia (*DailySocial* dan *Veritrans*, 2012). Di Indonesia *e-commerce* mengalami peningkatan yang stabil setiap tahunnya baik itu dari segi penjualan ataupun keuntungan dari bisnis *e-commerce* berbasis retail. Dari segi penjualan retail dalam dunia *e-commerce* di Indonesia, peningkatan terjadi selama 2 tahun terakhir dan diproyeksikan akan terus meningkat dari tahun 2018 sampai dengan 2022. Penjualan retail dalam dunia *e-commerce* di Indonesia pada tahun 2016 dan 2017 secara berurutan adalah 5,78 milyar dollar dan 7,056 milyar dollar atau dapat dikatakan terdapat peningkatan sebesar 18%. Di tahun ini yaitu 2018 diproyeksikan penjualan retail *e-commerce* mencapai angka 8,591 milyar dolar dimana terdapat peningkatan sebesar 17% dari tahun sebelumnya. Dengan tingkat penjualan yang sangat besar dari tahun ke tahun maka dapat dikatakan bahwa *e-commerce* merupakan gaya baru bagi para pelaku usaha dalam melakukan kegiatan berbisnis. Grafik peningkatan penjualan retail *e-commerce* dapat dilihat pada gambar 2. Industri *e-commerce* yang semakin berkembang dan besar membuat pelaku usaha berbondong-bondong untuk mengubah cara berbisnis menyesuaikan dengan perilaku konsumen yang semakin bergantung pada internet. Hal tersebut membuat semakin banyaknya usaha *e-commerce* yang muncul dan saling bersaing untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Dengan semakin tinggi nya tingkat persaingan antar usaha *e-commerce* maka setiap

pelaku usaha dipaksa untuk memberikan nilai yang berbeda lewat cara mereka menawarkan barang atau jasa. Setiap perusahaan *e-commerce* membutuhkan strategi pemasaran yang tepat sasaran, efektif dan efisien agar memperoleh pelanggan setia sebanyak-banyaknya sehingga dapat menghasilkan keuntungan yang maksimal.



Gambar 1.2 Proyeksi Pertumbuhan tingkat penjualan *retail e-commerce* 2016-2022

(Sumber: <https://www.statista.com/statistics/280925/b2c-e-commerce-sales-in-indonesia/>)

Industri *e-commerce* yang semakin berkembang dan besar membuat pelaku usaha berbondong-bondong untuk mengubah cara berbisnis menyesuaikan dengan perilaku konsumen yang semakin bergantung pada internet. Hal tersebut membuat semakin banyaknya usaha *e-commerce* yang muncul dan saling bersaing untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Dengan semakin tinggi nya tingkat persaingan antar usaha *e-commerce* maka setiap pelaku usaha dipaksa untuk memberikan nilai yang berbeda lewat cara mereka menawarkan barang atau jasa. Setiap perusahaan *e-commerce* membutuhkan strategi pemasaran yang tepat sasaran, efektif dan efisien agar memperoleh pelanggan setia sebanyak-banyaknya sehingga dapat menghasilkan keuntungan yang maksimal.

Dengan teknologi yang semakin berkembang, metode pemasaran dapat dilakukan oleh pelaku usaha dengan tepat sasaran. *One to one marketing* adalah metode pemasaran dengan cara menawarkan produk atau jasa kepada masyarakat dengan menyesuaikan dengan hasil identifikasi terhadap kebutuhan dan preferensi mereka masing-masing secara terperinci. Metode pemasaran seperti ini tidak dapat lepas dari pengolahan data yang banyak dan besar karena berhubungan analisa perilaku konsumen secara detail baik itu sebelum, sedang dan setelah membeli suatu barang atau jasa. Pengolahan data yang banyak tersebut sekarang lebih dikenal dengan sebutan *big data*.

Big data memegang peran penting dalam pengolahan data yang kemudian bermuara pada personalisasi pengguna. Dengan mengetahui lebih jauh keinginan pengguna sampai ke level individu, perusahaan bisa mengetahui apakah yang mereka lakukan efektif dalam hal menyasar pengguna atau tidak. Dalam hal ini, diperlukan teknologi yang mumpuni dalam mengolah data karena data yang dibutuhkan pun besar dan kompleks. Data pribadi yang akan diolah mulai dari perangkat elektronik apa yang digunakan untuk berkegiatan berjualan atau membeli sampai dengan kegiatan rutin apa yang dilakukan pelanggan seperti data setiap pembelian sehingga akan terlihat pola dari perilaku konsumen dalam membeli atau menjual barang. Pemasaran secara terpersonalisasi dengan data tersebut pada akhirnya mampu menghubungkan proses pemasaran dan penjualan. Jika sebelumnya dua bagian proses tersebut dipisah, dengan adanya pemasaran personalisasi keduanya bisa saling melengkapi atau bahkan mungkin disatukan. Dengan pemasaran yang lebih canggih dan tepat sasaran mereka bisa lebih cepat tanggap dalam memahami perilaku konsumen. Dengan adanya teknologi yang semakin maju maka harapannya kedua kinerja baik pemasaran dan penjualan bisa semakin optimal. Fitur *real time* yang tersedia yang merupakan bagian dari perkembangan teknologi dalam pemasaran personalisasi ini bisa menjadi salah alat yang efektif untuk mengetahui kebutuhan pengguna saat itu juga.

Salah satu bentuk dari metode pemasaran personalisasi adalah sistem rekomendasi. Menurut Knijnenburg et al. (2012) sistem rekomendasi secara otomatis dapat mengalisis penggunaan data calon pembeli untuk menyaring konten halaman web, mengkategorisasi pesan *newsgroup*, dan merekomendasikan informasi. Sistem rekomendasi tentunya memiliki pola

tersendiri yang didapat dari data perilaku konsumen. Data perilaku konsumen yang ada dapat diolah oleh ilmu *data mining* dimana data perilaku yang dimaksud tersedia dalam jumlah yang sangat banyak. *Data mining* dapat membantu para pelaku usaha untuk menemukan dan mengerti pola tersembunyi dari data yang dimiliki. Perusahaan X merupakan perusahaan *e-commerce* yang menyediakan wadah berbasis aplikasi untuk berjual beli antar pengguna. Sebagai pihak ketiga, model bisnis dari perusahaan *e-commerce* perusahaan x adalah C2C (*customer to customer*) dimana mereka mempertemukan antara pembeli dan penjual yang dapat dikategorikan sesama *customer*.

Perusahaan X membutuhkan strategi pemasaran untuk diimplementasikan ke dalam marketplace yang mereka ciptakan salah satunya dengan menggunakan sistem rekomendasi. Dengan adanya sistem rekomendasi, perusahaan X dapat memasarkan produk atau jasa yang dijual oleh penjual dengan efektif, efisien dan tepat sasaran. Untuk dapat memberikan sistem rekomendasi perusahaan X harus mengolah data perilaku konsumen yang ada lalu memperoleh pola rekomendasi pembelian barang dengan teknik aturan asosiatif. Dari pengolahan data yang baik tersebut maka diharapkan perusahaan x dapat menciptakan aturan atau *rule* yang tepat dalam mengimplementasikan sistem rekomendasi dalam pemasaran produk mereka. Dengan kepuasan konsumen baik itu penjual atau pembeli dalam 1 wadah tersebut karena rekomendasi barang atau jasa yang sesuai dengan keinginan mereka maka diharapkan transaksi pada *e-commerce* tersebut juga meningkat sehingga dapat memperbesar keuntungan untuk perusahaan X itu sendiri.

I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah

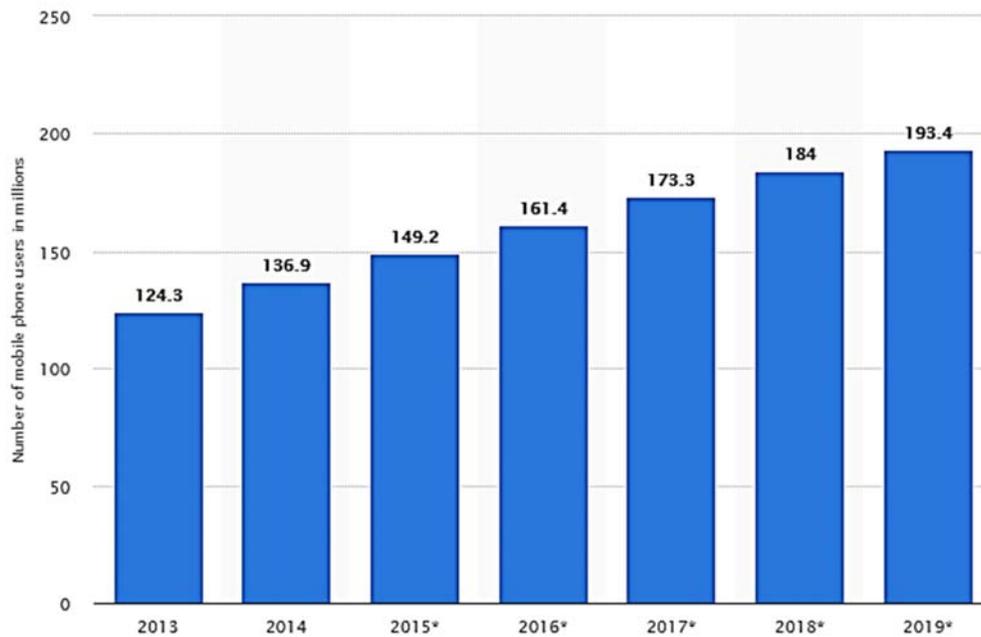
Perusahaan X merupakan perusahaan yang bergerak di bidang *e-commerce* yang menciptakan wadah berbasis aplikasi berupa *marketplace* yang mempertemukan pembeli dan penjual untuk bertransaksi. Barang yang diperjualbelikan pada wadah tersebut sangat beragam dan banyak sesuai dengan kebutuhan baik penjual maupun pembeli. Salah satu kategori barang yang sangat populer dan memiliki peminat yang tinggi adalah *smartphone*. *Smartphone* menjadi suatu kebutuhan mendasar bagi masyarakat Indonesia sekarang sehingga permintaan dan penggunaan akan *smartphone* semakin tinggi setiap

tahun. Diproyeksikan bahwa pengguna *smartphone* di Indonesia di tahun 2018 adalah 184 jiwa dimana tahun-tahun sebelumnya yaitu antara tahun 2013 sampai dengan 2017 terjadi peningkatan secara stabil. Jumlah pengguna *smartphone* yang mencapai angka 184 juta jiwa menunjukkan bahwa 69% rakyat Indonesia secara keseluruhan menggunakan *smartphone*. Gambar 3 menunjukkan proyeksi jumlah pengguna *smartphone* dari tahun tahun 2013 hingga 2019. Jumlah pengguna yang dapat dikatakan besar melebihi setengah dari populasi keseluruhan menunjukkan bahwa minat dan permintaan akan *smartphone* di Indonesia sangat tinggi sekarang dan diproyeksikan akan terus meningkat pada tahun-tahun kedepan.

Semakin banyaknya informasi mengenai produk *smartphone* yang ada menghadirkan tantangan baik pembeli maupun penjual dalam lingkungan *e-commerce*. Pembeli sering mengalami kesulitan saat mencari produk yang benar-benar sesuai dengan keinginan karena banyaknya produk yang dijual pada wadah *e-commerce* tersebut. Kesulitan yang ditemukan pihak pembeli *smartphone* adalah memilih produk benar-benar sesuai dengan kebutuhan dan konsiderasi pembeli dikarenakan penyajian produk *smartphone* pada aplikasi yang tidak beraturan dan kurang terklasifikasi secara detail sesuai dengan perilaku konsumen. Pemilihan produk *smartphone* bagi pembeli tidak melulu soal mencari produk dari harga tertinggi sampai terendah tetapi terdapat faktor-faktor lain yang dapat membuat pembeli akhirnya membeli sesuai dengan kebutuhan dan selera mereka. Menurut penelitian Mckinsey (2012) pada penelitian yang berjudul *Infographic: Anatomy of a smartphone purchase* terdapat beberapa factor konsiderasi konsumen dalam membeli *smartphone* seperti spesifikasi kamera, ketahanan baterai, kemudahan dalam menggunakan, kecepatan pemakaian, desain dan warna *smartphone*.

Penyajian produk *smartphone* pada aplikasi yang belum disesuaikan dengan faktor-faktor tersebut menyulitkan pembeli untuk mendapatkan produk yang sesuai dengan selera dan minat mereka. Tidak hanya pembeli, penjual juga sering mengalami kesulitan karena memiliki data mengenai produk, pembeli, dan transaksi yang sangat banyak, sehingga menyebabkan pelaku usaha mengalami kesulitan untuk mempromosikan produk yang tepat pada target pembeli sesuai dengan perilaku mereka. Sistem rekomendasi membantu baik pembeli atau

penjual untuk mengidentifikasi produk yang sesuai dengan kebutuhan, kesenangan, dan keinginan konsumen.



Gambar I.3 Proyeksi pertumbuhan pengguna *smartphone* di Indonesia

(Sumber: <https://www.statista.com/statistics/274659/forecast-of-mobile-phone-users-in-indonesia/>)

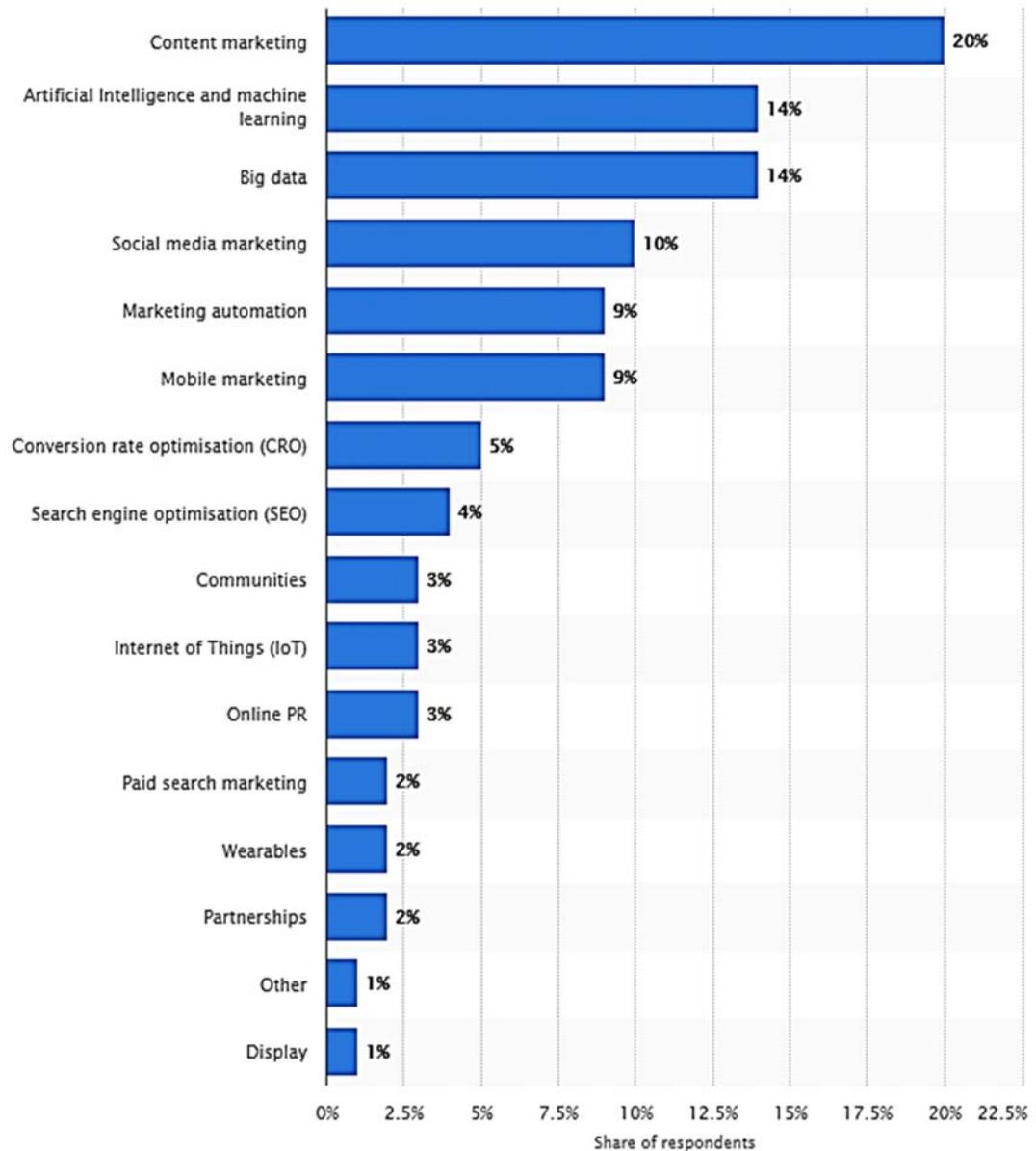
Sistem rekomendasi akan mengarahkan pembeli atau penjual untuk menemukan produk yang relevan dan berguna dari begitu banyaknya jumlah varian produk yang tersedia. Sistem rekomendasi secara otomatis akan membantu pembeli dan penjual untuk melihat produk sesuai spesifikasi yang mereka butuhkan dan minati. Sebagai contoh sistem rekomendasi akan mengarahkan penjual dan pembeli melihat *smartphone* dengan kualitas kamera yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumen pada penyajian dalam aplikasi. Dengan sistem rekomendasi terhadap produk *smartphone* maka perusahaan X membuat baik penjual dan pembeli memiliki pengalaman yang menyenangkan dalam bertransaksi sehingga dapat meningkatkan jumlah transaksi dan mempercepat waktu konversi menjadi sebuah transaksi. Dengan tidak adanya sistem rekomendasi maka sulit bagi para penjual dan pembeli untuk

mendapatkan referensi *smartphone* yang mereka inginkan sehingga mereka harus mencari produk yang mereka inginkan secara manual dan membutuhkan waktu yang lama.

Sistem rekomendasi menganalisis data mengenai produk atau interaksi pengguna dan produk untuk menemukan hubungan antara produk dan pengguna seperti data transaksi pembelian *smartphone* pada perusahaan X. Hasil yang diterima akan ditampilkan sebagai rekomendasi. Semakin banyak data yang diolah untuk mendapatkan sistem rekomendasi maka hasil rekomendasinya pun semakin terperinci dan sesuai dengan kemauan baik pembeli ataupun penjual. Pembuatan sistem rekomendasi merupakan salah satu bentuk pemasaran digital yang sangat mengandalkan *big data* atau *data mining*. Menurut situs Statista (2018) yang bergerak pada bidang pengolahan data, bentuk pemasaran dengan *big data* dianggap sebagai salah satu strategi pemasaran yang paling efektif. Dari 850 responden yang bekerja dalam bidang pemasaran, big data merupakan cara pemasaran ketiga paling efektif dengan angka 14% dari total responden. Gambar 4 menunjukkan strategi pemasaran digital yang dianggap paling efektif pada tahun 2018.

Perusahaan X saat ini belum mengoptimalkan penggunaan sistem rekomendasi untuk pengguna mereka baik itu para penjual ataupun pembeli *smartphone*. Saat ini perusahaan X dapat dikatakan belum memiliki sistem rekomendasi yang didasari oleh perilaku baik penjual dan pembeli melalui rekaman data seperti data transaksi, *view* dan *search* untuk produk *smartphone*. Kondisi saat ini perusahaan X hanya menyediakan sistem rekomendasi produk *smartphone* untuk produk yang berasal dari penjual yang sama. Keadaan ini tentunya hanya menguntungkan pihak penjual dimana sistem rekomendasi hanya menyuguhkan barang yang dijual di toko yang sama kepada para calon pembeli. Sebagai contoh seorang calon pembeli mengunjungi sebuah produk di laman toko A. Sistem rekomendasi akan bekerja bukan untuk merekomendasi pengguna untuk melihat *smartphone* yang sejenis melainkan *smartphone* tersedia pada toko A saja. Hal ini tentunya menguntungkan pihak penjual karena sistem merekomendasikan barang lain yang tersedia di toko selain barang yang sedang dilihat oleh calon pembeli. Pihak calon pembeli tentunya dirugikan karena hanya disuguhkan barang yang tersedia di toko yang sedang dikunjungi sehingga dapat dikatakan calon pembeli memiliki opsi yang terbatas dalam memilih *smartphone*

idaman mereka. Idealnya, aplikasi memberi rekomendasi berupa jenis *smartphone* yang sejenis dari segi bentuk dan spesifikasi seperti ketahanan baterai, kualitas kamera dan lainnya sehingga memudahkan calon pembeli dalam memilih dan membuat pertimbangan dalam membeli *smartphone*.



Gambar I.4 Strategi Pemasaran Digital Paling Efektif Pada Tahun 2018.

(Sumber: <https://www.statista.com/statistics/190858/most-effective-online-marketing-channels-according-to-us-companies/>)

Belum maksimalnya penggunaan sistem rekomendasi untuk produk *smartphone* dapat dilihat juga dari perilaku calon pembeli saat mengunjungi aplikasi perusahaan X. Perilaku calon pembeli yang dapat mengindikasikan bahwa sistem rekomendasi pada perusahaan X belum baik adalah perilaku konsumen dalam melakukan pencarian atau *search*. Sistem rekomendasi yang baik memudahkan calon pembeli dalam mencari barang yang diinginkan dengan membuat calon pembeli tidak banyak melakukan pencarian untuk barang sejenis. Sistem rekomendasi secara otomatis akan menampilkan barang sejenis kepada calon pembeli sehingga mereka hanya cukup untuk melakukan klik dan langsung melihat barang sejenis tersebut tanpa harus mengetik ulang kata kunci barang yang diinginkan lalu mencari lagi. Dengan sistem rekomendasi yang baik user cukup melakukan *search* untuk 1 kategori lalu selanjutnya rekomendasi akan keluar dan *user* cukup klik rekomendasi tersebut tanpa harus melakukan pencarian berulang kali.

Untuk menciptakan sistem rekomendasi yang kompleks dan cerdas secara otomatis maka dibutuhkan kumpulan data-data perilaku pembeli mulai dari mengunjungi aplikasi sampai dengan transaksi yang dilakukan untuk membeli *smartphone*. Terdapat 3 jenis data perilaku konsumen yang harus diolah agar dapat menciptakan sebuah sistem rekomendasi yang kompleks. Data pencarian (*search*), transaksi (*transaction*) dan data lihat (*view*) adalah 3 jenis data yang nantinya harus diolah. satu jenis data dapat dikatakan sebuah set data dimana setiap jenis data terdiri dari kumpulan data.

Set data pencarian terdiri dari beberapa informasi seperti data identitas pengguna, email pengguna, perangkat yang digunakan saat melakukan pencarian, kode barang yang dilihat, waktu pencarian dan kategori *smartphone* berdasarkan merek. Data identitas pengguna ditampilkan dalam bentuk kombinasi angka dan huruf unik dengan nama *unique_user* dan begitu juga dengan data kode barang yang dicari dengan nama *item_id*. Data perangkat elektronik yang digunakan saat melakukan pencarian ditampilkan dengan huruf M atau D dimana M artinya perangkat elektronik yang digunakan adalah *mobile phone* dan D artinya computer. Data Waktu pencarian yang direpresentasikan dengan nama data *created_at* terdiri dari tanggal, bulan, tahun dan jam saat pencarian berlangsung

oleh pengguna. Gambar 5 menunjukkan contoh set data pencarian dari perusahaan X.

Behavior_Search_Top3_Result											
unique_user	email	site_type	item_id	ip_address	ref_url	user_agent	created_at	date_key	category_1	category_2	category_3
394f1572c0832bc7f24c57d5m			027fb509e17d9118.137.38/tablet/54			Mozilla/5.0 (Ar	2017-11-11 00:00:07 +00:00	2E+07	Handphor	Tablet	Tablet Android
394f1572c0832bc7f24c57d5m			ae5ca59183389118.137.38/tablet/54			Mozilla/5.0 (Ar	2017-11-11 00:00:07 +00:00	2E+07	Handphor	Tablet	Tablet Android
394f1572c0832bc7f24c57d5m			728cb391a309fc118.137.38/tablet/54			Mozilla/5.0 (Ar	2017-11-11 00:00:07 +00:00	2E+07	Handphor	Tablet	Tablet Android
715d169d64278389ad307fd			fd974286cad4b5114.124.11/fjual/sams			Mozilla/5.0 (W	2017-11-11 00:00:13 +00:00	2E+07	Handphor	Handphor	Android
715d169d64278389ad307fd			35fc7bc093430c114.124.11/fjual/sams			Mozilla/5.0 (W	2017-11-11 00:00:13 +00:00	2E+07	Handphor	Handphor	Android

Gambar I.5 Contoh Set Data Perilaku Pencarian

Set data transaksi terdiri dari beberapa informasi seperti data identitas pengguna, email pengguna, kode barang yang dilihat, harga barang, kode transaksi, waktu transaksi dan kategori *smartphone* berdasarkan merek dan nama *smartphone*. Data identitas pengguna ditampilkan dalam bentuk kombinasi angka dan huruf unik dengan nama *cookie_id* begitu juga dengan data kode barang yang dicari dengan nama *item_id* dan kode transaksi dengan nama *transaction_id*. Data Waktu pencarian yang direpresentasikan dengan nama data *created_at* terdiri dari tanggal, bulan, tahun dan jam saat pencarian berlangsung oleh pengguna. Gambar 6 menunjukkan contoh set data transaksi dari perusahaan X. Set data transaksi dapat memperlihatkan pola transaksi para pelanggan mulai dari *smartphone* yang sering dibeli berdasarkan merk, harga atau jenisnya.

Behavior_Transaction												
cookie_id	email	site_type	transaction_id	new_custo	item_id	price	quantity	user_agen	created_a	category1	category2	category3
32ec63d6484e10d45715ee4fd			12010143815	1	ed823393d	6035000	1	Mozilla/5.	2017-11-0	Handphor	Handphor	iphone
32ec63d6484e10d45715ee4fd			12010143815	1	ed823393d	6035000	1	Mozilla/5.	2017-11-0	Handphor	Handphor	iPhone
099703f145f187d:ca6b0dfefm			12010143814	1	b7589550f	3999000	1	Mozilla/5.	2017-11-0	Handphor	Wearable	Smart Watch
68c069331336a34f22eade84m			12010143962	1	5362d3d6	1730000	1	Mozilla/5.	2017-11-0	Handphor	Handphor	Android
ab8d62021e4253ef27c08de1d			12010144041	1	92b1c151:	49000	1	Mozilla/5.	2017-11-0	Handphor	Aksesoris	Aksesoris Handphone & Tablet Lainnya

Gambar I.6 Contoh Set Data Transaksi

Set data melihat terdiri dari beberapa informasi seperti data identitas pengguna, email pengguna, kode barang yang dilihat, kode transaksi, waktu melihat dan kategori *smartphone* berdasarkan merek dan nama *smartphone*. Data identitas pengguna ditampilkan dalam bentuk kombinasi angka dan huruf unik dengan nama *unique_user* begitu juga dengan data kode barang yang dicari dengan nama *item_id*. Data waktu kegiatan melihat yang direpresentasikan dengan nama data *created_at* terdiri dari tanggal, bulan, tahun dan jam saat

kegiatan melihat barang berlangsung oleh pengguna. Gambar 7 menunjukkan contoh set data melihat dari perusahaan X. Set data tersebut akan memperlihatkan pola pengguna dalam melihat produk-produk *smartphone* yang ada di aplikasi perusahaan X.

Behavior_VIEWS Product Page									
unique_user	email	site_type	item_id	ip_address	user_agent	created_at	date_key	category2	category3
b54430730effdbf03daa018bd			b12db11813b22	125.164.15	Mozilla/5.	2017-11-14 13	2E+07	Handphor	Android
04a855b98b3ed0f0542f8753m			37a6ad6151ceff	114.125.10	Mozilla/5.	2017-11-14 13	2E+07	Handphor	Android
b0ca4ee58b0f18fca2fa150bfd			c464ac7af2a081	110.138.42	Mozilla/5.	2017-11-14 13	2E+07	Handphor	Android
d4a09fa8c88fa86t99982f87Em			3e6ca620fc71c4	120.188.76	Mozilla/5.	2017-11-14 13	2E+07	Handphor	Android
acc2f00049cf9a75 d68f12eaa d			c206c79ce89aaf	118.137.15	Mozilla/5.	2017-11-14 13	2E+07	Handphor	Android

Gambar I.7 Contoh Set Data Perilaku Melihat

Contoh-contoh set data diatas hanya memperlihatkan sebagian kecil data yang perusahaan X miliki, Contoh diatas hanya memperlihatkan bentuk data yang nantinya akan diolah dengan metode *association rule* menggunakan algoritma apriori melalui tahapan-tahapan proses *data mining* dengan jumlah data yang sangat banyak. Kelemahan-kelemahan serta set data yang belum diolah milik perusahaan X tersebut menjadi suatu masalah dalam memberikan pengalaman berbelanja pada para pengguna sehingga sedikit banyak akan berpengaruh terhadap jumlah transaksi dan keuntungan. Berdasarkan identifikasi masalah yang sudah dijabarkan, maka dapat diperoleh rumusan masalah seperti:

1. *Rule* seperti apa yang diusulkan untuk perusahaan X dalam menciptakan sistem rekomendasi untuk penjualan produk *smartphone*?
2. Proses krusial apa saja yang harus dilakukan untuk mendapatkan *association rule* dari data mentah yang dimiliki oleh perusahaan X?

I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah diatas maka terdapat beberapa batasan masalah yang menjadi acuan bagi penulis dalam melakukan penelitian. Berikut adalah batasan-batasan masalah berikut :

1. Data historis untuk perilaku pengguna aplikasi perusahaan X adalah data yang diambil hanya dalam waktu 2 minggu.
2. Kategori barang yang diteliti pada perusahaan X hanya kategori *smartphone*.

Berikut dibawah ini adalah asumsi penelitian yang menjadi acuan bagi peneliti dalam melakukan penelitian:

1. Pola perilaku pengguna aplikasi perusahaan X dalam melihat barang dianggap bersifat berulang.

I.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah dan rumusahn masalah diatas, akan dibahas mengenai tujuan dari penelitian dilakukan, diantaranya sebagai berikut ini:

1. Mendapatkan *Rule* yang dapat diusulkan untuk perusahaan X dalam menciptakan sistem rekomendasi untuk penjualan produk *smartphone*.
2. Mendapatkan tahapan proses yang krusial untuk perusahaan X dalam mendapatkan *Rule* berdasarkan data mentah yang ada.

I.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat baik itu manfaat bagi peneliti atau bagi pembaca. Berikut adalah manfaat bagi pembaca:

1. Pembaca dapat menambah pengetahuan mengenai penerapan metode *association rule* terhadap sistem rekomendasi.
2. Pembaca dapat menjadikan hasil penelitian menjadi salah satu referensi apabila topik penelitian serupa.
3. Pembaca dapat menambah wawasan mengenai

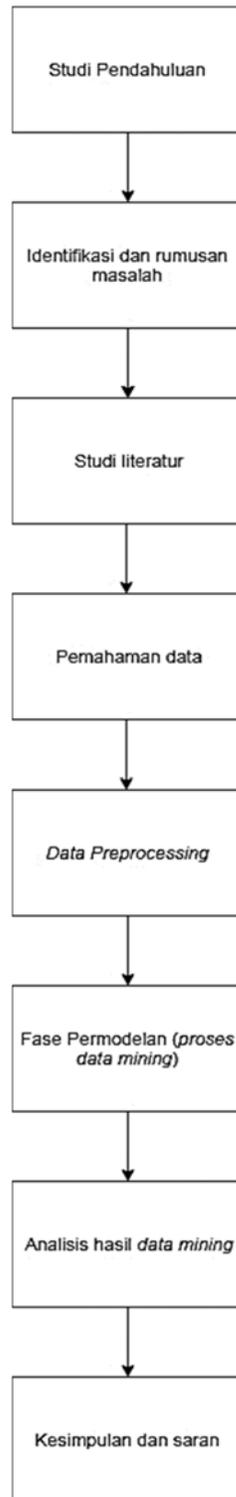
Manfaat bagi pemilik usaha:

1. Pemilik usaha X dapat menggunakan hasil penelitian sebagai langkah strategis untuk menjalankan strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran.
2. Pemilik usaha X dapat menggunakan hasil penelitian untuk diimplementasikan kepada kategori barang selain *smartphone*.
3. Pemilik usaha X dapat meningkatkan volume penjualan *smartphone* seiring dengan *user experience* yang juga meningkat lewat implementasi sistem rekomendasi

I.6 Metodologi Penelitian

Pada subbab ini akan dijelaskan mengenai tahapan-tahapan yang akan dilakukan pada penelitian. Tahapan-tahapan tersebut dapat dilihat pada Gambar 8 berikut ini.

1. Studi Pendahuluan
Pada tahapan ini peneliti menentukan topik penelitian dan menjabarkan latar belakang masalah dari penelitian.
2. Identifikasi dan Perumusan Masalah
Pada tahapan ini peneliti mengidentifikasi permasalahan dengan cara merumuskan permasalahan yang ditemukan.
3. Studi Literatur
Pada tahapan ini peneliti melakukan studi literatur atau pembelajaran terhadap teori-teori terkait dengan penelitian.
4. Pemahaman data
Pada tahapan ini peneliti melakukan pengumpulan data perilaku konsumen saat menggunakan aplikasi perusahaan X. Setelah data terkumpul peneliti melakukan *data cleaning*.
5. *Data preparation*
Pada tahapan ini peneliti melakukan pemilihan data yang akan diolah nantinya dengan proses *data mining* dengan melakukan pemilihan variabel yang akan diproses dan dianalisis. Data yang sudah dipilih lalu diubah formatnya agar dapat diolah.
6. Fase pemodelan (proses *data mining*)
Pada tahapan ini peneliti melakukan pemilihan metode *data mining* yang cocok untuk mendapatkan tujuan penelitian. Pada penelitian ini metode yang dipilih adalah metode *association rule* dengan menggunakan algoritma *apriori*.
7. Analisa hasil *data mining*
Pada tahapan ini peneliti melakukan analisis-analisis data berdasarkan hasil olahan *data mining*.



Gambar I.8 Metodologi Penulisan

8. Penarikan kesimpulan dan Saran

Pada tahapan ini peneliti menarik kesimpulan yang menjawab tujuan penelitian dilakukan. Peneliti juga akan memberikan saran yang mungkin diperlukan untuk melanjutkan penelitian.

I.7 Sistematika Penulisan

Pada subbab ini akan dijelaskan mengenai sistematika penulisan yang digunakan untuk penelitian, antara lain:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang permasalahan, identifikasi dan rumusan masalah, asumsi dan pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan

BAB II DASAR TEORI

Bab ini berisi studi literatur yang digunakan dalam penelitian. Dasar teori ini didapat melalui buku maupun internet. Kumpulan dasar teori ini nantinya akan membantu peneliti dalam menyelesaikan masalah penelitian.

BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi pengumpulan dan pengolahan data yang berkaitan dengan masalah penelitian. Aspek-aspek yang digunakan sesuai dengan dasar teori yang digunakan pada BAB II.

BAB IV ANALISIS DAN USULAN

Bab ini berisi analisis-analisis yang dibutuhkan setelah hasil dari pengolahan didapat. Pada bab ini juga akan diberikan penjelasan mengenai alasan dari setiap proses yang ada.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian untuk menjawab tujuan penelitian. Selain itu ada saran peneliti yang mungkin diperlukan untuk melanjutkan penelitian.