

IMPLEMENTASI MACHINE LEARNING PADA APLIKASI PENJUALAN PRODUK DIGITAL (STUDI PADA GRABKIOS)

Affif Surya Diantika
Yuki Firmanto, SE., MSA., CA., Ak.

Jurusan Akuntansi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Brawijaya
Jl. MT. Haryono 165, Malang 65145, Indonesia
E-mail: affifsurya9f@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana implementasi machine learning pada aplikasi penjualan produk digital, yaitu GrabKios. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif-fenomenologi. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu wawancara dan dokumentasi. Metode analisis data yang digunakan adalah Metode PIECES dari James Wetherbe. Data dianalisis dengan enam komponen yaitu *Performance* (Kinerja), *Information* (Informasi), *Economy* (Ekonomi), *Control* (Pengendalian/Keamanan), *Efficiency* (Efisiensi), dan *Service* (Layanan). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi machine learning pada aplikasi GrabKios sudah cukup baik dari segi performa dalam melakukan transaksi dan verifikasi, kelengkapan informasi mengenai transaksi dan sistem rekomendasi, membantu meningkatkan pendapatan penggunanya, dan juga sebagai sistem yang aman, cepat, dan akurat yang menjadi kunci pelayanan yang maksimal kepada penggunanya.

Kata kunci : *Aplikasi Penjualan Produk Digital, GrabKios, Metode PIECES, Machine Learning*

ABSTRACT

The aim of this study is to find out how machine learning is implemented in the digital product selling application of GrabKios. The utilized research method in this study was qualitativephenomenology. The utilized data collection techniques were interviews and documentation. The utilized data analysis method was the PIECES Method from James Wetherbe. Data were analyzed with six components: Performance, Information, Economy, Control, Efficiency, and Service. The results of this study indicated that the implementation of machine learning in the GrabKios application is quite good in terms of performance in conducting transactions and verification, completeness of information about transactions and the recommendation system, helping to increase user revenue, and as a safe, fast, and accurate system that is also the key to maximum service to users.

Keywords: *Digital Product Sales Application, GrabKios, PIECES Method, Machine Learning*

PENDAHULUAN

Keberadaan teknologi sistem informasi yang tidak terbendung saat ini dapat mempengaruhi perkembangan beberapa bidang seperti industri, pertanian, peternakan, seni, hingga ekonomi. Pengaruh ini bisa berdampak positif maupun negatif. Dampak positifnya yaitu dapat mempermudah pekerjaan manusia, mengurangi biaya operasional, mempercepat pekerjaan, dan memunculkan beberapa pekerjaan baru, sedangkan dampak negatifnya dapat mengakibatkan manusia menjadi malas, kecanduan produk dari teknologi sistem informasi, dan menggeser beberapa pekerjaan manusia. Salah satu dampak positif yang paling dirasakan adalah ekonomi digital yang saat ini terus bertumbuh dan terus didorong pertumbuhannya oleh pemerintah Indonesia. Masyarakat tidak hanya menjadi konsumen, namun ikut langsung berperan dalam pelaku usaha berskala mikro dan makro.

Menurut data survey yang dilakukan oleh Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) dari total penduduk Indonesia berjumlah 264,14 juta orang, ternyata 171,17 juta orang di antaranya sudah terhubung dengan jaringan internet hingga tahun 2019. Ini artinya sekitar 64% penduduk Indonesia telah terhubung dengan internet, angka tersebut merupakan potensi yang besar dalam mendukung pertumbuhan ekonomi digital di Indonesia. Kementerian Koperasi dan Usaha Kecil Menengah (Kemenkop UKM) melansir sebanyak 3,79 juta usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) sudah memanfaatkan *platform online* dalam memasarkan produknya. Jumlah ini berkisar 8 persen dari total pelaku UMKM yang ada di Indonesia, yakni 59,2 juta.

Warung kelontong sebagai salah satu bagian dari UMKM, sudah *go online* berkat bantuan aplikasi penjualan produk digital. Aplikasi penjualan produk digital merupakan aplikasi yang menjual berbagai produk digital dan melayani berbagai pembayaran. Aplikasi tersebut menjual

berbagai produk digital atau layanan lainnya seperti pulsa, token listrik, uang elektronik, pengiriman paket, daftar mitra ojek online, dan sebagainya. Beberapa contoh aplikasinya adalah Mitra Bukalapak dari Bukalapak, Mitra Tokopedia dari Tokopedia, Mitra Shopee dari Shopee, dan GrabKios dari Kudo.

Untuk mendukung kelancaran sistem dari aplikasi penjualan produk digital, diterapkan sebuah teknologi yang bernama *machine learning*. *Machine learning* merupakan bagian dari kecerdasan buatan. *Machine learning* adalah teknik untuk melakukan inferensi terhadap data dengan pendekatan matematis (Putra, 2019). Mandala (2006) menjelaskan, *machine learning* dapat memperbaiki kinerja pada mesin pencarian, sehingga akurasi informasi yang dicari oleh pengguna menjadi lebih tepat. Sedangkan menurut Kratsch et al. (2020) untuk meningkatkan akurasi klasifikasi pada data, harus dilakukan optimalisasi pencarian secara acak terhadap parameter yang ketat. Ariyadi (2019) menyatakan, tantangan terpenting dalam penerapan teknologi dibidang ekonomi adalah *cybersecurity* (keamanan). Karena keamanan merupakan hal yang susah untuk dikendalikan, ancaman keamanan tersebut bisa datang dari internal maupun eksternal sistem. Selain keamanan, *machine learning* juga digunakan sebagai alat rekomendasi untuk pelanggan. *Recommender System* sangat berhubungan dengan *machine learning*, (Laksana, 2014). *Recommender System* bertujuan untuk memberikan rekomendasi produk yang berhubungan dengan referensi pelanggan, data referensi produk pengguna disimpan kemudian diolah menggunakan teknik statistik, sehingga menghasilkan rekomendasi produk terkait (Stormer, 2007). Dengan *machine learning*, estimasi permintaan atas suatu produk dapat diprediksi dengan akurat (Bajari et al., 2015).

Salah satu aplikasi penjualan produk digital yang menerapkan *machine learning* dalam sistemnya adalah GrabKios

yang dulunya bernama Kudo. Hal tersebut dinyatakan oleh *Vice President of Engineering* Kudo, Addy Dermawan menjelaskan dalam kanal *Youtube* resmi milik GrabKios, sistem keamanan yang diterapkan GrabKios meliputi *anti-fraud system, digital encryption, sampai machine learning*, untuk memastikan transaksi yang dilakukan melalui aplikasinya berjalan dengan aman. Intan Febrita *Head of Customer Experience* Kudo menambahkan, sistem pengawasan internal secara otomatis juga dilakukan selama 24 jam selama seminggu untuk mengawasi seluruh transaksi yang ada di Kudo. *Head of Engineering* Kudo Panji Gautama juga menjelaskan, tim GrabKios melakukan otomatisasi dengan mengimplementasikan *machine learning*. Otomatisasi ini digunakan untuk proses verifikasi dokumen, sehingga proses verifikasi dokumen menjadi lebih cepat dan mengurangi potensi kesalahan yang disebabkan oleh proses manual.

Berdasarkan uraian latarbelakang di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang membahas tentang implementasi *machine learning* pada aplikasi penjualan produk digital. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana implementasi *machine learning* pada aplikasi penjualan produk digital.

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Informasi

Menurut Agustinus Mujilan (2015) sistem informasi dijabarkan sebagai berikut. Yang pertama adalah informasi, yaitu data yang berguna dan telah diolah sehingga dapat dijadikan dasar untuk mengambil keputusan yang tepat. Yang kedua adalah sistem, yaitu suatu proses untuk mengubah masukan (input) menjadi keluaran (output). Secara umum sistem informasi adalah kumpulan sumberdaya, seperti manusia dan peralatan, yang diatur untuk mengubah data menjadi informasi yang bermanfaat untuk pengambilan keputusan. Sistem informasi berbasis

komputer memadukan antara perangkat keras dan perangkat lunak untuk mengolah data menjadi informasi yang berguna bagi organisasi bisnis. Informasi tersebut dapat dijadikan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan penggunaannya. Revolusi industri 4.0 secara signifikan mempengaruhi kinerja sebuah perusahaan. Dalam hal ini kegiatan bisnis dilakukan melalui kantor secara virtual dan tidak menggunakan banyak kertas. Bisnis yang dilakukan melalui kantor secara virtual dapat mempercepat proses bisnis dan tidak tergantung lokasi geografis rekan bisnis dan perusahaan. Bisnis yang tidak menggunakan kertas berdampak pada masukan dan keluaran, yaitu tidak memerlukan dokumen dan laporan yang dicetak secara fisik (Sukoharsono, 2020).

Kecerdasan Buatan

Menurut Haag dan Keen dalam Victor Amrizal dan Qurrotul Aini (2013) “kecerdasan buatan adalah bidang studi yang berhubungan dengan penangkapan, pemodelan, dan penyimpanan kecerdasan manusia dalam sebuah sistem teknologi informasi sehingga sistem tersebut dapat memfasilitasi proses pengambilan keputusan yang biasanya dilakukan oleh manusia”.

Machine Learning

Pengertian *Machine Learning* menurut Putra (2019) adalah teknik untuk melakukan inferensi (menitikberatkan ranah hubungan variabel) terhadap data dengan pendekatan matematis. Inti *machine learning* adalah untuk membuat model (matematis) yang merefleksikan pola-pola data. *Machine learning* memungkinkan komputer atau suatu program dapat menemukan pengetahuan tanpa diprogram secara eksplisit.

Penerapan Machine Learning

Situs web, program, aplikasi dan perangkat modern yang ada saat ini berisi berbagai macam program *machine learning*. Model tersebut digunakan untuk

mengklasifikasikan atau memprediksi data baru yang memungkinkan kita untuk membuat atau mendukung suatu pengambilan keputusan (Lisam, 2019). Berikut beberapa contoh penerapan *machine learning* yang bisa kita temukan saat ini:

1. Mobil Pintar

Mobil pintar dapat terhubung dengan internet serta memiliki program yang dapat membantu pengemudi maupun penumpang. *Machine learning* membantu pengemudi untuk mengendalikan laju mobil, membantu navigasi, mempelajari perilaku pengemudi saat mengendalikan mobilnya, parkir otomatis, serta mengidentifikasi peraturan lalu lintas yang berlaku di wilayah sekitar.

2. Rekomendasi Untuk Pelanggan

Beberapa dari kita mungkin pernah mengakses situs belanja online atau layanan *streaming* video/musik. Kemudian saat kita mengakses situs itu lagi, iklan yang muncul adalah produk yang pernah kita cari atau produk yang saling berkaitan. *Machine learning* mempelajari perilaku kita sehari-hari dengan memanfaatkan data yang pernah kita akses atau yang pernah kita buat/tulis.

3. Deteksi Kecurangan

Seperti diketahui sebelumnya bahwa *machine learning* bekerja sesuai dengan data dan algoritma yang telah dibuat oleh penciptanya. *Machine learning* dapat mendeteksi kecurangan yang terjadi melalui sekumpulan data dan algoritma. Misalnya surat elektronik atau biasa disebut *email*, dapat mendeteksi apakah surat yang kita terima mengandung *spam*, virus, atau *phising*.

Ekonomi Digital

Menurut Tapscott dalam Setiawan (2018), ekonomi digital adalah sebuah fenomena sosial yang mempengaruhi sistem ekonomi, fenomena tersebut mempunyai karakteristik sebagai sebuah ruang intelijen, meliputi informasi, berbagai akses terhadap instrumen informasi, kapasitas informasi, dan

pemrosesan informasi. Kegiatan ekonomi yang dulunya konvensional dan manual menjadi terkomputerisasi dan otomatis. Dengan memanfaatkan perangkat keras seperti, komputer, *smartphone*, *server*, pemancar internet, dan perangkat lunak misalnya, sistem operasi komputer atau *smartphone*, serta aplikasi, para pelaku ekonomi dapat menjalankan bisnisnya dengan efektif dan efisien. Ekonomi digital memangkas biaya yang cukup signifikan dan praktis, sehingga siapapun bisa memulai bisnis dari skala yang kecil, tidak memerlukan sumberdaya yang besar.

Aplikasi Penjualan Produk Digital

PPOB adalah singkatan dari *Payment Point Online Banking*. PPOB menjadi salah satu cara dalam melakukan pembayaran yang terhubung secara *online* secara langsung atau real time. Penyedia aplikasi penjualan produk digital menjalin kerjasama dengan pihak perbankan. Akibat terjalannya kerjasama ini pengumpulan data dapat dilakukan dengan cara yang sangat cepat dan valid. Maka tidak perlu khawatir lagi data akan hilang atau tidak terdeteksi (kios.grab.com).

Produk Digital

Menurut Mustikasari (2018) dalam *website* iprice, produk digital adalah produk yang tidak berwujud dan tidak memiliki bentuk secara fisik, yang diperjual-belikan. Produk digital tersebut contohnya: (1) Buku elektronik; (2) Musik; (3) Video; (4) Perangkat Lunak; (5) Pulsa; (6) Token Listrik; (7) Tiket pesawat, kereta api, taman hiburan, dan bioskop; (8) Voucher *game*.

Pengukuran Kinerja dalam Penerapan Teknologi Informasi

Pengukuran kinerja dalam penerapan teknologi informasi perusahaan sangat diperlukan untuk menyesuaikan dengan keadaan dan lingkungan perusahaan. Kerangka kerja yang digunakan perusahaan harus sesuai dengan keadaan lingkungan. Pada dasarnya kerangka kerja teknologi informasi ini

membantu tata kelola perusahaan. Beberapa kerangka kerja teknologi informasi menurut Sarno (2009) yang umum digunakan yaitu, (1) Information Technology Infrastructure library (ITIL); (2) ISO 17799 (27002); (3) Control Objective for Information and related Technology (COBIT).

METODE PENELITIAN

Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini adalah kualitatif. Creswell dalam Raco (2010) mendefinisikan penelitian kualitatif sebagai suatu pendekatan untuk dan memahami suatu gejala sentral.

Pada penelitian ini akan menggunakan pendekatan phenomenology untuk menyajikan data kualitatif. Fenomenologi berfokus untuk menggambarkan pengalaman individu akan suatu fenomena atau konsep lalu mengambil makna dari pengalaman individu (Creswell, 2007). Untuk lebih memahami tentang metode ini, ada beberapa langkah yang penting untuk diimplementasikan dalam riset fenomenologi sebagai berikut. Pertama, peneliti harus memahami perspektif filosofi dari apa fenomenologi ini secara kuat. Kedua, objek dan partisipan dari studi yang dipilih tersebut harus secara hati-hati diputuskan, khususnya partisipan yang terlibat harus mempunyai pengalaman terhadap fenomena tersebut. Ketiga, tipikal data diperoleh dari wawancara mendalam yang diikuti dengan refleksi diri dari peneliti tersebut. Keempat, peneliti harus melaporkan pemahaman akan fenomena yang diteliti dari pengalaman partisipan yang terlibat dan menganalisisnya secara intersubjective ways (Sukoharsono, 2006). Peneliti ingin mengetahui makna dari pengalaman Mitra GrabKios dalam menggunakan aplikasi GrabKios. Dari pengalaman mitra tersebut akan diketahui bagaimana kinerja implementasi *machine learning* pada aplikasi GrabKios, sesuai

dengan metode analisis PIECES yang dikenalkan oleh James Wetherbe.

Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data

Sumber data yang digunakan pada penelitian ini ada 2 yaitu, data primer dan data sekunder. Data primer berupa data yang diperoleh secara langsung dari sumbernya (Waluya, 2007). Data primer diperoleh dengan teknik wawancara kepada narasumber yaitu pemilik toko/warung yang menggunakan aplikasi GrabKios. Sedangkan data sekunder yang digunakan berupa jurnal, laporan, dan berita, yang diperoleh dengan teknik dokumentasi.

Teknik Pengambilan Sampel

Pada penelitian ini peneliti menggunakan teknik *purposeful sampling* Menurut Creswell (2009) dalam menentukan narasumber pada penelitian ditentukan sesuai dengan tujuan penelitian. Narasumber ditentukan berdasarkan kriteria tertentu. Kriteria ini dibuat agar informasi yang didapat akurat, sesuai dengan kebutuhan penelitian dan menggambarkan pengalaman narasumber. Kriteria narasumber pada penelitian ini yaitu, (1) Pengguna/pemilik toko yang menggunakan aplikasi GrabKios/Kudo yang data diri dan data tokonya sudah terverifikasi; (2) Pengguna/pemilik toko yang memahami dalam mengoperasikan GrabKios/Kudo; (3) Sudah menggunakan aplikasi Grabkios/Kudo lebih dari 6 bulan.

Teknik Analisis Data

Menurut Sugiyono (2013) analisis data adalah proses mencari dan menyusun data secara sistematis, yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan sumber lainnya, agar mudah dipahami dan temuannya dapat diinformasikan kepada orang lain. Menurut Miles dan Huberman dalam Emzir (2012) ada tiga tahap dalam analisis data kualitatif: (1) Reduksi data, merupakan proses pemilihan, pemfokusan, dan penyederhanaan data yang telah didapat. Data dapat direduksi dengan cara

seleksi halus, dirangkum atau parafrase, menjadikannya dalam suatu pola, dan lain sebagainya; (2) Model data, dalam tahap ini informasi yang didapat dari narasumber diproses menjadi suatu model dalam bentuk grafik, diagram alir, bagan, dan tabel. Model data membantu peneliti dalam memahami data yang didapat; (3) Penarikan kesimpulan, proses pemodelan data yang telah dibuat digunakan sebagai acuan dalam menarik kesimpulan. Peneliti menentukan makna dari data yang didapat dengan mencatat polanya, penjelasan, dan alur informasinya.

Perangkat Keras, Sistem Operasi, dan Perangkat Lunak

Perangkat keras merupakan seperangkat fisik yang digunakan untuk memproses data masukan menjadi data keluaran (Frankenfeld, 1982). Perangkat keras berinteraksi dengan sistem operasi dan perangkat lunak untuk menghasilkan informasi yang berguna bagi pengguna. Sistem operasi merupakan seperangkat sistem yang mengendalikan berbagai sistem komputer dan menyediakan sekumpulan layanan untuk program-program yang dioperasikan oleh pengguna. Sedangkan perangkat lunak adalah program yang dioperasikan oleh pengguna untuk memecahkan masalah yang dihadapi pengguna dan dijalankan dibawah kendali sistem operasi (Garrido et al., 2012). Dalam penelitian ini aplikasi yang diteliti adalah aplikasi GrabKios yang berjalan pada sistem operasi android dan ponsel pintar sebagai perangkat kerasnya.

Metode Analisis PIECES

Peneliti menggunakan metode analisis PIECES yang dikenalkan oleh James Wetherbe, dalam Whitten & Bentley (2007) sebagai acuan untuk menilai bagaimana penggunaan *machine learning* pada aplikasi penjualan produk digital. Metode ini juga dijadikan dasar dalam menentukan pertanyaan dalam melakukan wawancara dengan narasumber. Enam komponen metode analisis PIECES yaitu:

1. *Performance* (Kinerja)

Aktivitas atau tugas yang dilaksanakan harus sesuai dengan target yang sudah ditentukan oleh perusahaan. Selain itu kecepatan dalam penyelesaian tugas juga diukur. Serta seberapa banyak pekerjaan yang dapat diselesaikan dalam waktu tertentu.

2. *Information* (Informasi)

Informasi merupakan sesuatu yang sangat penting bagi pengguna akhir. Evaluasi terhadap kemampuan sistem informasi dalam menghasilkan informasi yang bermanfaat perlu dilakukan untuk menyikapi peluang dan menangani masalah yang muncul.

3. *Economy* (Ekonomi)

Secara umum biaya dan keuntungan merupakan landasan seorang manajer dalam menentukan suatu proyek. Biaya harus dapat ditelusuri dengan jelas serta dikelola dengan bijak. Saat biaya dapat dikelola dengan baik perusahaan dapat memperluas pangsa pasar, memperbaiki pemasaran, dan meningkatkan jumlah penjualan.

4. *Control* (Pengendalian/Keamanan)

Aktivitas bisnis perlu diawasi dan diperbaiki jika ditemukan kinerja yang di bawah standar. Pengendalian diterapkan untuk meningkatkan kinerja sistem, mencegah, atau mendeteksi kesalahan sistem, menjamin keamanan data, informasi, dan persyaratan. Tetapi perlu diperhatikan, bahwa pengendalian secara berlebihan dapat memperlambat kinerja sistem serta mengganggu kepuasan karyawan dan pelanggan.

5. *Efficiency* (Efisiensi)

Efisiensi berkaitan erat dengan menghasilkan output sebanyak mungkin dengan input seminimal mungkin. Sumber daya yang berkaitan dengan sistem informasi harus dikelola dengan bijak agar tidak terjadi pemborosan. Proses pengolahan data dan informasi seharusnya dilakukan dengan sederhana untuk menghemat waktu.

6. *Service* (Layanan)

Berikut adalah beberapa kriteria penilaian kualitas suatu sistem: (1) Sistem menghasilkan produk yang tepat untuk penggunaannya. (2) Sistem menghasilkan produk yang konsisten. (3) Sistem menghasilkan produk yang dapat dipercaya keandalannya. (4) Sistem dapat dimengerti. (5) Sistem mudah digunakan. (6) Sistem fleksibel sesuai keinginan pengguna.

Uji Keabsahan

Menurut Ibid dalam Djunaidi (2016) salah satu teknik yang dapat digunakan untuk menguji keabsahan data adalah Triangulasi.

Triangulasi merupakan teknik pemeriksaan keabsahan data yang memanfaatkan data lain di luar data yang didapat sebagai perbandingan yang memungkinkan untuk memperbaiki temuan dan interpretasi akan dapat dipercaya. Menurut Denzin dalam buku Rulam (2016) triangulasi data adalah pemeriksaan yang dilakukan dengan membandingkan data dari berbagai sumber misalnya membandingkan hasil wawancara dengan dokumen yang berkaitan.

Pada penelitian ini penulis menggunakan triangulasi data. Peneliti menggunakan teknik wawancara yang sama dengan beberapa narasumber yang berbeda lalu hasil wawancara dibandingkan dengan sumber data yang berbeda seperti berita, laporan, dan jurnal. Untuk membuktikan bahwa data yang diterima oleh penulis dapat dipercaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi GrabKios

GrabKios adalah aplikasi penjualan produk digital dan melayani berbagai pembayaran tagihan rutin untuk pelanggan/pembeli. Pada awalnya Kudo didirikan pada tahun 2014 oleh Albert Lucius dan Agung Nugroho, mereka mencoba menyelesaikan masalah masih banyaknya orang Indonesia yang belum memiliki rekening bank dan kesulitan melakukan belanja online. Aplikasi ini

bertujuan untuk memajukan warung tradisional agar serba bisa. Kudo memberi komisi kepada mitranya untuk setiap transaksi. Hingga akhirnya pada tahun 2017 Kudo diakuisisi oleh Grab dan sekarang berubah nama menjadi GrabKios.

Aplikasi GrabKios diterbitkan oleh Kudo Digital Solutions sejak 1 Maret 2016 di Google Playstore. Aplikasi GrabKios hanya bisa diunduh di Google Playstore dan digunakan di sistem operasi android. Ukuran *file* dari aplikasi GrabKios sebesar 29 *megabyte* dan dapat digunakan pada ponsel pintar android minimal versi 4.1.2. Menu utama yang ditampilkan pada aplikasi seperti, layanan keuangan, bayar tagihan, isi ulang, daftarkan rekan, grosir, notifikasi, dan dompet.

Fitur dan Layanan

Fitur dan layanan yang diberikan oleh aplikasi GrabKios sangat beragam. Dalam aplikasi tersebut Mitra GrabKios dapat menjual berbagai produk digital seperti pulsa, paket data token listrik, dan saldo pengemudi Grab. Mitra GrabKios dapat membeli persediaan toko melalui aplikasi, mengirim uang, layanan keuangan digital, mendaftarkan pengemudi Grab, membayar iuran BPJS, layanan nabung emas, proteksi *handphone*, dan kirim paket. Warung GrabKios dapat berupa warung kelontong, toko pulsa, warung makan, toko elektronik, hingga loket pembayaran (kios.grab.com).

Penyajian Data

Data yang disajikan oleh peneliti merupakan data dari hasil penelitian tentang implementasi *machine learning* pada aplikasi penjualan produk digital. Data diklasifikasikan berdasarkan komponen PIECES yaitu *Performance, Information, Economy, Control, Efficiency, Service*. Data yang disajikan merupakan data primer yang dikumpulkan dengan cara wawancara kepada 7 pengguna aplikasi GrabKios dari berbagai daerah. Hasil wawancara dianalisis dan dibandingkan

dengan data sekunder yang didapat dengan teknik dokumentasi.

Performance (Kinerja)

Semua narasumber merasakan bahwa aplikasi Grabkios cukup cepat dan akurat dalam memproses transaksi. Tidak hanya transaksi, aplikasi Grabkios dapat melakukan verifikasi data pengguna secara *online* sehingga pengguna dimudahkan dalam memverifikasi datanya. Verifikasi ini dapat dilakukan secara *online* dengan bantuan teknologi *machine learning*. *Machine learning* dapat digunakan untuk mengelompokkan dokumen. *Machine learning* menganalisa pola dokumen berdasarkan isi dari dokumen tersebut (Patil dan Thakur, 2018; Manikandan, 2018; Jun et al., 2014). Dalam penelitian Yaram (2017), data yang dikumpulkan berupa dokumen, gambar, suara, dan video. Artinya, proses verifikasi menggunakan *machine learning* dapat dilakukan juga oleh aplikasi Grabkios. Dalam proses verifikasi data yang dilakukan oleh pengguna Grabkios, pengguna harus mengunggah kartu identitas dalam bentuk foto. Dengan begitu pengguna tidak perlu mengirim dokumen fisik yang dibutuhkan secara manual ke kantor Grabkios.

Walaupun begitu, sistem aplikasi Grabkios tidak selalu berjalan lancar, semua narasumber pernah mengalami kendala saat melakukan transaksi melalui aplikasi Grabkios. Beberapa contoh kendala yang dialami narasumber yaitu gagal melakukan transaksi, gagal melakukan isi ulang saldo penjual, hingga mengalami kesulitan dalam melakukan verifikasi data pengguna. Kendala dapat disebabkan oleh transaksi yang tidak dicatat sesuai dengan waktu terjadinya transaksi tersebut. Baik dicatat setelah transaksi terjadi maupun transaksi yang akan terjadi. Phillips-Wren et al., (2004) menyimpulkan dalam penelitiannya, transaksi yang dilakukan secara *online* dapat dicatat secara *real-time* atau sesuai dengan waktu terjadinya. Aplikasi Grabkios merupakan aplikasi yang mengharuskan penggunanya

terhubung dengan internet sehingga proses transaksi sangat bergantung pada kualitas jaringan internet yang digunakan oleh penggunanya.

Gao dan Rexford (2001), Le et al. (2009), dan Oppenheimer et al. (2003) menyatakan dalam penelitiannya, kesalahan jaringan internet disebabkan oleh kesalahan interaksi antara aplikasi pemancar dan alat pemancar sinyal internet, kebijakan jaringan yang berubah-ubah, dan kesalahan oleh aplikasi itu sendiri. Kualitas jaringan internet dan performa aplikasi merupakan hal yang saling berkaitan. Pembaharuan dan pemeliharaan harus tetap dilakukan secara rutin oleh pengembang aplikasi, agar pengguna merasa puas saat melakukan transaksi menggunakan aplikasi Grabkios.

Information (Informasi)

Menurut Rahmatian (2003), sebuah aksi (transaksi) akan menimbulkan sebuah reaksi terhadap aksi tersebut, ini merupakan interaksi antara penjual memberikan detail informasi kepada pembeli, dan pembeli mendapat informasi mengenai rincian pesannya. Rincian pesanan juga memiliki spesifikasi tertentu, seperti rincian produk, kuantitas, dan rincian transaksi (estimasi waktu pengiriman, metode pembayaran, dan lain-lain) (Rahmatian, 2003). Sebuah transaksi *online* yang aman memiliki beberapa parameter, yakni terdapat nomor transaksi, kode penjual atau pedagang, jumlah uang yang akan ditransfer, nomor referensi yang dikeluarkan oleh bank, dan status transaksi (Shilpa dan Sharma, 2013). Dalam menyajikan informasi, Grabkios sudah cukup lengkap. Berdasarkan pengalaman seluruh narasumber, informasi mengenai pengumuman, fitur, informasi transaksi, dan laporan transaksi sudah disajikan dengan baik. Pengguna dapat menemukan riwayat transaksi di bilah "rekam transaksi" yang ada pada aplikasi. Narasumber 4 melampirkan tangkapan layar smartphonenya. Pada bilah rekam transaksi dapat diketahui nomor transaksi, jumlah uang yang transfer, jenis produk,

dan status transaksi. Dengan munculnya informasi tersebut, pengguna dapat mengetahui bagaimana proses transaksi hingga produk terkirim kepada pembeli.

Sayangnya, tidak semua informasi berhasil didapatkan oleh pengguna, seperti fitur grosir. Sebagian besar narasumber tidak dapat menemukan barang grosir yang mereka cari. Namun beberapa narasumber dapat menemukan barang yang mereka cari pada fitur grosir. Nampaknya hal tersebut dipengaruhi oleh lokasi jangkauan pengiriman grosir. Narasumber 7 di daerah Jakarta dapat menemukan barang grosir yang beliau cari, tetapi menurut pengalaman narasumber 6 di daerah lain seperti Cirebon, tidak dapat menemukannya.

Masih berkaitan tentang informasi, sistem rekomendasi dapat diimplementasikan pada sebuah aplikasi menggunakan *machine learning*. Sistem rekomendasi ini membantu pengguna untuk memprediksi produk yang ingin dicari dengan mengumpulkan informasi pengguna (Schafer et al., 2007; Stormer, 2007). Data dan informasi yang dikumpulkan oleh sistem sangat beragam diantaranya, barang atau produk, minat pengguna, dan transaksi. Pada aplikasi Grabkios yang digunakan adalah informasi transaksi. Berdasarkan penjelasan tersebut transaksi muncul karena adanya interaksi pengguna dan sistem rekomendasi. Misalnya transaksi produk yang pernah dipilih oleh pengguna. Menurut beberapa pengguna sistem rekomendasi berjalan dengan baik. Narasumber 1 menyatakan bahwa rekomendasi muncul saat pengguna pernah melakukan transaksi yang sama dengan pelanggan yang sama. Hal ini tentunya mempermudah pengguna dalam bertransaksi, sehingga tidak perlu membutuhkan waktu lama dan meminimalisir kesalahan saat transaksi.

Economy (Ekonomi)

Penerapan teknologi dalam bidang ekonomi membawa dampak yang baik bagi pertumbuhan ekonomi. Dengan bantuan

teknologi, sebuah perusahaan dapat memperluas pemasaran. Penerapan teknologi pemasaran dalam bidang ekonomi, perusahaan menghasilkan lalu lintas data melalui situs resminya, mendapatkan respon dari konsumen, meningkatkan penjualan, mendapatkan data secara efisien, dan membangun hubungan yang lebih baik dengan konsumen (Fawzee et al., 2019). Perkembangan jaringan internet sangat membantu pemasaran suatu produk sehingga dapat dikenal oleh banyak orang dan informasi tentang suatu produk mudah didapat. Perusahaan dapat mengenalkan dan menjelaskan tentang produknya melalui internet, sehingga konsumen dapat mengetahui dengan jelas harga dan spesifikasi suatu produk. Pada aplikasi Grabkios pengguna dapat mengetahui dengan jelas detail harga beli dan spesifikasi suatu produk, sehingga pengguna dapat menentukan harga jual akhir kepada pembeli. Pengguna tidak dikenakan biaya tertentu untuk menggunakan aplikasi Grabkios, sehingga keuntungan penjualan murni untuk pengguna. Hal tersebut jelas dapat meningkatkan pendapatan para pengguna aplikasi Grabkios. Sebagian besar perangkat keras pendukung pembayaran bergerak dan layanan perbankan sudah tertanam dalam perangkat seluler yang digunakan oleh masyarakat sehingga hanya perlu mengembangkan perangkat lunak dan tidak perlu mengeluarkan biaya produksi lagi. Dengan begitu adopsi teknologi pembayaran bergerak dan layanan perbankan menjadi lebih cepat dan biayanya rendah (Grüschow et al., 2015; Humphrey et al., 2001; Yang dan Lin, 2016).

Pada dasarnya aplikasi Grabkios merupakan penyedia layanan pembayaran bergerak. Pengguna mendapatkan komisi dari setiap transaksi yang dilakukan, meski jumlahnya tidak terlalu besar, namun produk yang dijual merupakan kebutuhan penting di zaman modern seperti sekarang, sehingga transaksi yang dilakukan menjadi

sering dan meningkatkan pendapatan warungnya. Berbeda dengan pernyataan tersebut, menurut narasumber 5 dan 7 setelah Kudo diakuisisi oleh Grab, harga beli produknya menjadi naik dan pendapatan mereka dari aplikasi Grabkios menjadi berkurang. Pengguna berharap pihak Grabkios meninjau ulang harga produknya dan memperbanyak fitur pembayaran agar dapat meningkatkan pendapatan pengguna seperti dahulu.

Control (Pengendalian)

Aplikasi Grabkos menggunakan sistem keamanan yang umum digunakan pada teknologi sistem informasi, yaitu *cryptography*. Kriptografi dapat menyembunyikan informasi sehingga tidak bisa dibaca atau diakses oleh siapapun kecuali pengirim dan penerima informasi tersebut (Tyagi & Ganpati, 2014). Informasi yang dikirim menggunakan metode pengkodean yang disebut enkripsi. Enkripsi merupakan pengkodean informasi, merubah teks biasa menjadi kode yang tidak bisa dibaca, kecuali pengirim dan penerima informasi (Agrawal & Mishra, 2012). Selain menggunakan metode enkripsi, aplikasi Grabkios juga menggunakan *machine learning* dalam mengamankan datanya.

Machine learning berguna pada mesin pencarian, penyaring informasi tidak berguna, penempatan iklan, penilaian kredit, perdagangan saham, dan salah satunya adalah pendeteksi kecurangan (Bahnsen et al., 2016; Domingos, 2012). Pada aplikasi Grabkios, *machine learning* berperan dalam proses pengendalian keamanan. Cara yang digunakan adalah dengan menentukan seperangkat aturan untuk mendeteksi anomali yang terjadi pada lalu lintas data transaksi aplikasi. Aturan ini penting agar perusahaan dan pengguna terhindar dari kecurangan yang dilakukan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab. *Machine learning* dapat mendeteksi potensi kesalahan untuk memberikan peringatan kepada ahli statistik atau pengelola data tersebut (FSB

,2017), pada penelitian ini pihak yang dimaksud adalah pengelola aplikasi Grabkios. Data yang didapat oleh peneliti, semua narasumber tidak pernah mengalami hal-hal yang berkaitan dengan keamanan data pribadi atau data akun Grabkios. Selama mereka menggunakan aplikasi Grabkios tidak merasa bahwa akunnya disalahgunakan, adanya percobaan *login* akun Grabkios oleh orang yang tidak dikenal, atau aktifitas transaksi yang mencurigakan lainnya.

Efficiency (Efisiensi)

Kenyamanan dalam pembayaran elektronik sangat penting karena dapat membuat catatan transaksi yang jelas, tanggung jawabnya jelas, dan mengurangi arus uang tunai. Selain beberapa hal tersebut, pembayaran yang didukung menggunakan teknologi akan mengurangi masalah kurang bayar atau lebih bayar antara penjual dan pembeli, sehingga pembayaran lebih cepat, mudah dan akurat (Yusof et al., 2018). Pembayaran yang dimaksud disini adalah pembayaran secara elektronik. Pembayaran elektronik dapat meningkatkan produktifitas dan efektivitas kegiatan ekonomi, dalam transaksi keuangan dan informasi teknologi menawarkan fasilitas yang menguntungkan seperti kenyamanan dalam transaksi, keandalan, keamanan, kecepatan transaksi, dan pencatatan transaksi (Amromin et al., 2007; Jonker, 2007).

Hampir semua narasumber menyatakan, bahwa transaksi menggunakan aplikasi Grabkios cukup cepat dan akurat. Narasumber 1 menyebutkan, bahwa pengintegrasian pembayaran elektronik dengan aplikasi Grabkios sangat memudahkan pengguna saat membayar produk yang ada di dalam aplikasi Grabkios. Pembayaran elektronik yang dimaksud disini adalah dompet digital resmi Grab di Indonesia, yaitu OVO. Pengguna diharuskan mengisi saldo dompet digital tersebut agar bisa membeli produk yang ada pada aplikasi Grabkios. Berbeda dengan narasumber tersebut,

narasumber lainnya seperti narasumber 2 mengeluh, mengisi saldo dompet digital cukup merepotkan karena harus memasang aplikasi khusus dompet digital OVO. Beliau menjelaskan, sebelum Kudo diakuisisi oleh Grab, pengisian saldo langsung masuk ke aplikasi Kudo, tidak memerlukan aplikasi tambahan.

Service (Layanan)

Kualitas pelayanan sangat penting bagi perusahaan dan pengguna, hal tersebut lebih lengkap dijelaskan oleh Auka et al., (2013), bahwa kualitas pelayanan yang baik akan menimbulkan kesetiaan konsumen, Perusahaan yang memberikan pelayanan terbaik pada pelanggan akan lebih unggul dalam persaingan bisnis yang semakin ketat, tidak hanya itu, pelanggan akan membeli kembali produk dari perusahaan tersebut dimasa depan, serta hubungan pelanggan dan perusahaan akan terpelihara dalam jangka panjang atau dengan kata lain timbul kesetiaan pelanggan.

Pada penelitian ini narasumber merasakan puas terhadap kualitas sistem aplikasi Grabkios. Menurut mereka aplikasi Grabkios cukup membantu dalam menunjang bisnisnya. Selain itu, aplikasi cukup mudah digunakan dan dimengerti oleh pengguna. Layanan yang diberikan juga cukup baik, terkait aplikasi maupun pelayanan di luar aplikasi. Narasumber 4 merasakan pelayanan secara emosional dengan adanya “sales” dari pihak Kudo. Beliau merasakan adanya kedekatan antara “sales” Kudo dengan pengguna. Saat wawancara dilakukan, beliau berharap “sales” Grabkios hadir kembali melayani pengguna secara fisik karena dianggap lebih tanggap dan dapat memecahkan masalah yang dihadapi oleh pengguna secara nyata.

Dalam pelayanan pelanggan secara online Grabkios menggunakan *machine learning* untuk menangani keluhan pengguna. Salah satu masalah yang dapat diselesaikan oleh machine learning adalah memahami kata-kata yang ditulis oleh pengguna. *Machine learning* dapat

mengartikan maksud dari tulisan pengguna. Dalam penelitian ini utamanya adalah keluhan pelanggan. Sistem mengambil kata kunci dan mengumpulkan data keluhan pengguna kemudian ditindak lanjuti dengan mengkategorikan keluhan tersebut (Ceri et al., 2013; Schapire, 2008; Sebastiani, 2002). Dengan bantuan *machine learning* pekerjaan dalam menanggapi keluhan pelanggan menjadi lebih cepat dan tepat. Hal itu terbukti, hampir semua narasumber mendapat solusi yang sesuai dengan keluhan yang dilaporkan. Meskipun begitu, sebuah teknologi sistem informasi tidak ada yang sempurna. Tidak semua pengguna mendapatkan solusi yang tepat dari kendala yang dihadapinya. Seperti narasumber 7 yang tidak mendapatkan solusi dengan tepat terhadap keluhan yang beliau laporkan kepada *customer service*. Narasumber 7 berharap agar Grabkios dapat meningkatkan kualitas pelayanan sistem dan pelanggan.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pembahasan implementasi machine learning di aplikasi penjualan produk digital (Studi Pada Aplikasi Grabkios) menggunakan metode analisis PIECES dari James Wetherbe dalam Whitten & Bentley (2007), dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Performa aplikasi Grabkios sudah bagus. Transaksi dapat dieksekusi dengan baik. Begitu juga dengan proses verifikasi data yang mengandalkan machine learning. Namun ada beberapa hal yang mempengaruhi kinerja dari aplikasi Grabkios seperti kualitas jaringan internet dan kesalahan pada aplikasi itu sendiri.
2. Informasi yang disajikan oleh aplikasi Grabkios sudah cukup lengkap, seperti informasi transaksi, riwayat transaksi, pengumuman, dan fitur. Implementasi machine learning berupa sistem rekomendasi juga dapat berjalan dengan lancar, walaupun hanya beberapa narasumber yang memahami sistem

tersebut. Tetapi ada satu fitur yang kurang maksimal, yaitu produk grosir. Beberapa pelanggan di wilayah tertentu tidak dapat menemukan produk grosir, karena diluar jangkauan pengiriman.

3. Ekonomi narasumber cukup terbantu dengan adanya aplikasi Grabkios. Karena produk digital dan layanan yang disediakan merupakan kebutuhan penting pada zaman sekarang. Meskipun produk dan layanan yang ditawarkan cukup lengkap, beberapa narasumber mengeluhkan harga produknya naik setelah Kudo diakuisisi oleh Grab. Sehingga pengguna mengenakan harga jual yang lebih tinggi kepada konsumen sedikit diatas harga pada umumnya, karena pengguna masih harus mengenakan biaya jasa pembayaran sebagai keuntungannya.
4. Kontrol keamanan aplikasi Grabkios tidak mendapat komplain apapun dari pengguna. Sistem keamanan yang diterapkan oleh pengelola aplikasi sudah sangat baik, yaitu menggunakan sistem enkripsi yang melindungi data penting dan machine learning yang dapat mendeteksi kecurangan.
5. Efisiensi aplikasi Grabkios pada penelitian ini diukur dari kecepatan dan keakuratan dalam memproses transaksi. Pengguna tidak memerlukan waktu banyak untuk memproses transaksi. Informasi transaksi yang dihasilkan oleh aplikasi sudah jelas dan akurat. Riwayat dan status transaksi dapat ditelusuri dengan jelas pada bilah rekam transaksi pada aplikasi.
6. Layanan dan kualitas sistem aplikasi yang diberikan oleh pihak Grabkios sudah cukup bagus. Dari segi pengoperasian aplikasi, Grabkios mudah digunakan. Selain itu, sebagian besar pelayanan keluhan pelanggan dapat diatasi dengan baik. Namun ada beberapa narasumber yang keluhannya tidak teratasi dengan cepat dan tepat. Salah satu narasumber menyayangkan tidak hadirnya “sales” Grabkios seperti dulu. “Sales” dianggap dapat melayani

pengguna dengan lebih tepat karena bertatap muka langsung dengan pengguna.

Keterbatasan

Tersusunnya penelitian ini tentu tidak lepas dari keterbatasan. Berikut beberapa keterbatasan yang terdapat dalam penelitian ini:

1. Peneliti tidak dapat melihat secara langsung pengoperasian aplikasi Grabkios karena wabah virus dan pemerintah menetapkan kebijakan pembatasan sosial berkskala besar yang mengharuskan masyarakat menjaga jarak secara fisik. Sehingga terjadi perbedaan pemahaman terkait pertanyaan atau maksud antara peneliti dan narasumber.
2. Perbedaan lokasi setiap pengguna mempengaruhi fitur grosir, sehingga beberapa pengguna di daerah tertentu tidak dapat menggunakan fitur tersebut.

Saran

Berdasarkan keterbatasan penelitian. Peneliti menyarankan beberapa hal untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya dapat mengamati secara langsung dan memahami pengoperasian aplikasi Grabkios. Agar tidak terjadi kesalahpahaman pertanyaan atau maksud antara peneliti dan narasumber.
2. Pada penelitian selanjutnya memilih narasumber pada daerah tertentu yang dapat mengakses semua fitur aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrawal, M., & Mishra, P. (2012). A comparative survey on symmetric key encryption techniques. *Intern. J. on Computer Science & Engineering*, 4(5), 877–882. Diakses dari <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=82397469&site=ehost-live>
- Amromin, G., Jankowski, C., & Porter, R. D. (2007). *Transforming Payment*

- Choices by Doubling Fees on the Illinois Tollway*. 22–47.
- Ariyadi, F. (2019). *Teknologi digital dan perekonomian indonesia*. September, 391–396. Diakses dari <https://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/ncab/article/download/7754/2725/>
- Auka, D. O., Bosire, J. N., & Matern, V. (2013). Perceived Service Quality and Customer Loyalty in Retail Banking in Kenya. *British Journal of Marketing Studies*, 1(3), 32–61.
- Bahnsen, A. C., Aouada, D., Stojanovic, A., & Ottersten, B. (2016). Feature engineering strategies for credit card fraud detection. *Expert Systems with Applications*. Diakses dari <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2015.12.030>
- Bajari, P., Nekipelov, D., Ryan, S. P., & Yang, M. (2015). Machine learning methods for demand estimation. *American Economic Review*, 105(5), 481–485. Diakses dari <https://doi.org/10.1257/aer.p20151021>
- Ceri, S., Bozzon, A., Brambilla, M., Della Valle, E., Fraternali, P., Quarteroni, S., Ceri, S., Bozzon, A., Brambilla, M., Della Valle, E., Fraternali, P., & Quarteroni, S. (2013). An Introduction to Information Retrieval. In *Web Information Retrieval*. Diakses dari https://doi.org/10.1007/978-3-642-39314-3_1
- Creswell, J. W. (2007). Qualitative enquiry & research design, choosing among five approaches. In *Book: Vol. 2nd ed.* Diakses dari <https://doi.org/10.1016/j.aenj.2008.02.005>
- Domingos, P. (2012). A Few Useful Things to Know About Machine Learning. *Communications of the ACM*, 55(10), 79–88.
- Fawzee, B. K., Sofiyah, F. R., Sudardjat, I., & Muda, I. (2019). The role of technology marketing micro business, small and medium enterprises (Smes) agents for repurchase intention and its impact on the community satisfaction (case in Indonesia). *International Journal of Scientific and Technology Research*, 8(12), 1724–1730.
- Financial Stability Board Financial Stability Board (2017) ‘Artificial Intelligence and Machine Learning in Financial Services - Market Developments and Financial Stability Implications,’ F. S. B. (2017). Artificial Intelligence and Machine Learning in Financial Services - Market Developments and Financial Stability Implications. *Financial Stability Board, November*.
- Frankenfeld, F. M. (1982). Computer hardware and software. *American Journal of Hospital Pharmacy*. Diakses dari <https://doi.org/10.1093/ajhp/39.1.112>
- Gao, L., & Rexford, J. (2001). Stable Internet routing without global coordination. *IEEE/ACM Transactions on Networking*. Diakses dari <https://doi.org/10.1109/90.974523>
- Garrido, J. M., Schlesinger, R., & Hoganson, K. (2012). Principles of Modern Operating Systems. In *Concepts of Operating Systems*. Jones & Bartlett Learning. Diakses dari <https://doi.org/10.1007/978-1-349-11511-2>
- Grüschow, R. M., Kemper, J., & Brettel, M. (2015). Do transaction costs of payment systems differ across customers in E-commerce? *23rd European Conference on Information Systems, ECIS 2015*.
- Humphrey, D. B., Kim, M., & Vale, B. (2001). Realizing the Gains from Electronic Payments: Costs, Pricing, and Payment Choice. *Journal of Money, Credit and Banking*. Diakses dari <https://doi.org/10.2307/2673882>
- Jonker, N. (2007). Payment instruments as perceived by consumers - Results from a household survey. *Economist*, 155(3), 271–303. Diakses dari <https://doi.org/10.1007/s10645-007->

- 9062-1
- Jun, S., Park, S. S., & Jang, D. S. (2014). Document clustering method using dimension reduction and support vector clustering to overcome sparseness. *Expert Systems with Applications*. Diakses dari <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2013.11.018>
- Kratsch, W., Manderscheid, J., Röglinger, M., & Seyfried, J. (2020). Machine Learning in Business Process Monitoring: A Comparison of Deep Learning and Classical Approaches Used for Outcome Prediction. *Business & Information Systems Engineering*. Diakses dari <https://doi.org/10.1007/s12599-020-00645-0>
- Laksana, E. A. (2014). Collaborative Filtering dan Aplikasinya. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 1(2407–3911), 36–40.
- Le, F., Lee, S., Wong, T., Kim, H. S., & Newcomb, D. (2009). Detecting network-wide and router-specific misconfigurations through data mining. *IEEE/ACM Transactions on Networking*. Diakses dari <https://doi.org/10.1109/TNET.2008.925631>
- Mandala, R. (2006). Evaluasi Efektifitas Metode Machine-Leraning pada Search-Engine. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2006 (SNATI 2006)*, 2006(Snati).
- Oppenheimer, D., Patterson, D. a., & Ganapathi, A. (2003). Why do Internet Services fail, and what can be done about it? *Proceedings of the 4th Conference on USENIX Symposium on Internet Technologies and Systems-Volume 4*.
- Patil, H., & Thakur, R. S. (2018). Document Clustering. In *Information Retrieval and Management*. Diakses dari <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-5191-1.ch003>
- Phillips-Wren, G. E., Hahn, E. D., & Forgionne, G. A. (2004). A multiple-criteria framework for evaluation of decision support systems. *Omega*. Diakses dari <https://doi.org/10.1016/j.omega.2004.01.003>
- R Manikandan, D. R. S. (2018). Machine Learning Algorithms for Classification. *International Journal of Academic Research and Development*. Diakses dari <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2044.4003>
- Rahmatian, S. (2003). Transaction Processing Systems. *Encyclopedia of Information Systems*, 4, 479–488. Diakses dari <https://doi.org/10.1016/b0-12-227240-4/00186-6>
- Schafer, B. J., Frankowski, D., Herlocker, J., & Sen, S. (2007). Collaborative Filtering Recommender Systems - CollaborativeFilteringRecommenderSystems.pdf. *Lncs*, 4321(January 2007), 291–324. Diakses dari <http://www.eui.upm.es/~jbobi/jbobi/PapersRS/CollaborativeFilteringRecommenderSystems.pdf>
- Schapiro, R. (2008). *COS511: Theoretical machine learning: what is machine learning, lecture*. 1–6. Diakses dari https://www.cs.princeton.edu/courses/archive/spr08/cos511/scribe_notes/0204.pdf
- Sebastiani, F. (2002). Machine Learning in Automated Text Categorization. In *ACM Computing Surveys*. Diakses dari <https://doi.org/10.1145/505282.505283>
- Setiawan, A. B. (2018). Revolusi Bisnis Berbasis Platform Sebagai Penggerak Ekonomi Digital Di Indonesia. *Masyarakat Telematika Dan Informasi: Jurnal Penelitian Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 9(1), 61. Diakses dari <https://doi.org/10.17933/mti.v9i1.118>
- Shilpa, & Sharma, P. (2013). Advance Technique for Online Payment Security in E-Commerce : “ Double

- Verification .” In *International Journal on Computer Science and Engineering* (Vol. 5, Issue 6, pp. 508–513).
- Stormer, H. (2007). Improving E-commerce recommender systems by the identification of seasonal products. *AAAI Workshop - Technical Report, WS-07-08*, 92–99.
- Sukoharsono, E. G. (2006). Alternatif Riset Kualitatif Sains Akuntansi : Biografi , Phenomenologi , Grounded Theory , Critical Ethnografi dan Case Study. *Analisis Makro Dan Mikro: Jembatan Kebijakan Ekonomi Indonesia*, 230–245.
- Sukoharsono, E. G. (2020). Industrial Revolution 4 . 0 and the Development of Accounting Information System : An Imaginary Dialogue. *International Journal of Engineering & Technology*, 9(2), 474–479.
- Tyagi, N., & Ganpati, A. (2014). *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering Comparative Analysis of Symmetric Key Encryption Algorithms*. 4(8), 348–354.
- Whitten, J. L., & Bentley, L. D. (2007). *Systems Analysis and Design Methods*. Diakses dari <https://doi.org/10.1201/9781315587363-10>
- Yang, J. H., & Lin, P. Y. (2016). A mobile payment mechanism with anonymity for cloud computing. *Journal of Systems and Software*. Diakses dari <https://doi.org/10.1016/j.jss.2015.07.023>
- Yaram, S. (2017). Machine learning algorithms for document clustering and fraud detection. *Proceedings of the 2016 International Conference on Data Science and Engineering, ICDSE 2016*, 1–6. Diakses dari <https://doi.org/10.1109/ICDSE.2016.7823950>
- Yusof, N. M., Che, S., Hariri, M., Shazeer, A., Taheer, M., Syed, A., & Syed, O. (2018). The Adoption of Electronic Payment System Among Small Medium Enterprises (SMEs) in Malaysia. *Journal of International Business, Economics and Entrepreneurship*, 3(SI), 2550–1429.