

SisInfo

Jurnal Sistem Informasi dan Informatika

ANALISA FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENGGUNAAN E-MARKETPLACE SHOPEE

Graha Prakarsa, S.T., M.T.

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN LIMIT FUNGSI BERBASIS MULTIMEDIA UNTUK SEKOLAH ATAS KELAS IX

Marwondo, S.T., M.Kom, R. Yadi Rakhman A. S.T., M.Kom

PENGEMBANGAN APLIKASI LAGU DAERAH NUSANTARA DAN LAGU NASIONAL BERBASIS ANDROID

Ivan Michael Siregar, S.T., M.T.

RANCANG BANGUN SINGLE PAGE APPLICATION BERBASIS FRAMEWORK LARAVEL DAN ELM(STUDI KASUS E-JOB XYZ)

Trisna Gelar Abdillah, S.T., M.Kom., Budiman, S.T., M.Kom.,

SISTEM INFORMASI BANTUAN UNTUK KORBAN BENCANA ALAM BERBASIS WEB

Titan Parama Yoga, S.Kom., M.Kom.

APLIKASI PENGOLAHAN DATA PERUSAHAAN BERBASIS WEB DENGAN MENGGUNAKAN FRAMEWORK CODEIGNITER (STUDI KASUS CV. PRIMA NUSA)

Tarsinah Sumarni, S.Kom., M.Kom

PERANCANGAN SISTEM RUTE TRANSPORTASI MELALUI METODE SAVING MATRIX PADA CV. XYZ

Tombak Gapura Bhagga, S.T., M.T

PERANCANGAN SISTEM INFORMASI TEMPAT KOST BERBASIS WEB SERVICE MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING.

Hendriyana, S.T., M.Kom.,

STUDI KOMPARASI ALGORITMA SIMILARITAS PADA PREDIKSI RATING BERBASIS COLLABORATIVE FILTERING(STUDI KASUS PADA DATA FILM ANIME)

Muhammad Iqbal, S.T., M.Kom.



Penerbit :

**Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM)
UNIVERSITAS INFORMATIKA DAN BISNIS INDONESIA**

SisInfo

Jurnal Sistem Informasi dan Informatika

Dewan Redaksi

Pelindung

Dr. Ir. Bob Foster, M.M.

Pengarah

Drs. Muh. Deni Johansyah, M.M.

Penanggung Jawab

Graha Prakarsa, S.T., M.T.

Pemimpin Redaksi

Budiman, S.T., M.Kom

Anggota Redaksi

R. Yadi Rakhman Alamsyah, S.T., M.Kom
Vani Maharani Nasution, S.Kom., M.Kom.
Reni Nursyanti, S.Kom., M.Kom.
Deden Pradeka, S.T., M.Kom.

Publikasi

Aggi Panigoro, S.E., M.M.
G. Guci Derry Midaya P, S.Kom.
Dedi Ardiansyah, S.T.

Sisinfo adalah Jurnal Sistem Informasi dan Informatika yang dikelola oleh Fakultas Teknologi dan Informatika, dan diterbitkan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Informatika dan Bisnis Indonesia yang bertujuan menyajikan artikel orisinal tentang pengetahuan dan informasi riset atau aplikasi riset serta pengembangan terkini dalam bidang Sistem Informasi dan Informatika.

Penerbit:

**Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM)
UNIVERSITAS INFORMATIKA DAN BISNIS INDONESIA**

Alamat Redaksi:

Jl. Soekarno Hatta No. 643 Kota Bandung
Telp. (022) 7320841 (Hunting), ext: 711
Fax. (022) 7320842
Email: jurnal.sinfo@unibi.ac.id

DAFTAR ISI

Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Penggunaan <i>E-Marketplace</i> Shopee Graha Prakarsa	1 – 11
Sistem Informasi Tempat Kost Berbasis Webservice Di Sekitar Universitas Islam Nusantara Menggunakan Metode SAW (<i>Simple Additive Weighting</i>) Hendriyana, Ripal Maulana	12 – 18
Pengembangan Aplikasi Lagu Daerah Dan Nasional Berbasis Android Ivan Michael Siregar	19 – 24
Studi Komparasi Algoritma Similaritas Pada Prediksi Rating Berbasis Item Pada <i>Collaborative Filtering</i> Studi Kasus Pada <i>Data Review</i> Restoran Mochamad Iqbal Ardimansyah	25 – 29
Pengembangan Media Pembelajaran Limit Fungsi Berbasis Multimedia Untuk Sekolah Menengah Atas Kelas XI Marwondo1, R. Yadi Rakhman A, Wilner Saut Lamhot	30 – 40
Aplikasi Pengolahan Data Perusahaan Berbasis Web Dengan Menggunakan <i>Framework Codeigniter</i> (Studi Kasus Cv. Prima Nusa) Tarsinah Sumarni	41 – 48
Sistem Informasi Manajemen Bantuan Untuk Korban Bencana Alam Berbasis Web Titan Parama Yoga, Iis Ismail	49 – 58
Model Sistem Pendukung Keputusan Transportasi melalui Metode Saving Matrix Pada CV XYZ Tombak Gapura Bhagya	59 – 68
Rancang Bangun Single Page Application Berbasis Framework Laravel Dan Elm (Studi Kasus E-Job XYZ) Trisna Gelar Abdullah, Budiman	69 – 78

ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENGGUNAAN E-MARKETPLACE SHOPEE

Graha Prakarsa¹⁾

Fakultas Teknologi dan Informatika, Universitas Informatika dan Bisnis Indonesia

grahaprakarsa@unibi.ac.id¹⁾

Abstrak:

Proses transaksi secara online dewasa ini sebagian besar dilakukan melalui *e-marketplace*. Akan tetapi sampai sejauh ini belum ada model yang dapat mengukur sampai sejauh mana respon penerimaan pengguna terhadap aplikasi *e-marketplace*, terutama di Indonesia. Penelitian ini mencoba untuk membangun sebuah model yang dapat mengukur penerimaan teknologi pada aplikasi *e-marketplace*. Metode survey eksplanatif digunakan dalam penelitian ini. Model penerimaan teknologi (TAM) dipakai sebagai acuan utama yang kemudian pada penelitian ini dimodifikasi sehingga cocok dengan permasalahan pada penelitian ini dengan objek penelitian aplikasi Shopee. Analisis data dilakukan dengan regresi linier sederhana dan regresi berganda. Secara umum penelitian ini menunjukkan bahwa ada hubungan yang positif dan signifikan antara *Content Richness*, *Security*, *Perceived Ease of Use* terhadap *Perceived Usefulness*. Kemudian hasil lain menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara *Security*, *Perceived Ease of Use*, *Perceived Usefulness* terhadap *Consumers Intentions to Use*. Akan tetapi *security* tidak memiliki hubungan yang positif terhadap *Consumers Intentions To Use*.

Kata Kunci: TAM, *e-marketplace*, shopee.

Abstract:

The process of online transactions today is mostly done through e-marketplace. However, so far there has been no model that can measure the extent of the response of user acceptance to e-marketplace applications, especially in Indonesia. This study tries to build a model that can measure the acceptance of technology in e-marketplace applications. The explanatory survey method was used in this study. The technology acceptance model (TAM) is used as the main reference, which is then modified so that it matches the problems in this study with the object of Shopee application research. Data analysis was done by simple linear regression and multiple regression. In general, this study shows that there is a positive and significant relationship between Content Richness, Security, Perceived Ease of Use and Perceived Usefulness. Then other results indicate a significant relationship between Security, Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness to Consumers Intentions to Use. However, Security does not have a positive relationship to Consumers Intentions To Use.

Keywords: TAM, *e-marketplace*, shopee.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang begitu cepat pada beberapa tahun belakangan ini, salah satunya ditandai dengan kehadiran teknologi internet yang membuat hubungan di dunia menjadi tidak terbatas. Hal tersebut telah merubah paradigma masyarakat dalam mencari dan mendapatkan informasi, dimana saat ini tidak lagi terbatas pada informasi seperti surat kabar, audio dan visual serta elektronik saja.

Hasil survei APJII pada tahun 2017 menunjukkan adanya pertumbuhan pengguna

internet yang sangat pesat di Indonesia di banding dengan tahun sebelumnya yaitu sebanyak 143,26 juta jiwa (54,68%) dari total populasi penduduk Indonesia dan pengguna internet terbanyak berada di pulau Jawa sebesar 58,08%. Berdasarkan data tersebut juga menunjukkan sebagian besar pengguna internet di Indonesia ditujukan untuk berbelanja *online* dengan persentase sebesar 62% atau 82,2 juta jiwa. Dilihat dari data tersebut, pasar *e-commerce* merupakan tambang emas bagi sebagian orang yang memang akan menggeluti

bisnis *online shop* di Indonesia. Berdasarkan data dari *Boston Consulting Group* (BCG), diperkirakan pada tahun 2020 akan terjadi ledakan *e-commerce* di mana jumlah masyarakat kelas menengah di Indonesia yang banyak melakukan *e-commerce* akan mencapai 141 juta orang atau sekitar 54% penduduk Indonesia. Jika melihat data tersebut, sudah jelas dan bisa dipastikan bahwa potensi pasar *e-commerce* di Indonesia sangatlah besar.

E-marketplace dapat dikatakan merupakan gelombang kedua pada *e-commerce* dan juga merupakan bagian dari *e-commerce* yang memperluas kombinasi bisnis konsumen (B2B, C2B dan C2C). *E-marketplace* adalah suatu wadah komunitas bisnis yang interaktif secara elektronik, yang menyediakan pasar di mana perusahaan dapat ambil andil dalam kegiatan *e-business* lain (Brunn, Jensen, & Skovgaard, 2002). Kemudahan berbelanja yang disertai kecanggihan teknologi menjadi salah satu alasan keberadaan aplikasi *e-marketplace* dapat di terima oleh konsumen Indonesia.

Menurut Thompson, Howell dan Higgins (1991), keberadaan teknologi informasi belum tentu dirasakan manfaatnya oleh pemakai, karena penggunaanya untuk pengolahan data dan kegiatan lain kemungkinan tidak selalu mendatangkan kemudahan bagi pemakai. Bahkan sebaliknya, keberadaan teknologi informasi dapat mendatangkan kesulitan bagi pemakai.

Tingkat penerimaan pengguna terhadap penerapan *e-marketplace* dapat diukur dengan salah satu pendekatan teori yang dapat menggambarkan tingkat penerimaan terhadap teknologi yaitu *Technology Acceptance Model* (TAM). Melalui TAM, dapat dipahami bahwa reaksi dan persepsi pengguna terhadap teknologi dapat mempengaruhi sikapnya dalam penerimaan penggunaan teknologi. TAM yang diperkenalkan oleh Davis (1989) merupakan adaptasi dari *Theory of Reasoned Action* (TRA) yang dikhususkan untuk memodelkan penerimaan pemakai (*user acceptance*) terhadap sistem informasi.

Siregar (2011) menjelaskan tujuan TAM adalah menjelaskan faktor penentu penerimaan teknologi berbasis informasi secara umum dan menjelaskan perilaku pemakai (*user*) teknologi

informasi dengan variasi yang cukup luas dan populasi pemakai. Idealnya suatu model merupakan prediksi disertai dengan penjelasan, sehingga peneliti dan praktisi dapat mengidentifikasi mengapa sistem tertentu mungkin tidak dapat diterima, sehingga diperlukan mengambil langkah perbaikan untuk mengatasinya. Terdapat tiga faktor utama penerimaan pengguna terhadap teknologi dalam TAM yakni *Perceived Usefulness* (kemanfaatan/kegunaan) *Perceived Ease of Use* (kemudahan penggunaan) dan *Intention To Use* (Niat Menggunakan), serta 2 variabel eksternal mengenai penerimaan pada *e-commerce/e-marketplace* yakni *Content Richness* (kekayaan konten) dan *Security* (keamanan).

Salah satu aplikasi *online shopping* di Indonesia yang menerapkan konsep *e-marketplace* adalah Shopee. Aplikasi belanja ini menyediakan berbagai macam informasi produk yang dipasarkan melalui pasar virtual untuk bertransaksi secara *online* melalui aplikasi *mobile*. Berdasarkan informasi dari akun facebook resmi milik Shopee, diketahui bahwa Shopee merupakan *mobile marketplace* pertama dengan gratis ongkos kirim se-Indonesia yang masuk ke pasar Indonesia pada Mei 2015. Saat ini aplikasi Shopee telah tersedia untuk perangkat dengan sistem operasi Android dan iOS. Shopee tidak hanya hadir di pasar Indonesia saja, tetapi sebelumnya telah hadir di Malaysia, Singapura, dan juga Vietnam.

Meskipun Shopee merupakan aplikasi belanja *online* yang terbilang baru dan berusia muda diantara berbagai aplikasi belanja *online* lainnya, hingga saat ini Shopee telah di download sebanyak 10 juta kali melalui aplikasi Google Play tahun 2017. Tidak kalah dengan aplikasi populer lainnya seperti Tokopedia yang berdiri sejak 2009 dengan perolehan download sebanyak 10 juta kali, Lazada yang berdiri di tahun 2012 dengan hasil download sebanyak 40 juta kali, dan Bukalapak yang berdiri sejak 2010 dengan 50 ribu kali download. Hal ini membuktikan bahwa Shopee yang merupakan aplikasi belanja *online* yang berdiri di Indonesia tahun 2015 yang terbilang baru dan tidak kalah populer bahkan diminati diantara aplikasi lainnya.

Mengutip dari (Tribunnews.com, 2018) Berdasarkan data peringkat aplikasi *mobile shopping* (Google Play dan App Store) setiap minggu dari *Appnie* bulan januari hingga Desember 2017, terdapat data peringkat lima besar aplikasi *mobile* berdasarkan ranking rata-rata di setiap kuartal dan di peringkat pertama di duduki oleh shopee dengan prestasi sebagai aplikasi *mobile* nomor 1 di indonesia. Shopee pun menjadi *brand e-commerce* yang paling diingat dan *brand e-commerce* yang paling sering digunakan serta Shopee memiliki frekuensi pembelian tertinggi dengan pembelanja dominan wanita (Survei Snapchart, 2018). Indonesia muncul sebagai salah satu pasar terbesar dan potensial bagi Shopee, dengan kontribusi mencapai 43% dari keseluruhan bisnis perusahaan. Oleh karena itu penulis ingin mengetahui seberapa jauh penerimaan dan minat *user* dalam menggunakan aplikasi *e-marketplace* Shopee di Indonesia.

Setelah dikemukakan latar belakang penelitian di atas, maka dapat dikemukakan beberapa rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut:

- 1) Apakah *Content Richness* (CR), *Security* (S) dan *Perceived Ease Of Use* (PEOU) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap *Perceived Usefulness* (PU) pada penerimaan aplikasi *e-marketplace* Shopee?
- 2) Apakah *Security* (S) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap *Perceived Ease Of Use* (PEOU) pada penerimaan aplikasi *e-marketplace* Shopee?
- 3) Apakah *Security* (S), *Perceived Ease Of Use* (PEOU) dan *Perceived Usefulness* (PU) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap *Consumers Intention To Use* (CITU) pada penerimaan aplikasi *e-marketplace* Shopee?

2. TINJAUAN TEORI

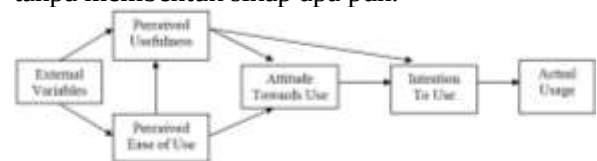
a) *Technology Acceptance Model* (TAM)

Model Penerimaan Teknologi atau lebih dikenal dengan istilah *Technology Acceptance Model* (TAM) merupakan salah satu teori untuk mengukur penggunaan sistem atau teknologi informasi yang dianggap sangat berpengaruh dan umumnya digunakan untuk menjelaskan penerimaan individual terhadap penggunaan sistem teknologi informasi (Jogiyanto, 2008).

Pertamkali TAM diperkenalkan oleh Davis pada tahun 1986 berdasarkan pengembangan dari model *Theory of Reasoned Action* (TRA). Kelebihan TAM dari model sebelumnya yaitu TAM merupakan model yang parsimoni, yaitu merupakan model yang sederhana tetapi valid. Selain itu, TAM juga telah diuji melalui begitu banyak penelitian yang menghasilkan bahwa TAM merupakan model yang baik khususnya jika dibandingkan dengan model-model sebelumnya seperti TRA dan TPB (Davis, 1989).

Davis (1989) menyarankan bahwa motivasi dapat dijelaskan oleh tiga faktor yaitu: Kemudahan Penggunaan, Manfaat yang Dirasakan dan Sikap Terhadap Penggunaan sistem. Dia berhipotesis bahwa sikap pengguna terhadap suatu sistem adalah yang utama sebagai penentu apakah pengguna benar-benar akan menggunakan atau menolak sistem. Sikap dari pengguna pada akhirnya dianggap dipengaruhi oleh dua keyakinan utama yaitu kegunaan dan kemudahan penggunaan yang dirasakan. Dengan kemudahan penggunaan yang dirasakan memiliki pengaruh langsung pada kegunaan yang dirasakan.

Perkembangan TAM selanjutnya akan mencakup niat perilaku sebagai variabel baru akan secara langsung dipengaruhi oleh manfaat yang dirasakan dari suatu sistem (Davis, Bagozzi dan Warshaw, 1989). Davis *et al.* (1989) mengemukakan bahwa akan ada kasus ketika diberikan sistem yang dianggap berguna, seorang individu mungkin membentuk yang kuat niat perilaku untuk menggunakan sistem tanpa membentuk sikap apa pun.

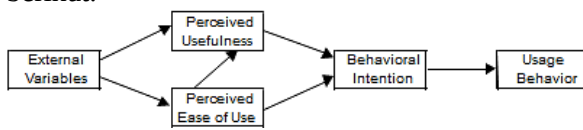


Sumber: Davis, Bagozzi and Warshaw (1989).

Gambar 1 *Technology Acceptance Model* (Davis *et al.*, 1989)

Venkatesh & Davis (1996) menggunakan model di atas untuk melakukan riset belajar terhadap 107 pengguna untuk mengukur niat mereka dalam menggunakan sistem. Hasil penelitiannya menunjukkan korelasi yang kuat antara niat yang dirasakan dan kegunaan yang

dirasakan. Kegunaan yang dirasakan memiliki pengaruh terbesar pada niat. Namun, persepsi kemudahan penggunaan ditemukan sedikit tetapi efeknya signifikan pada niat perilaku yang kemudian mereda seiring waktu. Tetapi temuan utamanya adalah bahwa baik kegunaan yang dirasakan dan kemudahan penggunaan yang dirasakan ditemukan memiliki pengaruh langsung pada niat perilaku, sehingga menghilangkan kebutuhan untuk membangun sikap (*attitude*) dari model TAM sebelumnya dan di dapat model yang dihasilkan sebagai berikut:



Sumber: Venkatesh & Davis (1996).

Gambar 2 *Technology Acceptance Model*
Venkatesh & Davis (1996)

Selanjutnya Venkatesh, et al., (2003) melakukan pengembangan TAM dengan memasukkan faktor internal dan eksternal pengguna sebagai variabel eksternal yang mempengaruhi penggunaan teknologi/sistem. Faktor internal merupakan segala sesuatu yang timbul dari dalam individu pengguna, sedangkan faktor eksternal merupakan hal-hal dari lingkungan pengguna yang mendorong untuk menggunakan teknologi/sistem baru.

Penelitian pengembangan TAM selanjutnya juga dilakukan Venkatesh & Bala (2008), yang mengembangkan serta menguji secara teoritis terhadap *Technology Acceptance Model 2* (TAM2) yang telah dihasilkan penelitian sebelumnya. Dengan tambahan identifikasi faktor-faktor penentu pada *perceived ease of use* (PEOU) yang dikembangkan oleh Venkatesh pada tahun 2000 dan menghasilkan *Technology Acceptance Model 3* (TAM3). Meskipun demikian, seperti pendahulunya, TAM3 juga masih memiliki dua variabel perilaku utama, yaitu *perceived usefulness* dan *perceived ease of use*.

b) *E-Marketpalce*

E-Marketplace merupakan suatu media berbasis internet (*web based*). Fungsi utamanya sebagai tempat penggunaannya melakukan kegiatan bisnis dan transaksi secara online.

Konsumen dapat mencari supplier atau penjual sebanyak mungkin dengan kriteria yang diinginkan olehnya, sampai ia menemukan suatu produk/jasa yang menurutnya sesuai. Dalam sudut pandang supplier atau penjual, *e-marketplace* digunakan untuk dapat mengetahui perusahaan-perusahaan atau pangsa pasar (potensi konsumen) yang membutuhkan produk/jasa mereka.

Di Indonesia *E-Marketplace* merupakan salah satu faktor penggerak roda perekonomian nasional, terutama dalam rangka menghadapi era globalisasi. Artinya, masih diperlukan pengembangan-pengembangan lebih lanjut terhadap *E-Marketplace* yang terencana, wajar dan efisien agar keberadaannya senantiasa dapat selalu eksis. Suatu *E-Marketplace* yang efisien biasanya akan meningkatkan iklim investasi yang besar, di mana hal ini akan memberikan dampak positif bagi perekonomian nasional.

Brunn, Jensen & Skovgard (2002) mengemukakan bahwa *e-marketplaces* merupakan “*Interactive business communities providing a central marketplace, where multiple companies can engage in B2B e-commerce and/or other e-business activities*”. Lebih lanjut Laudon & Traver (2014) mengemukakan bahwa *e-marketplaces* adalah: “*A digital electronic marketplace where suppliers and commercials purchaser can conduct transactions*”.

Dengan demikian, *e-marketplace* dapat didefinisikan sebagai suatu tempat/sistem informasi antar organisasi di mana pembeli dan penjual dapat saling mengkomunikasikan informasi mengenai harga maupun produk serta mampu menyelesaikan transaksi melalui saluran komunikasi elektronik. Artinya, melalui *e-marketplace* para penjual akan dimudahkan dalam melakukan promosi dan memasarkan produknya untuk jangkauan yang lebih luas. Secara ringkas model bisnis dari *e-marketplace* dikemukakan pada gambar sebagai berikut:



Sumber: Brunn, Jensen, & Skovgaard (2002).

Gambar 3 Model Bisnis *E-Marketplace*

Menurut Brunn, Jensen, & Skovgaard (2002) terdapat dua jenis *e-marketplaces*:

- 1) *E-marketplaces* horizontal dikategorikan berdasarkan fungsi atau produk umum yang ditawarkan perusahaan. Dapat diartikan pasar yang digunakan untuk industri umum. Seperti pasar penjualan smartphone, pc, baju. Biaya transaksi yang dikeluarkan lebih rendah.
- 2) *E-marketplaces* vertikal dapat diartikan pasar yang digunakan untuk industri yang memenuhi kebutuhan khusus pada masing-masing industri. Seperti pasar penjualan beton, baju.

Selanjutnya, menurut Brunn, Jensen, & Skovgaard (2002) terdapat tiga bagian utama dari *e-marketplaces*, yaitu pengaturan, tantangan dan tujuan. “(1) Pengaturan, terkait dengan apa yang menjadi pondasi suksesnya *e-marketplace*, yaitu: fokus, pemerintahan, fungsi, teknologi dan kerjasama. (2) Tantangan, terkait dengan organisasi atau perusahaan pembentuk *e-marketplaces* diharapkan dapat membangun likuiditas dan menangkap nilai sebagai tantangan. (3) Tujuan, terkait dengan bagaimana pengaturan dan tantangan harus dapat didiskusikan dengan baik karena sebagian *e-marketplaces* masih dalam tahap awal. Perlu dipikirkan isu-isu yang berkaitan dengan *e-marketplace* sehingga dapat ditemukan solusi dan tujuan *e-marketplace* yang sukses dapat tercapai.”

Implementasi kesuksesan sebuah *e-marketplace* diperlukan suatu strategi seperti dikemukakan pada gambar 2 mengenai *the temple framework e-marketplace*.



Sumber: Brunn, Jensen, & Skovgaard (2002)

Gambar 4 *The Temple Framework*

Gambar di atas mengemukakan bahwa kunci sukses suatu *e-marketplace* diperlukan suatu persiapan yang matang terhadap beberapa hal, yaitu: *partnership*, *technology*, *functionality*, *governance* dan *focus*.

c) Pengembangan Model

Penelitian ini pada dasarnya menggunakan kerangka pemikiran yang telah dikembangkan oleh *venkates* dan *Davis* pada TAM2. Perbedaan yang ada pada penelitian ini yaitu adanya penambahan pada variabel eksternal dan tidak adanya variabel *usage behavior*. Hal ini dikarenakan penelitian focus terhadap penggunaan *e-marketplace* sehingga perlu memodifikasi model sebelumnya dan hanya mencakup mengenai penerimaan *user* saja. Jika diuraikan penelitian ini juga mengadopsi kerangka pemikiran yang telah dimodifikasi oleh *Lai* (2016) dan *Pindeh et al.* (2015), dengan menggunakan 3 variabel utama dan 2 variabel eksternal. Variabel utama yang digunakan yaitu: *perceived usefulness* (persepsi kegunaan), *perceived ease of use* (persepsi kemudahan) dan *Consumers Intention To use* niat konsumen untuk menggunakan. Sedangkan untuk variabel eksternal yang digunakan yaitu *content richness* (kekayaan konten) dan *security* (keamanan).

Content Richness (CR)

Content richness atau kekayaan konten secara operasional didefinisikan sebagai sumber daya yang dapat diakses pengguna untuk meningkatkan aktivitas mereka pada teknologi tertentu. Pengukuran item dari *Content richness* melibatkan tiga dimensi yaitu: relevansi, ketepatan waktu, dan kecukupan (*Pindeh et al.*, 2016).

Security (S)

Keamanan didefinisikan sebagai keadaan terlindung atau aman dari bahaya. Keamanan dalam penelitian ini meliputi *trust* (kepercayaan) dan *risk* (resiko) (*Luthfihadi dan Dhewanto*, 2013). Keamanan biasanya dikaitkan dengan organisasi yang menyediakan tingkat keamanan untuk konsumen dan resiko biasanya dikaitkan dengan kepercayaan konsumen dalam mengadopsi teknologi

baru. *Trust* (kepercayaan) adalah “*a belief that promises are reliable and obligations will be fulfilled*” Gefen *et al.* (2003) dalam Luthfihadi & Dhewanto (2013). Kepercayaan adalah aspek sentral dalam banyak transaksi ekonomi karena kebutuhan manusia yang mendalam untuk memahami lingkungan sosial. *Trust* merupakan hal yang krusial dalam *E-Commerce*. Reputasi dari vendor *online* merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi kepercayaan pada toko *online*. Ukuran dan reputasi dari vendor *online* adalah faktor-faktor yang mempengaruhi kepercayaan pada *online store*. Jarvenpaa (dalam Loanata & Tileng, 2016).

Definisi resiko memiliki beberapa makna. Terkait konteks *e-commerce*, definisi resiko adalah ketidakpastian yang dirasakan oleh konsumen secara khusus (situasi pembelian) (Gefen *et al.*, 2003). Ini juga didukung konsep dari penelitian terbaru. Studi lain mengungkapkan bahwa resikonya konsumen dalam industri *e-commerce* lebih besar dari pada perdagangan di toko konvensional/fisik, karena distribusi *e-commerce* dan sifat impersonal (Luthfihadi & Dhewanto, 2013). Faktor keamanan telah banyak ditemukan pada penelitian-penelitian terdahulu sebagai sebuah prediktor yang signifikan terhadap pengadopsian *e-commerce*. Pengukuran item dari *Security* melibatkan tiga dimensi yaitu: integritas penjual, reputasi dan kejujuran (Gefen *et al.*, 2003).

Perceived Ease of Use (PEOU)

Definisi Davis mengenai persepsi kemudahan (*perceived ease of use*) adalah: “*the degree to which a person believes that using a particular system would be free of physical and mental efforts*” (Davis, 1989:320). Hal tersebut dapat diartikan sebagai sejauh mana seseorang percaya bahwa menggunakan sistem tertentu akan bebas dari upaya fisik dan mental (usaha) seseorang dalam mengerjakan sesuatu.

Kemudahan (*ease*) bermakna tanpa kesulitan atau tidak perlu usaha keras. Persepsi kemudahan (*perceived ease of use*) ini merujuk pada keyakinan pengguna bahwa sistem teknologi yang digunakan tidak membutuhkan usaha yang besar saat digunakan. Pengukuran item dari *perceived ease of use* melibatkan 6 dimensi yaitu: Kemudahan untuk dipelajari, Dapat dikontrol, Jelas dan mudah dipahami, Fleksibel, Mudah untuk menjadi terampil dan Kemudahan penggunaan (Davis, 1989).

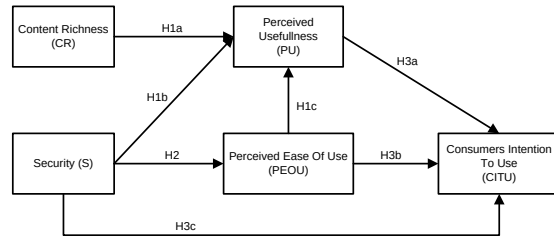
Perceived Usefulness (PU)

Persepsi kegunaan (*perceived usefulness*) menurut Davis yaitu: “*the degree to which a person believes that using particular system would enhance his or her job performance*” (Davis, 1989:320). Sehingga, persepsi kegunaan (*perceived usefulness*) dapat diartikan sebagai sejauh mana seseorang percaya bahwa suatu sistem tertentu akan dapat meningkatkan prestasi kerja atau kinerja pengguna sistem tersebut. Pengukuran item dari *perceived usefulness* melibatkan 6 dimensi yaitu: Mempercepat pekerjaan, Meningkatkan kinerja, Meningkatkan produktifitas, Mempertinggi efektivitas, Mempermudah pekerjaan dan Berguna/bermanfaat (Davis, 1989).

Consumers Intention to use (CITU)

Consumers Intention to use atau disebut juga niat perilaku penggunaan (*behavioral intention to use*) merupakan suatu tingkatan seseorang mengenai rencananya secara sadar untuk melakukan atau tidak melakukan suatu perilaku di waktu yang akan datang yang telah ditentukan sebelumnya (Davis *et al.*, 1989). Pengukuran item dari *Consumers Intention to use* melibatkan 6 dimensi yaitu: Minat menggunakan, Niat meningkatkan penggunaan, Memotivasi pengguna lain, Konsisten, Keinginan menggunakan pada waktu tertentu dan Prioritas penggunaan (Davis, 1989).

Berdasarkan penjelasan di atas, maka di dapatkan hubungan dan pengaruh dari setiap variabel sebagaimana gambar berikut ini:



Gambar 5 Model Penelitian

Gambar di atas juga sekaligus menunjukkan hipotesis pada penelitian ini yang secara lebih jelas dikemukakan sebagai berikut:

- 1) Terdapat pengaruh yang signifikan antara *Content Richness*, *Security* dan *Perceived Ease of Use* terhadap *Perceived Usefulness*.
- 2) Terdapat pengaruh yang signifikan antara *Security* terhadap *Perceived Ease of Use*.
- 3) Terdapat pengaruh yang signifikan antara *Security*, *Perceived Ease of Use*, dan *Perceived Usefulness* terhadap *Consumers Intention to Use*.

3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Metode survei merupakan metode penelitian yang mempelajari data dari sampel mengenai hubungan antar variabel sosiologi maupun psikologi pada populasi besar maupun kecil (Sugiyono, 2015). Sedangkan menurut Singarimbun (1995), penelitian survei merupakan penelitian yang mengambil sampel dari populasi dengan menggunakan kuesioner untuk mengumpulkan data pokok.

Populasi dalam penelitian ini yaitu para pengguna *e-marketplace* yang sudah pernah melakukan kegiatan transaksional secara online minimal satu kali di situs/aplikasi *e-marketplace* Shopee. Sampel dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan banyak jumlah variabel yang kemudian di kalikan sebanyak 10 (Ruscoe dalam Sugiyono, 2015). Dengan demikian, pada penelitian ini jumlah variabel yang diteliti sebanyak 5 variabel, maka jumlah sampel ataupun responden pada penelitian ini ditetapkan minimal sebanyak 50 orang.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam melakukan penelitian ini dikemukakan sebagai berikut: (1) Observasi, merupakan teknik pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan terhadap obyek penelitian; (2) Angket, merupakan penyebaran pertanyaan yang bersifat tertutup kepada responden penelitian. Pengujian validitas dan reliabilitas terhadap instrument (angket) penelitian dilakukan terlebih dahulu sebelum data digunakan. Penelitian ini menggunakan analisis data regresi yang bertujuan untuk menguji model dan hipotesis yang telah dikembangkan.

4. HASIL PENELITIAN

Pengujian validitas dan reliabilitas memperlihatkan hasil di mana setiap angket telah menunjukkan nilai validitas dan reliabilitas yang baik. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan nilai r atau nilai korelasi dari setiap skors item dengan totalnya menunjukkan telah nilai koefisien yang signifikan dan sudah mempunyai nilai reliabilitas yang cukup reliabel.

Pengujian validitas penelitian ini dilihat dari nilai hasil koefisien korelasi setiap item pernyataan dengan total item lainnya yang menunjukkan nilai lebih besar dari nilai r tabel = 0,266 maka hasil uji validitas ini mengidentifikasi bahwa semua item pernyataan yang di ajukan pada kelima variabel penelitian ini adalah valid dan sudah layak untuk digunakan sebagai alat ukur pada penelitian serta dapat digunakan pada proses analisis selanjutnya.

Pengujian reliabilitas dalam penelitian ini dilakukan jika nilai α atau $r_{11} > r$ tabel maka instrumen dikatakan reliabel. Hasilnya, baik itu variabel *content richness*, *security*, *perceived ease of use*, *perceived usefulness*, *consumers intention to use*, memberikan nilai Cronbach's Alpha (α) masing-masing $> 0,70$ sehingga dapat disimpulkan bahwa instrument penelitian ini atau kuesioner telah reliabel.

1) Pengujian Hipotesis 1

Uji hipotesis 1 bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari variabel *Content Richness*, *Security* dan *Perceived Easy of Use* terhadap *Perceived Usefulness*. Pengujian

meliputi uji heteroskedastisitas, uji koefisien determinasi, analisis regresi berganda dan uji F.

Hasil uji heteroskedastisitas glejser diperoleh nilai signifikan *Content Richness* 0.098, *Security* 0.301 dan *Perceived Ease of Use* 0.178 yang menunjukkan bahwa nilai dari ketiga variabel tersebut $> 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa uji heteroskedastisitas dalam penelitian ini tidak terjadi, yang artinya baik untuk model regresi

Nilai *adjusted R²* sebesar 0.423 berarti variabel independen: *Content Richness*, *Security* dan *Perceived Ease of Use* mampu menjelaskan variabel dependen: *Perceived Usefulness* sebesar 42.3%. sedangkan sisanya dijelaskan oleh faktor-faktor lain diluar model.

Hasil analisis regresi dikemukakan sebagai berikut:

$$Y = 2,999 + 0,176X_1 + 0,296X_2 + 0,385X_3$$

Dengan demikian dapat dikemukakan sebagai berikut:

- Konstanta (b_0) sebesar 2,999, ini mengartikan bahwa nilai konstanta variabel PU adalah sebesar 2,999
- Koefisien regresi X_1 sebesar 0,176, Koefisien regresi X_2 sebesar 0,296 dan Koefisien regresi X_3 sebesar 0,385.

Hasil uji F diperoleh nilai F hitung 14,217 $> F$ tabel 2,79 maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh variabel *Content Richness*, *Security*, *Perceived Ease of Use* secara simultan terhadap *Perceived Usefulness*.

2) Pengujian Hipotesis 2

Uji hipotesis 2 bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh dari variabel independen: *Security* terhadap variabel dependen: *Perceived Easy of Use*. Pengujian meliputi uji heteroskedastisitas, uji koefisien determinasi, analisis regresi linier sederhana dan uji T.

Berdasarkan hasil uji heteroskedastisitas glejser diperoleh nilai signifikan sebesar 0,083 yang menunjukkan bahwa $0,083 > 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa uji heteroskedastisitas dalam penelitian ini tidak terjadi, yang artinya baik untuk model regresi.

Nilai *adjusted R²* 0,561 berarti variabel independen: *Security* mampu menjelaskan variabel dependen: *Perceived Ease of Use*

adalah sebesar 56,1%. sedangkan sisanya dijelaskan oleh faktor-faktor lain diluar model.

Hasil analisis regresi dikemukakan sebagai berikut:

$$Y = a + bX \quad Y = 8,657 + 0,662X$$

Dengan demikian dapat dikemukakan sebagai berikut:

- Konstanta (a) sebesar 8,657, ini mengartikan bahwa nilai konstanta variabel POU adalah sebesar 8,657.
- Koefisien Regresi X sebesar 0,622 menyatakan bahwa setiap penambahan 1 satuan nilai security (S), maka nilai PEOU bertambah sebesar 0,622. Koefisien regresi ini menunjukkan hasil yang positif, artinya arah pengaruh variabel X terhadap variabel Y bersifat positif.

Hasil uji T diperoleh nilai signifikan atau T hitung 8,363 $> T$ tabel 2.004. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh variabel *Security* secara simultan terhadap *Perceived Ease of Use*.

3) Pengujian Hipotesis 3

Uji hipotesis 3 bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari variabel *Security Perceived Easy Of Use* dan *Perceived Usefulness* terhadap *Consumers Intention To Use*. Pengujian meliputi uji heteroskedastisitas, uji koefisien determinasi, analisis regresi berganda dan uji F.

Berdasarkan hasil uji heteroskedastisitas glejser diperoleh nilai signifikan *Security* 0,767, *Perceived Ease of Use* 0,571 dan *Perceived Usefulness* 0,705 yang menunjukkan bahwa nilai signifikan ketiga variabel tersebut $> 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa uji heteroskedastisitas dalam penelitian ini tidak terjadi yang artinya baik untuk model regresi.

Nilai *adjusted R²* 0,652 berarti variabel independen: *Security* mampu menjelaskan variabel independen: *Security*, *Perceived Usefulness*, *Perceived Easy Of Use* terhadap variabel dependen: *Consumers Intention To Use* adalah sebesar 65,2%, sedangkan sisanya dijelaskan oleh faktor-faktor lain diluar model.

Hasil analisis regresi dikemukakan sebagai berikut:

$$Y = 1,892 + (-0,172)X_1 + 0,031X_2 + 0,345X_3$$

Dengan demikian dapat dikemukakan sebagai berikut:

- Konstanta (b_0) sebesar 1,892, ini mengartikan bahwa nilai konstanta variabel PU adalah sebesar 1,892
- Koefisien regresi X1 sebesar -0,172, Koefisien regresi X2 sebesar 0,131 dan Koefisien regresi X3 sebesar 0,345.

Hasil uji F diperoleh nilai signifikan atau F hitung $34,789 > F$ tabel 2,79 maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh variabel *Security*, *Perceived Ease of Use* dan *Perceived Usefulness* secara simultan terhadap *Consumers Intention to Use*.

4) Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dilapangan yaitu dari hasil akumulasi tanggapan responden maka didapat hasil yang menyatakan bahwa *content richness*, *security*, *perceived ease of use*, *perceived usefulness* dan *consumers intention to use* pada Shopee diperoleh nilai persentase 74,6% pada kategori sangat baik.

Berdasarkan hasil perhitungan pertama, penelitian menunjukkan bahwa variabel *Perceived Usefulness* (PU) yang dipengaruhi oleh variabel *Content Richness* (CR), *Security* (S) dan *Perceived Ease Of Use* (PEOU) memiliki persentase pengaruh atau nilai R^2 sebesar 423. Artinya bahwa kekayaan konten, keamanan, dan kemudahan penggunaan berpengaruh sebesar 42,3% terhadap kegunaan/manfaat dari aplikasi *e-marketplace* Shopee itu sendiri dan sisanya sebesar 57,7 % dijelaskan oleh faktor-faktor lain di luar penelitian.

Koefisien regresi variabel *Content Richness* (CR), *Security* (S) dan *Perceived Ease Of Use* (PEOU) memiliki pengaruh positif terhadap *Perceived Usefulness* (PU) seperti pada tabel 4.21. Dimana nilai *Perceived Usefulness* (PU) akan bertambah sebesar 0,176 pada penambahan 1 satuan *Content Richness* (CR), nilai *Perceived Usefulness* (PU) akan bertambah sebesar 0,296 pada penambahan 1 satuan *Security* (S) dan nilai *Perceived Usefulness* (PU) akan bertambah sebesar 0,385 pada penambahan 1 satuan *Perceived Ease Of Use* (PEOU), artinya bahwa kekayaan konten, keamanan dan kemudahan penggunaan pada aplikasi *e-marketplace* Shopee berpengaruh positif terhadap kegunaan aplikasi *e-marketplace* Shopee itu sendiri. Hal ini di

dukung oleh hasil analisa dari hasil penelitian di atas bahwa dengan adanya bahasa yang mudah dimengerti, konten yang relevan dan berkualitas kemudian adanya kebijakan dan privasi serta penggunaan yang mudah memberikan nilai lebih bagi kegunaan atau manfaat penggunaan aplikasi *e-marketplace* Shopee.

Hasil uji F pada tabel 4.22 menunjukkan nilai signifikansi kurang dari 0,05 dan $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $14,217 > 2,79$. Hasil ini dapat diartikan bahwa variabel bebas: *Content Richness* (CR), *Security* (S) dan *Perceived Ease Of Use* (PEOU) berpengaruh secara simultan/besama-sama atau berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikatnya yaitu *Perceived Usefulness* (PU). Dari hasil penelitian dan pengujian di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara *Content Richness* (CR), *Security* (S) dan *Perceived Ease Of Use* (PEOU) terhadap variabel *Perceived Usefulness* (PU) pada penerimaan aplikasi *e-marketplace* Shopee.

Hasil perhitungan kedua, penelitian menunjukkan bahwa variabel *Perceived Ease Of Use* (PEOU) yang dipengaruhi oleh variabel *Security* (S) memiliki persentase pengaruh atau nilai R^2 sebesar 561. Artinya bahwa variabel keamanan berpengaruh sebesar 56,1% terhadap kemudahan penggunaan pada aplikasi *e-marketplace* Shopee dan sisanya sebesar 43,9% dijelaskan oleh faktor-faktor lain di luar penelitian.

Koefisien regresi variabel *Security* (S) memiliki pengaruh positif terhadap *Perceived Ease Of Use* (PEOU) seperti pada tabel 4.25. Dimana nilai *Perceived Ease Of Use* (PEOU) akan bertambah sebesar 0,662 pada penambahan 1 satuan *Security* (S), artinya bahwa keamanan pada aplikasi *e-marketplace* Shopee berpengaruh positif terhadap kemudahan penggunaan aplikasi *e-marketplace* Shopee. Hal ini di dukung oleh hasil analisa dari hasil penelitian di atas bahwa dengan adanya kebijakan, privasi dan transaksi, kita dapat memantau kegiatan berbelanja *online* kita dengan mudah.

Hasil uji T pada tabel 4.26 menunjukkan nilai signifikansi kurang dari 0,05 dan $T_{hitung} > T_{tabel}$ yaitu $8,363 > 2,004$. Hasil ini dapat diartikan bahwa variabel bebas *Security* (S)

berpengaruh secara simultan/besama-sama atau berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikatnya yaitu *Perceived Ease Of Use* (PEOU). Dari hasil penelitian dan pengujian di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara *Security* (S) terhadap variabel *Perceived Ease Of Use* (PEOU) pada penerimaan aplikasi *e-marketplace* Shopee.

Berdasarkan hasil perhitungan ketiga, penelitian menunjukkan bahwa variabel *Consumers Intention To Use* (CITU) yang dipengaruhi oleh variabel *Security* (S) *Perceived Ease Of Use* (PEOU) dan *Perceived Usefulness* (PU) memiliki persentase pengaruh atau nilai R^2 sebesar 652. Artinya bahwa keamanan, kemudahan penggunaan dan kegunaan sistem berpengaruh sebesar 65,2% terhadap niat responden dalam menggunakan aplikasi *e-marketplace* Shopee dan sisanya sebesar 34,8% dijelaskan oleh faktor-faktor lain di luar penelitian.

Koefisien regresi variabel *Security* (S), *Perceived Ease Of Use* (PEOU) dan *Perceived Usefulness* (PU) memiliki pengaruh (positif dan negatif) terhadap *Consumers Intention To Use* (CITU) seperti pada tabel 4.29. Dimana nilai *Consumers Intention To Use* (CITU) akan berkurang sebesar 0,172 pada penambahan 1 satuan *Security* (S), nilai *Consumers Intention To Use* (CITU) akan bertambah sebesar 0,031 pada penambahan 1 satuan *Perceived Ease Of Use* (PEOU) dan nilai *Consumers Intention To Use* (CITU) akan bertambah sebesar 0,345 pada penambahan 1 satuan *Perceived Usefulness* (PU), artinya bahwa variabel kemudahan penggunaan dan kegunaan/manfaat pada aplikasi *e-marketplace* Shopee berpengaruh positif terhadap niat konsumen untuk menggunakan aplikasi *e-marketplace* Shopee. Sedangkan variabel keamanan memberikan nilai negatif terhadap niat konsumen untuk menggunakan aplikasi *e-marketplace* Shopee. Hasil analisa penelitian menunjukkan bahwa masih banyak penjual yang tidak jujur dan menjual produk tidak sesuai dengan deskripsi produk. Hal ini mengakibatkan beberapa konsumen memberikan persepsi negatif terhadap keamanan aplikasi *e-marketplace* Shopee.

Hasil uji F pada tabel 4.30 menunjukkan nilai signifikansi kurang dari 0,05 dan $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $34,786 > 2,79$. Hasil ini dapat diartikan bahwa variabel bebas: *Security* (S), *Perceived Ease Of Use* (PEOU) dan *Perceived Usefulness* (PU) berpengaruh secara simultan/besama-sama atau berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikatnya yaitu *Consumers Intention To Use* (CITU). Dari hasil penelitian dan pengujian di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara *Security* (S), *Perceived Ease Of Use* (PEOU) dan *Perceived Usefulness* (PU), terhadap variabel *Consumers Intention To Use* (CITU) pada penerimaan aplikasi *e-marketplace* Shopee.

Berdasarkan uraian pembahasan di atas mengenai penerimaan *user* pada aplikasi *e-marketplace* Shopee, terbukti bahwa dengan dilakukannya penelitian ini dapat diketahui seberapa jauh penerimaan *user* pada aplikasi *e-marketplace* Shopee dan hal apa saja yang dapat mempengaruhi penerimaan pada aplikasi *e-marketplace* Shopee.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas, dapat disimpulkan ke dalam beberapa poin sebagai berikut: (1) Terdapat pengaruh yang signifikan antara *Content Richness* (CR), *Security* (S) dan *Perceived Ease Of Use* (PEOU) terhadap *Perceived Usefulness* (PU) pada penerimaan aplikasi *e-marketplace* Shopee., (2) Terdapat pengaruh yang signifikan antara *Security* (S) terhadap *Perceived Ease Of Use* (PEOU) pada penerimaan aplikasi *e-marketplace* Shopee, (3) Terdapat pengaruh yang signifikan antara *Security* (S), *Perceived Ease Of Use* (PEOU) dan *Perceived Usefulness* (PU) terhadap *Consumers Intention To Use* (CITU) pada penerimaan aplikasi *e-marketplace* Shopee.

Hasil penelitian ini belum dapat dikatakan selesai dalam rangka untuk melihat faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi penerimaan customer terhadap *e-marketplace*, sehingga diperlukan penelitian yang lebih lanjut berkaitan dengan penerimaan *user* pada *e-marketplace* ini dengan variabel-variabel yang lain yang belum diteliti yang tentu saja akan mendukung hasil-

hasil penelitian ini untuk memberikan manfaat lebih di masa mendatang.

6. REFERENSI

- Brunn, P., Jensen, M and Skovgaard. 2002. *J'eMarketplaces: Crafting A Winning Strategy' European Management Journal*, Vol 20 No 3 pp 286- 298.
- Davis, F.D. 1989. *Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology*. *MIS Quarterly*, 13 (3): 320.
- Davis, F. D., Bagozzi, R., P., & Warshaw, P., R. (1989). *User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models*. *Management Science*, 35, 982-1003.
- Gefen, D., Karahanna, E., Straub, D.W. 2003. *Trust and TAM in Online Shopping: An Integrated Model*. *MIS Quarterly*, Vol. 27, No.1, pp. 51-90.
- Jogiyanto, H. M. 2008. *Sistem Informasi Keperilakuan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Laudon, K.C & Traver, C.G. 2014. *E-Commerce 2014, Business. Technology Society* (ten edition). Pearson Education Limited, Edinburgh Gate Harlow, England.
- Lai, P. C. 2016. *Design and Security impact on consumers' intention to use single platform Epayment*. *Interdisciplinary Information Sciences*, 22 (1), 111-122.
- Loanata, T & Tileng K.G. 2016. *Pengaruh Trust dan Perceived Risk pada Intention to Use Menggunakan Technology Acceptance Model (Studi Kasus Pada Situs E-Commerce Traveloka)*. *JUISI*, Vol. 02, No. 01.
- Luthfihadi, M & Dhewanto, W. 2013. *Technology Acceptance of E-commerce in Indonesia*. *International Journal of Engineering Innovation and Management* 3.
- Pindeh, N., Suki, N. M. & Suki, N. M. 2016. *User Acceptance on Mobile Apps as an Effective Medium to Learn Kadazandusun Language*. *Procedia Economics and Finance*, 37(2016), 372–378.
- Singarimbun, M& Sofian, E, 1995. *Metode Peneltian Survey*. Edisi Revisi Jakarta: LP3ES.
- Siregar, K. R. 2011. *Kajian Mengenai Penerimaan Teknologi dan Informasi Menggunakan Technology Accaptance Model (TAM)*. *Rekayasa*. 4(1):2732.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Thompson, R. L., Howell, J. M. & Higgins, C. A. (1991). *Personal computing: toward a conceptual model of utilization'*, *MIS Quarterly*, vol.15, no. 1, pp. 124-143.
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (1996). *A model of the antecedents of perceived ease of use: Development and test*. *Decision Sciences*, 27(3), 451-481.
- Venkatesh, Viswanath and Fred D. Davis. 2000. *A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies*. *Management Science* 46(2):186-204.
- Venkatesh, Viswanath, Michael G. Morris, Gordon B. Davis and Fred D. Davis. 2003. *User Acceptance of Information Technology: Toward A Unified View*. *MIS Quaterly*, 27(3): 425-478.
- Vankates, V., Bala, H. 2008. *Technology Acceptance Model 3 and Research Agenda on Interventions*. *Decision Sciences* 39(2): 273-315.
- <http://www.apjii.or.id/survei2016>, diakses tanggal 3 April 2018.
- <http://www.tribunnews.com/bisnis/2018/02/08/inilah-evolusi-persaingan-e-commerce-di-indonesia-tahun-2017> Diakses Tanggal, 02 Mei 2018.
- <https://www.wartaekonomi.co.id/read8236/boston-consulting-group-konsumen-menengah-atas-indonesia-menjadi-141-juta-pada-2020.html>, diakses tanggal 5 April 2018.
- <http://www.xohop.com/blog/detail/123/apa-itu-marketplace>, diakses tanggal 3 April 2018.

SISTEM INFORMASI TEMPAT KOST BERBASIS WEBSERVICE DI SEKITAR UNIVERSITAS ISLAM NUSANTARA MENGGUNAKAN METODE SAW (SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING)

Hendriyana¹, Ripal Maulana²

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Nusantara

hendriyana70@gmail.com, ripalsavior@gmail.com

ABSTRAK

Saat ini perkembangan teknologi berkembang pesat terutama dibidang sistem informasi, informasi merupakan hal yang efektif di seluruh dunia dan dapat memberikan kemudahan bagi penggunaanya untuk mendapatkan berbagai macam informasi yang dibutuhkannya. Salah satu sistem informasi yang dibutuhkan mahasiswa ialah mencari tempat kosan bagi mahasiswa yang sedang menjalankan perkuliahannya diluar kota atau luar daerah, selain itu sistem informasi juga membantu pemilik kosan untuk mempublikasikan tempat kosannya. Untuk mendapatkan informasi tempat kosan lebih rinci, khususnya dengan menggunakan layanan webservice masih sangat sulit diperoleh. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk membangun aplikasi berbasis webservice yang dapat memudahkan pencarian informasi tempat kosan dan mempublikasi tempat kosan.

Keywords— *Sistem Informasi, Simple Additive Weighting, Webservice.*

ABSTRACT

Currently the development of technology is growing rapidly, especially in the field of information systems, information is an effective thing in the whole world and can provide convenience for users to get various kinds of information needed. One of the information systems needed by students is to find a boarding house for students who are studying outside the city or outside the region, besides that the information system also helps boarding houses for promotion. To get more detailed boarding house information, especially using webservice services, it is still very difficult to obtain. Therefore, this study was conducted to build a webservice-based application that can facilitate the search for boarding house information and publish boarding houses.

Keywords— *Information System, Simple Additive Weighting, Webservice.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi berkembang dengan cukup pesat saat ini, keadaan ini semakin mendorong manusia untuk terus melakukan percobaan dan penelitian untuk pengembangan maupun penemuan cara-cara baru guna memberikan manfaat lebih untuk mempermudah manusia dalam melakukan aktifitasnya.

Internet sangat memudahkan pengguna dalam setiap kebutuhannya, bukan hanya mudah di gunakan, aplikasi-aplikasi yang ada saat ini memudahkan pengguna internet untuk memperoleh data atau informasi yang di inginkan. Informasi tentunya bermacam-macam, salah satunya adalah Sistem Informasi Tempat Kosan.

Sistem informasi tempat kosan adalah sistem yang dibuat berdasarkan kebutuhan mahasiswa untuk mengetahui informasi akan tempat tempat kosan. Latar belakang pembuatan aplikasi ini berdasarkan studi kasus daerah sekitar Universitas Islam Nusantara. Hal ini dikarenakan banyaknya tempat kosan yang berlokasi di sekitar Universitas Islam Nusantara yang tidak diketahui oleh mahasiswa Universitas Islam Nusantara khususnya mahasiswa yang berasal dari luar daerah. Bagi pemilik kosan, jasa pencarian kosan merupakan media promosi yang efektif yang dapat mempermudah penyebaran informasi. Dengan adanya Sistem informasi pencarian Kosan ini bermanfaat bagi baik untuk pencari kosan ataupun pemilik kosan.

1.2 Identifikasi Masalah

Adapun masalah yang dapat diidentifikasi ialah sebagai berikut :

- Sulitnya mendapatkan informasi tempat kosan yang detail dan tanpa survey ke lokasi kosan.
- Bagi para pemilik kosan merasa kesulitan untuk mempromosikan tempat kosannya.

- Bagaimana cara membuat suatu system informasi untuk memudahkan mahasiswa/i dalam mencari kosan dan memudahkan para pemilik kosan untuk mempromosikan tempatkosannya.
- Bagaimana menerapkan metode SAW (*Simple Additive Weighting*) pada pencarian tempat kosan.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Merancang dan membangun sebuah system informasi berbasis *web service* untuk memudahkan pengguna dalam mendapatkan informasi tempat kosan dan dapat mempermudah mengelola tempat kosan bagi pemilik kosan.
- Mengimplementasikan metode SAW pada fitur pencarian berdasarkan kebutuhan pengguna.

1.4 Batasan Masalah

Untuk mempermudah proses penelitian dan agar lebih terfokus pada satu permasalahan yang akan diteliti, maka penulis membatasi ruang lingkup permasalahan dari penelitian ini adalah :

- Aplikasi yang dibangun berbasis *webservice*.
- Tempat kost yang dicari dan dikelola hanya di sekitar area terdekat kampus Universitas Islam Nusantara tepatnya di daerah cijaura yang berjarak maksimal 666m dari kampus.
- Data informasi tempat kost yang ditampilkan hanya diperoleh dari data yang dimasukan oleh pengguna terdaftar yang sudah di setujui oleh admin.
- Peneliti berasumsi bahwa data yang dimasukan oleh pengguna adalah data yang valid.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian dilakukan untuk menggali informasi yang dibutuhkan untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan sistem

informasi dan kebutuhannya dengan menggunakan dua pendekatan, yaitu:

- Studi Literatur

Referensi yang akan dijadikan acuan pada penelitian ini adalah yang berkaitan dengan konsep dasar informasi, konsep implementasi metode SAW, dan perancangan sistem basis data.

- Wawancara

Wawancara dilakukan pada penelitian ini mengumpulkan data kebutuhan sistem untuk dua user yaitu pemilik kosan dan pengguna kosan. Wawancara ini bertujuan untuk membangun sistem sesuai dengan kebutuhan dua belah pihak yaitu pemilik kosan dan mahasiswa pencari kosan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika pada penelitian ini disusun sebagai berikut. Pada Bab 1 Pendahuluan, Bab 2 Landasan Teori, Bab 3 Metode yang diusulkan pada penelitian ini, Bab 4 analisis dan pembahasan, serta Bab 5 Kesimpulan.

2. TINJAUAN TEORI

Penelitian yang sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti berikut:

Harri Singgih, membuat sebuah aplikasi sistem informasi geografis (SIG) berbasis web untuk membantu para pendatang di kota Yogyakarta dalam proses pencarian dan pemesanan rumah kos yang sesuai kebutuhannya. Aplikasi dikembangkan dengan memanfaatkan *Framework* CodeIgniter dan google maps [1].

Bakti Abidin dan kawan-kawan, melakukan penelitian sistem informasi rumah kost online berbasis web dan messaging, sehingga pencari kosan dapat memesan tempat kost secara online dapat dilakukan dengan media SMS (*Short Message Service*). Serta memberikan keuntungan terhadap pemilik kost untuk dapat memasarkan rumah kostnya secara maksimal [2].

Sandy, Kosasi ini mengacu kepada metode pengembangan waterfall. Sistem informasi geografis pemetaan lokasi tempat (rumah) kost berbasis web terdiri dari 2 halaman utama yaitu

halaman yang dipergunakan untuk admin dan halaman yang dipergunakan untuk pemilik (rumah) kost [3].

Didit Gunawan dan kawan-kawan, Sistem ini dapat diakses melalui website oleh pelanggan dan dapat memesan kos serta sistem ini dapat membantu proses pencarian informasi kos dan kontrakan [4].

Erna Daniati, untuk mencari dan memilih kost dalam sistem ini dilakukan melalui proses pencarian dengan menggunakan system pendukung keputusan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) yang terbukti efektif dan efisien untuk membantu pencari kost dalam hal menentukan kost yang sesuai kriterianya [5].

Penelitian lainnya dilakukan oleh Erna Daniati dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kost di Sekitar Kampus UNP Kediri Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)”. Untuk mencari dan memilih kost dalam sistem ini dilakukan melalui proses pencarian dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) yang terbukti efektif dan efisien untuk membantu pencari kost dalam hal menentukan kost yang sesuai kriterianya [5].

2.1 Metode SAW (Simple Additive Weighting)

Metode *Simple Additive Weighting* merupakan suatu metode untuk menjumlahkan nilai bobot dari rating kinerja dari setiap alternative pada atribut yang ada. Normalisasi matriks keputusan (X) pada metode ini dihitung ke suatu skala yang dapat dibandingkan dengan semua rating yang ada [18].

Pada penelitian Erna Daniati, Metode SAW adalah Mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada [5].

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases}$$

Dimana r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j ; $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$. Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai:

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}$$

3. PERANCANGAN

Informasi merupakan kebutuhan utama bagi sebuah perancangan aplikasi karena aplikasi yang baik adalah aplikasi yang bisa bermanfaat oleh penggunaanya, maka dari itu perancangan aplikasi tidak jauh dari apa yang dibutuhkan oleh penggunaanya dari semua fitur yang ada dibuat atas dasar kebutuhan yang ada.

a. Perancangan Kebutuhan

Metode SAW pada penelitian ini ada bobot dan kriteria yang dibutuhkan untuk menentukan kosan mana yang akan muncul ketika user memfilter kriteria pencarian kosan. Adapun kriterianya adalah pada tabel 3.1 bersarkan [5] sebagai berikut :

Tabel 3.1 Tabel kriteria kebutuhan

Kriteria (c)	Keterangan
C1	Biaya
C2	Failitas Kosan
C3	Fasilitas Kamar
C4	Mayoritas Penghuni
C5	Tipe Kosan

Dari kriteria tersebut, maka ditentukan suatu tingkatan kepentingan kriteria berdasarkan nilai bobot yang telah ditentukan ke dalam bilangan fuzzy. Rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria pada tabel 3.2 sebagai berikut :

Tabel 3.2 Bobot kriteria

Bilangan Fuzzy	Nilai
Sangat Rendah	1
Rendah	2
Cukup	3
Tinggi	4
Sangat Tinggi	5

Variabel biaya dikonversikan dengan bilangan fuzzy pada tabel 3.3 kriteria biaya sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kriteria Biaya

Biaya	Nilai
≥ 1000.000	1
$>1000.000 < 800.000$	2
$>800.000 < 500.000$	3
$>500.000 < 300.000$	4
≤ 300.000	5

Variabel fasilitas kosan dikonversikan dengan bilangan fuzzy pada tabel 3.4 dibawah ini :

Tabel 3.4 Kriteria Fasilitas Kosan

Fasilitas Kosan	Nilai
Ruang Tamu, Wifi	1
Ruang Tamu, Wifi, Kamar Mandi Luar, CCTV	2
Ruang Tamu, Wifi, Kamar Mandi Luar, CCTV, Parkiran	3
Ruang Tamu, Wifi, Kamar Mandi Luar, CCTV, Parkiran mobil,	4
Ruang Tamu, Wifi, Kamar Mandi Luar, CCTV, Parkiran Motor, Dapur	5

Variabel fasilitas kamar dikonversikan dengan bilangan fuzzy dibawah ini :

Tabel 3.5 Kriteria Fasilitas Kamar

Fasilitas Kosan	Nilai
Tempat Tidur, TV	1
Tempat Tidur, TV, Kamar Mandi dalam	2
Tempat Tidur, TV, Kamar Mandi dalam, AC, Kipas Angin,	3
Tempat Tidur, TV, Kamar Mandi dalam, AC, Kipas Angin, Lemari	4

Tempat Tidur, TV, Kamar Mandi dalam, AC, Kipas Angin, Lemari, Meja dan Kursi	5
--	---

Variabel mayoritas penghuni dikonversikan dengan bilangan fuzzy dibawah ini :

Tabel 3.6 Kriteria mayoritas penghuni

Biaya	Nilai
Mahasiswa	1
Mahasiswa,Pelajar	2
Mahasiswa ,Pelajar, Karyawan	3

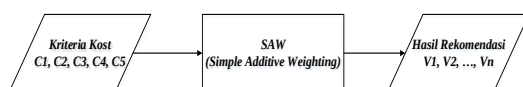
Variabel tipe kosan dikonversikan dengan bilangan fuzzy dibawah ini :

Tabel 3.7 Kriteria Tipe Kosan

Tipe Kosan	Nilai
Wanita	1
Laki-Laki	2
Campur	3
Pasutri	4

b. Perancangan Sistem

Perancangan sistem pada penelitian ini memiliki tiga blok proses dapat digambarkan pada gambar 3.1 perancangan sistem sebagai berikut:



Gambar 3.1 Perancangan Sistem

Perancangan system yang terdapat pada penelitian ini dimulai dengan suatu inputan berupa nilai kriteria kosan (C1, C2, C3, C4, C5) yang terdapat pada tabel 3.1 kriteria kebutuhan. Nilai kriteria kosan akan diproses menggunakan metode SAW yang meliputi proses matrik keputusan, normalisasi matrik keputusan (R), matrik antara kriteria dengan kebutuhan, dan perhitungan selisih nilai alternatif dengan nilai pengguna. Nilai selisih yang mendekati nilai pengguna merupakan nilai yang pertama paling direkomendasikan oleh sistem.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi sistem merupakan tahap penerapan metode SAW (*Simple Additive Weighting*) pada sistem. Pada penelitian ini akan melakukan sample perhitungan untuk mencari tempat kost dari 3 kost oleh seorang pengunjung. Tabel berikut merupakan 4.1 merupakan tabel kebutuhan pengguna.

Tabel 4.1 Tabel Vektor bobot (w)

Kriteria (c)	Nilai
C1	5
C2	4
C3	3
C4	2
C5	2

Berdasarkan tabel 4.1 tabel kebutuhan pengguna, pengambilan keputusan memberikan bobot preferensi dengan nilai $w = [5, 4, 3, 2, 2]$.

Tabel 4.2 merupakan tabel bobot preferensi pengunjung

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
Kosan1	5	5	3	3	2
Kosan2	4	4	2	2	1
Kosan3	5	5	3	2	1
Pengunjung	5	5	3	3	2

Matriks keputusan yang terbentuk adalah sebagai berikut:

$$X_{kost} = \begin{Bmatrix} 5 & 5 & 3 & 3 & 2 \\ 4 & 4 & 2 & 2 & 1 \\ 5 & 5 & 3 & 2 & 1 \end{Bmatrix}$$

$$X_{pengunjung} = \{5, 5, 3, 3, 2\}$$

Normalisasai Matrik untuk X_1, X_2, X_3 , dan X_p ialah sebagai berikut:

Normalisasi matrik kost ke -1 :

$$X_{11} = \frac{\text{Min}(5, 4, 5)}{5} = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$X_{12} = \frac{\text{Min}(5, 4, 5)}{5} = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$X_{13} = \frac{3}{\text{Max}(3, 2, 3)} = \frac{3}{3} = 1$$

$$X_{14} = \frac{3}{\text{Max}(3, 2, 2)} = \frac{3}{3} = 1$$

$$X_{15} = \frac{2}{\text{Max}(2, 2, 1)} = \frac{2}{2} = 1$$

Normalisasi matrik kost ke -2 :

$$X_{21} = \frac{\text{Min}(5, 4, 5)}{4} = \frac{4}{4} = 1$$

$$X_{22} = \frac{\text{Min}(5, 4, 5)}{4} = \frac{4}{4} = 1$$

$$X_{23} = \frac{2}{\text{Max}(3, 2, 3)} = \frac{2}{3} = 0.6$$

$$X_{24} = \frac{2}{\text{Max}(3, 2, 2)} = \frac{2}{3} = 0.6$$

$$X_{25} = \frac{2}{\text{Max}(2, 2, 1)} = \frac{2}{2} = 1$$

Normalisasi matrik kost ke -3:

$$X_{31} = \frac{\text{Min}(5, 4, 5)}{5} = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$X_{32} = \frac{\text{Min}(5, 4, 5)}{5} = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$X_{33} = \frac{3}{\text{Max}(3, 2, 3)} = \frac{3}{3} = 1$$

$$X_{34} = \frac{2}{\text{Max}(3, 2, 2)} = \frac{2}{3} = 0.6$$

$$X_{35} = \frac{1}{\text{Max}(2, 2, 1)} = \frac{1}{2} = 0.5$$

Normalisasi matrik pengunjung:

$$X_{p1} = \frac{\text{Min}(5, 4, 5)}{5} = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$X_{p2} = \frac{\text{Min}(5, 4, 5)}{5} = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$X_{p3} = \frac{3}{\text{Max}(3, 2, 3)} = \frac{3}{3} = 1$$

$$X_{p4} = \frac{3}{\text{Max}(3, 2, 2)} = \frac{3}{3} = 1$$

$$X_{p5} = \frac{2}{\text{Max}(2, 2, 1)} = \frac{2}{2} = 1$$

Normalisasi matriks R yang diperoleh dari hasil normalisasi matriks X ialah sebagai berikut:

$$R_{kost} = \begin{bmatrix} 0.8 & 0.8 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0.6 & 0.6 \\ 0.8 & 0.8 & 1 & 0.6 & 0.5 \end{bmatrix}$$

$$R_{pengunjung} = [0.8 \quad 0.8 \quad 1 \quad 1 \quad 1]$$

Perkalian matrik $R * w$ dan jumlah hasil matriks dapat menghasilkan alternatif nilai terbaik dengan melakukan perangkungan nilai terbesar (V) sebagai berikut:

$$V_1 = (0.8 * 5) + (0.8 * 4) + (1 * 3) + (1 * 2) + (1 * 2) = 14.2$$

$$V_2 = (1 * 5) + (1 * 4) + (1 * 3) + (0.6 * 2) + (0.6 * 2) = 14.4$$

$$V_3 = (0.8 * 5) + (0.8 * 4) + (1 * 3) + (0.6 * 2) + (0.5 * 2) = 12.4$$

$$V_p = (0.8 * 5) + (0.8 * 4) + (1 * 3) + (1 * 2) + (1 * 2) = 14.2$$

Untuk menentukan kost berdasarkan kriteria pengunjung maka dapat dihitung berdasarkan selisih nilai kost terhadap nilai pengunjung yang dapat ditulis dengan persamaan $RS_i = V_{kost} - V_{pengunjung}$.

$$RS_1 = 14.2 - 14.2 = 0$$

$$RS_2 = 14.4 - 14.2 = 0.2$$

$$RS_3 = 12.4 - 14.2 = -1.8$$

Dengan demikian, sistem memberikan rekomendasi alternatif paling dekat yaitu pada kostan ke-1 yang mendekati dengan kebutuhan pengunjung.

Metode SAW (Simple Additive Weighting) ini diterapkan pada aplikasi yang berbasisan website ataupun mobile dengan antar muka pada gambar 4.1 antar muka pencarian kostan menggunakan SAW.

Gambar 4.1 Antar muka implemtasi metode SAW.

5. KESIMPULAN

Penggunaan metode SAW (Simple Adaptive Weighting) pada studi kasus pencarian kosan dilingkungan kampus Universitas Islam Nusantara memiliki manfaat baik untuk pecari kosan ataupun pemilik kosan. Bagi pencari kosan yang mayoritas berdomisili jauh dengan tempat perkuliahan dapat mencari kosan tanpa harus mendatangi lokasi kosan dan bagi pemilik kosan dapat menjangkau target pasar tanpa harus melakukan promosi secara langsung namun dapat dilakukan secara online melalui perangkat apapun.

Kriteria yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan lima variabel yaitu biaya (C1), fasilitas kosan (C2), fasilitas kamar (C3), mayoritas penghuni (C4), dan tipe kosan (C5).

Kelima kriteria tersebut sebagai inputan yang akan diolah oleh metode SAW yang akan menghasilkan output berupa nilai-nilai pada masing-masing alternative kosan. Supaya model yang digunakan sesuai dengan preferensi pengguna maka akan dipilih nilai alternatif yang paling mendekati dengan kebutuhan pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pratikto, H. S., & Sutanta, E. 2014. Sistem Pencarian dan Pemesanan Rumah Kos Menggunakan Sistem Informasi Geografi (SIG). Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta.
- [2] Abidin B, Prasetyaningrum I, Karlita T. 2014. Sistem Informasi Rumah Kost Online Berbasis Web dan Messaging. Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- [3] Kosasi Sandy. 2014. Sistem Informasi Geografis Pemetaan Tempat Kost Berbasis Web. STMIK Pontianak.
- [4] Gunawan D & Rachmatullah R. 2016. Sistem Informasi Sewa Rumah Kost dan Rumah Kontrakan Berbasis Web di Surakarta. STMIK AUB Surakarta.
- [5] Diniati E. 2015. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kost Di Sekitar Kampus UNP Kediri Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW). STMIK AMIKOM Yogyakarta.
- [6] Djusar S, Fajrizal, Sadar M & Rofianto. 2017. Implementasi Kos Seeker Di Wilayah Pekanbaru Dengan Metode Content Based Recommender System Berbasis Web. Universitas Lancang Kuning Pekanbaru.
- [7] Afshari A, Mojahed M & Yusuff R. 2010. Simple Additive Weighting Approach to Personnel Selection Problem. Fakultas Teknologi Informasi Universitas Budi Luhur.

PENGEMBANGAN APLIKASI LAGU DAERAH DAN NASIONAL BERBASIS ANDROID

Ivan Michael Siregar.

Fakultas Teknologi dan Informatika, Universitas Informatika dan Bisnis Indonesia

ivan.siregar@gmail.com

Abstrak:

Kondisi yang terjadi pada kalangan generasi muda saat ini kurang begitu meminati menyanyikan bahkan atau hanya sekedar mendengar lagu-lagu daerah atau nasional Indonesia. Sebagian menganggap lagu-lagu tersebut sudah tidak relevan lagi dengan perkembangan zaman yang sarat dengan teknologi mutakhir dan modern yang diiringi dengan serbuan lagu-lagu internasional dengan irama yang lebih modern dan dan maraknya lagu asing yang diminati oleh kalangan muda seperti, K-Pop (Korean Pop) ataupun band-band barat lainnya. Kondisi diperparah lagi ketika banyak stasiun radio dan televisi lebih cenderung jarang memperdengarkan lagu-lagu daerah dan nasional, karena mereka harus bersaing ketat merebut rating dari program-program yang ditayangkan. Padahal lirik lagu-lagu daerah sebenarnya mengandung petuah ataupun lagu yang menanamkan semangat patriotisme serta bercerita mengenai keindahan alam nusantara, dan dinilai sangat baik untuk membangun karakter generasi muda. Diperlukan suatu upaya untuk menggugah kembali masyarakat dan generasi muda untuk mencintai dan bangga akan lagu-lagu daerah dan nasional, salah satu di antaranya adalah dengan memanfaatkan teknologi mobile. Perkembangan teknologi mobile khususnya Android diharapkan mampu menjadi salah satu sarana dalam menumbuhkan kembali minat generasi muda terhadap lagu daerah dan nasional. Aplikasi ini tersedia di Google Play sehingga dapat diunduh oleh semua orang, dan sangat mudah untuk digunakan.

Kata Kunci: Lagu daerah, lagu nasional, Android

Abstract:

The conditions that occur in the younger generation are currently less interested in singing even or just listening to Indonesian folksong or national songs. Some consider these songs to be irrelevant to the development of the times that are loaded with the latest and modern technology accompanied by the invasion of international songs with more modern rhythms and the rise of foreign songs that are sought after by young people such as, K-Pop (Korean Pop) or other western bands. The condition is exacerbated when many radio and television stations are more likely to rarely play folksong and national songs, because they have to compete tightly to get ratings from the programs that are aired. Though the lyrics of folksong actually contain advice or songs that instill a spirit of patriotism and tell about the natural beauty of the archipelago, and are considered very good for building young gensers. An effort is needed to revive the community and the younger generation to love and be proud of folksong and national songs, one of which is by utilizing mobile technology. The development of mobile technology, especially Android, is expected to be one of the means to revive young people's interest in folksong and national songs. This application is available on Google Play so that it can be downloaded by everyone, and is very easy to use.

K: *Folksong, national song, Android*

1. PENDAHULUAN

Teknologi bergerak mengalami perkembangan yang sangat pesat, dapat dilihat bahwa hampir seluruh layanan berbasis web sudah memiliki layanan berbasis bergerak juga. Penggunaannya sangat luas mulai dari e-commerce, reservasi tiket, pelacakan posisi, perbankan, edukasi, dan sebagainya. Saat ini pasar teknologi bergerak didominasi oleh platform Android dan iOS.

Pemanfaatan teknologi mobile khususnya platform Android memiliki perkembangan yang sangat pesat dengan jumlah aplikasi tersedia melampaui aplikasi iOS. Selain itu, pengguna perangkat Android juga melampaui pengguna perangkat iOS. Hal inilah yang mengakibatkan banyak pelaku dunia usaha lebih mendahulukan menyediakan aplikasinya pada platform Android dibanding platform lainnya.

Sisi negatif dari perkembangan teknologi mobile ini adalah semakin banyak anak-anak yang menghabiskan waktunya bermain dengan gadget untuk browsing, menonton video, hingga bermain *game*. Hal ini berdampak penurunan minat baca dan ketertarikan anak-anak terhadap lagu daerah, lagu perjuangan pahlawan, lagu nasional dan aspek tradisional lainnya.

Kesulitan yang dialami oleh organisasi dalam mengelola pelawatan antara lain:

- Generasi muda saat ini kurang tertarik terhadap lagu daerah, lagu perjuangan, dan lagu nasional, dan mereka lebih berminat dengan lagu barat dan K-Pop.
- Semakin pudarnya nuansa kedaerahan dan semangat patriotisme dan nasionalisme di kalangan anak muda.

Kebiasaan menggunakan gadget membuka peluang dalam menghidupkan kembali lagu daerah dan nasional, namun dalam kemasan berteknologi yang dapat diakses lewat aplikasi bergerak. Berdasarkan kebutuhan tersebut, maka

diperlukan sebuah aplikasi bergerak yang diharapkan mampu menyediakan fitur:

- Dapat ditemukan dengan mudah, dan dapat diinstal pada gadget.
- Konten dapat diupdate setiap saat pada sisi server, sehingga koleksi lagu yang baru dapat terus ditambahkan.

Berdasarkan masalah tersebut, maka diputuskan untuk: membuat sebuah aplikasi bergerak berbasis Android untuk menyajikan lagu daerah dan nasional. Seluruh data disimpan pada server sehingga dapat diupdate dengan mudah diakses kapanpun dan dari manapun. Aplikasi bergerak yang dihasilkan diberi nama Lagu Daerah dan Nasional.

Uji coba aplikasi selanjutnya dilakukan pada lingkungan kampus terhadap 100 pengguna aplikasi dan masing-masing pengguna mengapresiasi aplikasi tersebut.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Smartphone Platform Market Share

Ada beberapa platform bergerak yang dikenal luas yaitu: Android, iOS, Windows, Blackberry, Symbian, dan sebagainya. Dari seluruh platform tersebut, perangkat bergerak paling banyak menggunakan Android, kemudian disusul oleh iOS. Aplikasi yang tersedia untuk diunduh juga paling banyak berbasis Android, hal ini karena Android bersifat open source, didukung oleh banyak sekali merek perangkat, dukungan komunitas pengembang yang sangat besar, dan development tools yang sangat user friendly [4].



Gambar 1: Market share mobile platform

Pada gambar terlihat dari tahun ke tahun Android mengalami peningkatan dari sisi pengguna. Pada tahun 2010 yaitu masa-masa awal masuk pasar, Android hanya memiliki 20% dari seluruh pasar platform bergerak, dan terus menerus mengalami peningkatan, sehingga pada tahun 2016 tercatat sudah menguasai lebih dari 85% pasar. Diperkirakan akan terus meningkat pada tahun-tahun berikutnya [1].

Berdasarkan statistik tersebut tidak heran jika hampir seluruh dunia usaha saat ini menyediakan layanan untuk mengakses bisnis mereka dengan menggunakan Android.

Lagu Daerah dan Nasional

Lagu daerah adalah suatu jenis lagu yang gagasan atau ide penciptaannya bersumber dari adat istiadat atau pun budaya daerah setempat. Lagu daerah ini menggunakan lirik dalam bahasa daerah setempat yang mengandung makna dan pesan yang sesuai dengan keadaan masyarakat di daerah tersebut.

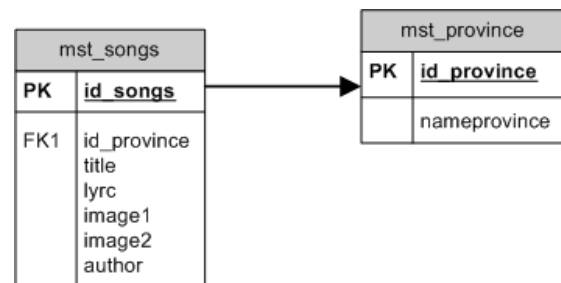
Indonesia dikenal sebagai negara yang kaya akan budaya. Selain kaya, budaya tersebut juga sangat beragam. Salah satu buktinya adalah bahasa daerah di Indonesia yang jika dihitung bisa mencapai angka kurang lebih 652. Oleh sebab itu, lagu daerah di nusantara pun tak terbilang banyaknya.

Berikut adalah contoh lagu daerah di nusantara: Kicir-kicir, dari Betawi, Suwe Ora Jamu, DIY Jogjakarta, Bubuy Bulan dari Jawa Barat, Bungong Jeumpa dari Nangroe Aceh Darussalam, Tudung Saji dari Sumatera Barat, Anging Mamiri dari Sulawesi Selatan, Ampar-ampar Pisang dari Kalimantan Selatan, Yamu Ame Tonge dari Dayak Krayan, Jenger dari Bali, Apuse dari Papua.

Lagu perjuangan ialah lagu yang lahir karena kondisi masyarakat Indonesia yang sedang dijajah oleh bangsa lain dengan musik para pejuang berusaha membangkitkan semangat persatuan untuk melawan penjajah.

3. ANALISIS DAN PERANCANGAN

Perancangan database dibuat sederhana seperti diagram berikut.



Gambar 2: Arsitektur data

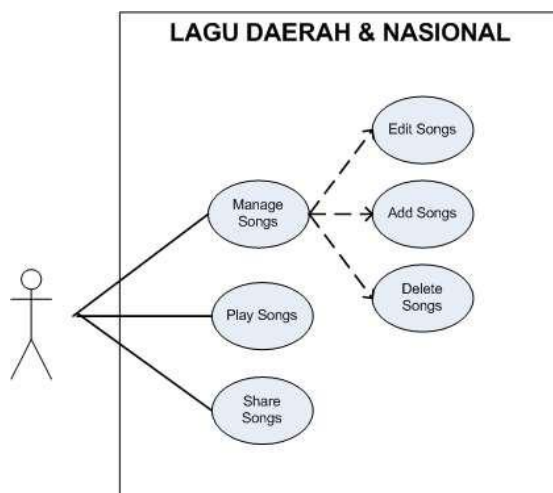
Berikut ini adalah penjelasan tabel di atas:

- Tabel mst_province menyimpan data seluruh provinsi di Indonesia.
- Table mst_songs menyimpan data lagu-lagu

Rapid Appication Development

Rapid application development (RAD) adalah metodologi pengembangan perangkat lunak yang menggunakan perencanaan minimal yang mendukung kesiapan prototipe yang cepat. Prototipe adalah model kerja yang secara fungsional setara dengan komponen produk, dan dapat digunakan dalam demo awal produk. Dalam model RAD, modul fungsional

dikembangkan secara paralel sebagai prototipe dan terintegrasi untuk membuat produk yang lengkap untuk pengiriman produk yang lebih cepat. Karena tidak ada persiapan rinci, ini akan memudahkan untuk menggabungkan perubahan dalam proses pengembangan. Proyek RAD mengikuti model iteratif dan inkremental dan memiliki tim kecil yang terdiri dari pengembang, pakar domain, perwakilan pelanggan, dan sumber daya TI lainnya yang bekerja secara progresif pada komponen atau prototipe mereka. Aspek yang paling penting agar model ini sukses adalah memastikan bahwa prototip yang dikembangkan dapat digunakan kembali [4].



Gambar 3: Use case

Pengguna aplikasi Lagu Daerah dan Nasional tidak perlu melakukan login ke dalam aplikasi melainkan dapat langsung masuk dan melihat daftar lagu yang tersedia. Beberapa fitur yang disediakan antara lain:

- Mengelola data lagu meliputi: menambah, mengedit, menghapus data lagu.
- Mendengarkan lagu
- Membagi lirik lagu kepada teman.

4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Implementasi basis data menggunakan MySQL yang sudah ada dalam pake XAMPP. Basis data diberi nama db_lagudaerah dan seluruh tabel diimplementasi sesuai dengan struktur yang sudah dispesifikasikan pada perancangan [2].

Sedangkan implementasi aplikasi Lagu Daerah dan Nasional dikembangkan dengan menggunakan Andoid Studio versi 3.0.1, minimum SDK versi 15 dan target SDk versi 25 [3].

Saat pertama aplikasi Lagu Daerah dan Nasional dijalankan, maka splash screen akan muncul dengan logo seperti gambar berikut.



Gambar 4: Splash screen

Selang sekitar 3 detik, splash screen akan berganti dengan halaman daftar lagu daerah dan nasional.



Gambar 5: Daftar lagu nasional



Gambar 6. Detail lirik lagu yang dipilih

Untuk mendengar sebuah lagu, pengguna dapat memilih judul yang tersedia, dan selanjutnya akan ditampilkan halaman detail lagu. Pada halaman detail, pengguna dapat membaca lirik. Pada halaman ini juga disediakan fitur Play sehingga user dapat mendengarkan rekaman lagu. Apabila pengguna ingin membagikan lirik lagu tersebut ke orang lain, maka fitur Share sudah menyediakan fasilitas tersebut untuk membagikan lirik lagu lewat email, twitter, whats app, dan sebagainya.

Pengujian

Sebagai langkah awal, maka dilakukan data *insertion* pada database MySQL yang tersimpan di server, meliputi data propinsi yang tersimpan pada tabel *mst_province* dan data lagu yang tersimpan pada tabel *mst_songs*. Kemudian dilakukan pengujian mencakup aspek berikut:

1. Menjalankan aplikasi dengan cara klik pada *icon launcher* Lagu Daerah dan Nasional
2. *Splash screen* muncul selama 3 detik, kemudian secara otomatis berpindah ke halaman daftar lagu.

- Pada halaman daftar lagu dilakukan klik pada sebuah baris, maka otomatis berpindah ke halaman detail.
3. Pada halaman detail terlihat lirik lagu yang ditampilkan seluruhnya, dan dapat dibaca dengan sangat jelas. Tersedia tombol Play dan Share.
 4. Ketika diklik tombol Play, maka akan terdengar lagu, pengguna dapat bernyanyi mengikuti lirik yang disediakan.
 5. Ketika diklik tombol Share, maka ditampilkan pilihan media seperti email, atau whatsapp, twitter, dsb.



Gambar 7. Share lagu ke media lain

5. KESIMPULAN

Setelah ujicoba selama 2 bulan, dengan jumlah permintaan pelawatan mencapai lebih dari 100, maka dapat disimpulkan:

1. Pengaksesan lagu-lagu sudah dapat dilakukan dengan lebih mudah karena sudah tersedia pada aplikasi mobile. Koleksi lagu yang tersedia dapat ditambah terus menerus karena tersedia pada server, sehingga variasi lagu menjadi lebih banyak.
2. Tersedianya fitur share yang dapat terhubung ke email, whatsapp, telegram, dan berbagai aplikasi mobile lainnya akan memberi kemudahan kepada para pengguna untuk memberitahukan mengenai lirik lagu kepada orang lain. Dengan demikian diharapkan lagu-lagu daerah dan nasional tidak akan hilang dari generasi muda Indonesia.

Saran dalam pengembangan berikutnya adalah: tersedianya penunjuk lirik sehingga berfungsi seperti karaoke. Saat ini aplikasi mobile Lagu Daerah dan Nasional sudah tersedia di Google Play, dan dapat juga diakses di www.generasiterpilih.or.id

6. REFERENSI

- [1] Business Insider, <http://www.businessinsider.sg/smartphone-market-share-android-ios-windows-blackberry-2016-8/?r=UK&IR=T> (diakses 25 Okt 2017)
- [2] Siregar, Ivan Michael, Membongkar Source Code Berbagai Aplikasi Android, Gava Media, Yogyakarta, 2011
- [3] Siregar, Ivan Michael, Mengembangkan Aplikasi Enterprise Berbasis Android, Gava Media, Yogyakarta, 2010
- [4] Tag Mobile, <https://www.tagmobile.com/> (diakses 1 Nov 2017)

STUDI KOMPARASI ALGORITMA SIMILARITAS PADA PREDIKSI RATING BERBASIS ITEM PADA COLLABORATIVE FILTERING STUDI KASUS PADA DATA REVIEW RESTORAN

Mochamad Iqbal Ardiansyah^{#1}

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Nusantara Bandung

¹iqbalardiansyah@gmail.com

ABSTRAK

Collaborative filtering merupakan salah satu teknik yang memanfaatkan informasi preferensi pengguna dalam bentuk penilaian peringkat (*rating*) yang menghasilkan prediksi berdasarkan kesamaan pola penilaian. Akurasi prediksi selalu menjadi penilaian pada sistem yang dibangun dengan teknik *collaborative filtering*. Studi ini melibatkan komparasi algoritma similaritas yang digunakan pada *collaborative filtering* berbasis item untuk memprediksi penilaian (*rating*) dalam studi kasus data restoran. Pengujian yang dilakukan adalah membangun sistem *collaborative filtering* berbasis item dengan menggunakan variasi algoritma similarity antara *euclidean distance* dan *cosine similarity* yang bertujuan untuk menganalisis kemampuan keduanya dalam memprediksi item. Hasil studi pada kasus ini menunjukkan bahwa *collaborative filtering* berbasis item dengan pendekatan euclidean distance memiliki akurasi yang lebih baik daripada *cosine similarity*.

Kata Kunci: studi komparasi, algoritma similaritas, collaborative filtering, prediksi, rating.

ABSTRAK

Collaborative filtering is one technique that utilizes user preference information in the form of the valuation of ratings that produce predictions based on similarity of patterns evaluation. Prediction accuracy is always an assessment of a system built with collaborative phasing techniques. This study involves the comparison of similarity algorithms used in item-based collaborative filtering to predict ratings in restaurant data case studies. The test is to build an item-based collaborative filtering system by using the variance of the similarity algorithm between euclidean distance and cosine similarity which aims to analyze the ability of both in predicting items. The results of the study in this case indicate that item-based collaborative filtering with the euclidean distance approach has better accuracy than cosine similarity.

Keywords: comparative study, similarity algorithms, collaborative filtering, prediksi, rating.

1. PENDAHULUAN

Beberapa tahun terakhir, perkembangan teknologi yang pesat telah menghasilkan ukuran data yang sangat besar, situasi ini membuat sulit dalam hal pencarian informasi yang relevan dan berguna. *Collaborative filtering* adalah salah satu teknik yang digunakan untuk sistem rekomendasi untuk memberikan prediksi item kepada pengguna dengan mengamati preferensi dari pengguna lain. Pendekatan penyaringan kolaboratif lebih umum digunakan karena lebih efisien, tidak memerlukan pengetahuan sebelumnya tentang sifat-sifat item [1].

Dalam teknik collaborative filtering terdiri dari beberapa proses utama diantaranya pertama tahap representasi data selanjutnya mencari kesamaan preferensi lalu kemudian memprediksi penilaian (*rating*). Keakuratan dalam memprediksi salah satunya tergantung pada metrik similaritas yang digunakan, oleh karena itu untuk mencari similaritas preferensi pada studi ini menggunakan beberapa variasi metrik algoritma similaritas antara *euclidean distance* dan *cosine similarity*. Untuk tahap selanjutnya memprediksi penilaian (*rating*) kami menggunakan *weight sum*.

Fokus pada penelitian ini adalah menganalisis bagaimana perbandingan algoritma similaritas yang digunakan pada collaborative filtering dengan studi kasus pada data review restoran.

2. TINJAUAN TEORI

a. Studi Komparasi

Studi dalam kamus bahasa Indonesia studi adalah penelitian ilmiah, sedangkan Komparasi menurut Sjachran Basah, merupakan suatu metode pengkajian atau penyelidikan dengan mengadakan perbandingan di antara dua objek kajian atau lebih.

Sehingga dapat dikatakan studi komparasi merupakan penelitian yang bersifat membandingkan yang dilakukan dengan tujuan membandingkan persamaan dan perbedaan diantara dua atau lebih objek yang akan dijadikan kajian berdasarkan pemikiran kerangka tertentu.

b. Collaborative Filtering

Collaborative filtering (CF) merupakan bagian dari teknik sistem rekomendasi dengan mempertimbangkan persamaan preferensi pengguna lain. Dalam hal ini perilaku preferensi baik secara eksplisit seperti skor penilaian ataupun secara implisit seperti data transaksi.

Cara kerja *collaborative filtering* ini dengan cara menghimpun preferensi pengguna dalam bentuk penilaian (*rating*) dalam suatu domain dengan memanfaatkan kesamaan dan perbedaan antar profil dari beberapa pengguna untuk menentukan bagaimana memprediksi suatu item.

Table 1. Contoh Rating Pengguna dan Item

	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5
Adam	5	-	2	3	-
Budi	2	-	-	-	-
Arif	3	-	-	5	-
Eva	-	-	3	4	-
Kania	-	4	3	-	5

Secara umum terdapat 3 jenis collaborative filtering, yaitu *memory based CF*, *model based CF* dan *hybrid CF*[3]. *Memory based CF*, prediksi dihasilkan dengan mencari kesamaan pengguna atau kesamaan item. *Model based CF*, prediksi yang dihasilkan dari datasets yang kemudian akan dibuat suatu pemodelan yang berisi rating dari user, dari model ini kemudian akan dihitung similarity tiap tiap elemennya. Dan yang terakhir *hybrid based CF* merupakan kombinasi dari *memory based CF* dan *model based CF*.

c. Collaborative Filtering Berbasis Item

Collaborative filtering berbasis item menentukan prediksi atas preferensi test-pengguna terhadap sebuah test-item berdasarkan informasi rating milik item lain yang similar dengan test-item, penyajian prediksinya dengan cara mengidentifikasi hubungan antara item. dimana ketetapan dalam pendekatan ini adalah item[4].

d. Algoritma Similaritas Collaborative Filtering

Algoritma similaritas *collaborative filtering* adalah algoritma yang digunakan untuk mengukur seberapa mirip diantara dua objek

data. Jika *space* jarak rendah, maka tingkat similaritasnya tinggi begitupun sebaliknya *space* jaraknya tinggi maka tingkat similaritasnya rendah.

- Euclidean Distance

Dalam hal ini, *euclidean distance* adalah jarak antara dua buah objek atau titik. *Euclidean distance* dapat digunakan untuk mengukur kemiripan sebuah objek dengan objek yang lainnya, secara matematis dapat dituliskan di dalam persamaan berikut [5]

$$\text{sim}(i, j) = \frac{1}{\sqrt{|X_{i1} - X_{j1}|^2 + |X_{i2} - X_{j2}|^2 + \dots + |X_{ip} - X_{jp}|^2}}$$

X_i = Nilai titik 1, X_j = Nilai titik 2

- Cosine Similarity

Dalam hal ini, dua item dianggap sebagai dua vektor di dalam *space* pengguna dimensi m . Similaritas diantara item-item dihitung dengan perhitungan cosinus sudut antara dua vektor. Secara formal, di dalam matriks $m \times n$, similarity antara item i dan j , dinotasikan dengan $\text{sim}(i, j)$, secara matematis dapat dituliskan di dalam persamaan berikut [6]

$$\text{sim}(i, j) = \cos(\vec{i}, \vec{j}) = \frac{\vec{i} \cdot \vec{j}}{\|\vec{i}\|_2 \cdot \|\vec{j}\|_2}$$

dimana $\cdot$ adalah notasi dari dot-product dari dua vektor, dimana $\vec{i} = (i_1, i_2, \dots, i_n)$ dan $\vec{j} = (j_1, j_2, \dots, j_n)$

Pendekatan *cosine similarity* memberikan rekomendasi yang lebih baik apabila nilai $\text{sim}(i, j)$ antara 0.0 sampai 1.0. Nilai 1.0 menunjukkan bahwa kedua item adalah sama [6]

e. *Prediksi*

Metode prediksi penilaian (*rating*) yang digunakan adalah *weight sum* dimana metode ini untuk menghitung prediksi dengan menjumlahkan penilaian (*rating*)

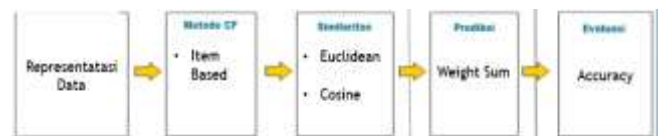
yang diberikan oleh pengguna pada item yang mirip dengan item. Saat membuat prediksi dari similaritas terdekat, tingkat similaritas dapat ditimbang berdasarkan jarak ke target, secara matematis dapat dituliskan di dalam persamaan berikut [6]

$$P_{a,i} = \frac{\sum_{u=1}^n (r_{u,i}) * w_{a,u}}{\sum_{u=1}^n w_{a,u}}$$

Di mana $r_{u,i}$ adalah peringkat pengguna tetangga u ke item target i , $w_{a,u}$ adalah kesamaan dari pengguna target dan pengguna tetangga u , dan n adalah angka tetangga.

3. DESAIN DAN IMPLEMENTASI

Desain sistem yang dibangun dengan membuat tahapan *collaborative filtering* pada umumnya hanya saja pada tahapan mencari kesamaan pada studi komprasi ini menggunakan beberapa algoritma similaritas yang berbeda. Desain sistem dapat dilihat pada Gambar. 1,



Gambar1. Desain Sistem

Pendekatan yang diusulkan mulai dari representasi data, metode *collaborative filtering*, perhitungan kesamaan (*similarity*), prediksi dan evaluasi.

Pada studi ini, dalam mencari kesamaan (*similarity*) pada teknik *collaborative filtering* kami mengusulkan komparasi antara *Euclidian Distance* dan *Cosine Similarity*.

4. EKSPERIMEN DAN HASIL

A. Skenario Eksperimen

Untuk menguji realibilitas prediksi pada studi komparasi ini, kami mengukur keakuratan hasil prediksi dengan membandingkan teknik

collaborative filtering berbasis item dengan variasi algoritma antara algoritma similaritas *euclidian distance* dengan *cosine similarity*.

Ukuran tetangga dalam perbandingan ini yang digunakan berkisar dari k-10 hingga k-30. Dalam hal ini tetangga k-N adalah pengguna yang serupa, di mana N adalah jumlah tetangga dengan nilai kesamaan tertinggi di antara pengguna lain. Misalnya, tetangga k-10 pada pengguna u adalah 10 tetangga dengan nilai kesamaan tertinggi dengan pengguna u.

B. Set Data

Data yang digunakan dari situs kaggle, data mentah adalah tabel yang terdiri dari kolom id, id item dan nilai rating (1-5). konstruksi data mentah untuk membentuk m x n dengan m adalah total pengguna dan n adalah total item, 138 pengguna pada 130 item restoran, sampel data dapat dilihat pada Gambar. 2

userID	placeID	rating	food_rating	service_rating
U1077	135085	2	2	2
U1077	135038	2	2	2
U1077	132825	2	2	2
U1077	135060	1	2	2
U1068	135104	1	1	2
U1068	132740	0	0	0
U1068	132663	1	1	2
U1068	132732	0	0	0
U1068	132630	1	1	2

Gambar2. Sampel Set Data Restoran

C. Metrik Evaluasi

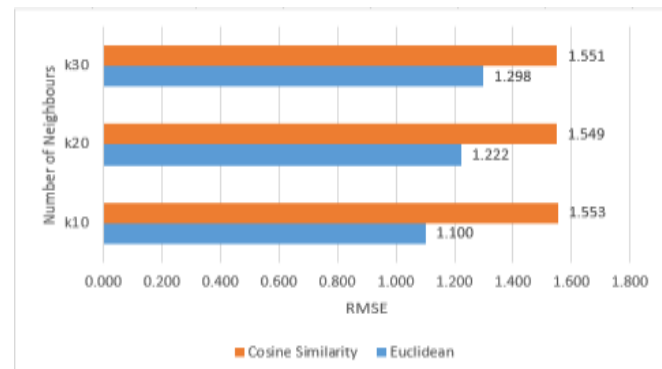
Dalam studi komparasi ini, kami menggunakan root mean square error (RMSE) untuk mengevaluasi kinerja pengaruh algoritma similaritas yang dibandingkan terhadap akurasi prediksi yang akan dihasilkan. Kumpulan peringkat prediksi hasil pengguna N adalah $\{\hat{r}_1, \hat{r}_2, \dots, \hat{r}_n\}$ akan dibandingkan dengan set penilaian sejati yang ditetapkan adalah $\{r_1, r_2, \dots, r_n\}$. Perhitungan metrik evaluasi didefinisikan sebagai berikut [8]

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (\hat{r}_j - r_j)^2}$$

Kami menggunakan RMSE sebagai metrik evaluasi untuk hasil prediksi. Semakin rendah RMSE, semakin akurat dalam memprediksi.

D. Hasil Eksperimen

Pada studi komparasi ini kami akan membandingkan *collaborative filtering* berbasis item dengan pencarian kesamaan menggunakan *euclidean distance* dengan *cosine similarity*.



Gambar3. RMSE perbandingan *collaborative filtering* berbasis item dengan algoritma similaritas *euclidean distance* dan *cosine similarity*

Berdasarkan grafik pada Gambar. 3, di semua berbagai ukuran ketetanggaan 'kN' dengan pendekatan yang di komparasikan antara algoritma similaritas *euclidean distance* dan *cosine similarity* tampak bahwa algoritma dengan similaritas *euclidean distance* nilai kesalahan (RMSE) lebih kecil dari hasil dengan algoritma similaritas *cosine similarity* dengan tingkat kesalahan (error) rata-rata perbedaan 0.344, hal ini dikarenakan perbedaan cara mengukur pada masing-masing algoritma similaritas, *cosine similarity* mengukur jarak dengan mempertimbangkan sudut vektor sedangkan *euclidean distance* mengukur secara kesejajaran antara titik satu dengan yang lainnya. Perbedaan tingkat kesalahan (error) pada kedua algoritma similaritas yang komparasi ini dipengaruhi juga oleh karakteristik set data yang digunakan.

5. KESIMPULAN

Hasil prediksi dari komparasi yang dilakukan menunjukkan perbedaan tingkat kesalahan (error) prediksi pada *collaborative filtering* berbasis

item antara *euclidean distance* dan *cosine similarity*, tingkat kesalahan (error) yang rendah mengindikasikan kualitas prediksi yang baik. Penggunaan algoritma similaritas membuat dampak yang cukup besar dalam memberikan akurasi prediksi yang lebih baik.

REFERENSI

- [1] Jerome Kunegis, Andreas Lommatzsch, Martin Mehlitz, and Sahin Albayrak. "Assessing the Value of Unrated Items in Collaborative Filtering," ICDIM'07, 2nd International Conference on Digital Information Management, 2007. pp. 212-216.
- [2] Sjachran Basah, Ilmu Negara, Bandung: Citra Aditya Bhakti, 1994.
- [3] Xiaouan Su, Khoshgoofar, T.M. "A survey of collaborative filtering techniques," *Advances in artificial intelligence*, 2009.
- [4] Francesco Ricci and Lior Rokach and Bracha Shapira, "Introduction to Recommender Systems Handbook," Springer, 2011, pp. 1-35.
- [5] Riyadi A. . *Data Mining*. Bandung: Yrama Widya, 2009.
- [6] Claudio Adrian Levinas. "An Analysis of Memory Based Collaborative Filtering Recommender Systems with Improvement Proposals," Master of Science Thesis, 2014.
- [7] <https://www.kaggle.com/>, Restaurant Data with Consumer Ratings, 19 Januari 2019.
- [8] Schroder G, Thiele M, and Lehner. W. "Setting Goals and Choosing Metrics for Recommender System Evaluations," In: *Proceedings of the Workshop on Human Decision Making in Recommender Systems and User-Centric Evaluation of Recommender Systems and Their Interfaces*, CEUR Workshop Proceedings, 2011. vol. 811, pp. 78-85.

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN LIMIT FUNGSI
BERBASIS MULTIMEDIA UNTUK SEKOLAH MENENGAH ATAS
KELAS XI**

Marwondo¹, R. Yadi Rakhman A², Wilner Saut Lamhot³

Fakultas Teknologi dan Informatika, UNIBI

marwondo@unibi.ac.id, r.yadi@unibi.ac.id

Abstrak

Media pembelajaran limit fungsi berbasis multimedia ini adalah media pembelajaran berupa perangkat lunak yang berfungsi sebagai alat bantu belajar dan mengajar. Elemen-elemen informasi yang merupakan multimedia adalah teks, gambar, grafik, animasi, audio dan video. Media pembelajaran berbasis multimedia ini akan sangat membantu dalam membuat kegiatan belajar mengajar lebih interaktif. Berkaitan dengan jenis multimedia, program multimedia yang dikembangkan peneliti adalah multimedia yang bersifat *drills and practice* dengan metode pengembangan multimedia Sutopo (2003) yang melalui lima tahapan yaitu *concept, design, material collecting, assembly* dan *testing*. Media pembelajaran berbasis multimedia ini akan membuat kegiatan belajar mengajar yang lebih interaktif dan tingkat kejenuhan dalam proses pembelajaran akan berkurang. Siswa dapat lebih mudah menyerap hasil pembelajaran dan meningkatkan minat belajar.

Kata kunci : Media Pembelajaran, Multimedia, Limit Fungsi, *Computer Assisted Instruction (CAI)*

Abstract

Learning media multimedia-based of limit of a function is learning media in the form of software that serves as a tool for learning and teaching. The elements of multimedia information is text, images, graphics, animation, audio and video. This multimedia –based learning media will greatly help the learning and teaching process more interaktif. With regard to the type of multimedia, multimedia program that will be developed is multimedia researchers are drills and practice with multimedia development method Sutopo (2003) through five stages, namely the concept, design, collecting material, assembly and testing. Multimedia-based learning media will make learning activities more interactive and the level of saturation in the learning process will be reduced. Students can more easily absorb learning outcomes and increase learning interest.

Keyword : *Learning Multimedia, Multimedia, Limit of a Function, Computer Assisted Instruction (CAI).*

1. PENDAHULUAN

Matematika (ilmu pasti), bagi anak-anak pada umumnya merupakan mata pelajaran yang tidak disenangi kalau bukan yang dibenci. Ini disebabkan karena matematika dianggap sebagai pelajaran yang susah dan menjemukan. Penguasaan yang kurang terhadap ragam metode dan strategi pengajaran menambah buruk keadaan. Melihat pentingnya peranan matematika membuat mata pelajaran ini selalu diajarkan di setiap satuan pendidikan dan di setiap tingkatan kelas dengan porsi jam

pelajaran jauh lebih banyak daripada mata pelajaran lainnya.

Hal tersebut menunjukkan bahwa para ahli pendidikan dan para perancang kurikulum menyadari bahwa mata pelajaran matematika dapat memenuhi harapan dalam penyediaan potensi sumber daya manusia yang handal yakni manusia yang memiliki kemampuan bernalar secara logis, kritis, sistematis, rasional, dan cermat; mempunyai kemampuan bersikap jujur, objektif, kreatif dan terbuka, memiliki kemampuan bertindak secara efektif dan efisien; serta memiliki kemampuan bekerja

sama sehingga memiliki kesanggupan untuk menjawab tantangan era globalisasi serta pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini dan masa yang akan datang.

Hasil survei dari asosiasi penilaian pendidikan internasional *The Third International Mathematics and Science Study* pada tahun 1999 menyimpulkan bahwa prestasi belajar matematika anak Indonesia untuk SMP dan SMA berada pada urutan 34 dari 38 Negara, dimana Malaysia di urutan ke-14 dan Singapura di urutan teratas.

Seperti yang disebutkan dalam laporan hasil penelitian yang dikeluarkan oleh *Computer Tecnology Research* menyatakan bahwa, orang hanya mampu mengingat 20% dari apa yang dilihat dan 30% dari apa yang didengar. Tetapi orang dapat mengingat 50% dari yang dilihat kemudian didengar dan 80% dari apa yang dilihat dan didengar sekaligus. Salah satu teknologi yang dapat digunakan di lingkungan sekolah adalah teknologi multimedia. Dengan memanfaatkan multimedia, penyampaian informasi akan menjadi lebih menarik dan mempermudah pengguna mendapatkan informasi yang diinginkan atau dibutuhkan.

Hasil penelitian Siti Adibatul Mukaromah faktor-faktor yang menyebabkan siswa mengalami kesulitan terdiri dari faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal: Siswa tidak suka dengan materi limit fungsi, siswa tidak tekun belajar, siswa kurang paham dengan materi limit fungsi, siswa tidak menurut pada orang tua, siswa kurang teliti dan jarang berlatih dalam mengerjakan soal. Faktor eksternal: suasana kelas ramai saat guru memberikan penjelasan sehingga siswa yang belakang merasa kurang paham, penjelasan dari guru sedikit dan banyak tugas, adanya kegiatan ekstrakurikuler yang padat yang membuat siswa malas belajar, perhatian dan motivasi dari orang tua kurang, siswa sering menonton televisi, mainan HP, dan jejaring sosial (*facebook*) sehingga waktu untuk belajar terganggu

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis merumuskan masalahnya adalah “bagaimana merancang suatu media

pembelajaran limit fungsi yang berbasis multimedia agar tercipta proses pembelajaran yang interaktif?”

Batasan Masalah

Batasan masalah yang penulis ambil dalam melakukan penelitian di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Media pembelajaran berbasis multimedia ini hanya untuk materi limit fungsi kelas XI (kurikulum 2013).
2. Pemodelan ini tidak menampilkan materi pengayaan hanya materi pokok.
3. Model *Computer-Assisted Instruction* (CAI) yang digunakan adalah *drills and practice*..

Tujuan

Tujuan penyusunan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk merancang suatu media pembelajaran limit fungsi berbasis multimedia agar proses pembelajaran lebih interaktif

2. TINJAUAN TEORI

2.1 Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa Latin “*Medius*” yang secara harfiah berarti tengah, perantara, atau pengantar (Azhar Arsyad, 2005:3). Namun pengertian media dalam proses pembelajaran cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal. Azhar Arsyad, dalam bukunya yang berjudul “Media Pembelajaran” mengemukakan bahwa: “Media pembelajaran adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran” (2005:4).

Dr. Nana Sudjana dan Drs. Ahmad Rivai dalam bukunya yang berjudul “Media Pengajaran” mengemukakan bahwa: “Media pembelajaran adalah bahan, alat, maupun metode/teknik yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar, dengan maksud agar proses interaksi komunikasi edukasi antara guru dan anak didik/warga belajar

dapat berlangsung tepat guna dan berdaya guna” (2013:2).

2.2 Fungsi dan Manfaat

Media pembelajaran memiliki fungsi, salah satu fungsi utama dari media pembelajaran adalah sebagai alat bantu mengajar yang turut mempengaruhi iklim, kondisi, dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh guru. Menurut Levied dan Lentz yang dikutip Azhar Arsyad (2005:16), mengemukakan empat fungsi dari media pembelajaran khususnya media *visual*, yaitu;

1. Fungsi Atensi: menarik dan mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi pada pelajaran yang berkaitan dengan makna *visual* yang ditampilkan atau menyertai teks pelajaran.
2. Fungsi Afektif: media *visual* dapat mengubah emosi dan sikap siswa dapat terlihat dari kenikmatan siswa ketika belajar.
3. Fungsi Kognitif: gambar atau lambang *visual* dapat memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar.
4. Fungsi Kompensatoris: untuk mengakomodasikan siswa yang lemah dan lambat menerima isi pelajaran yang disajikan dengan teks atau secara *verbal*.

Azhar Arsyad (2005:26), dalam bukunya yang berjudul “Media Pembelajaran” mengemukakan manfaat praktis dari penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar sebagai berikut :

1. Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar.
2. Media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara siswa dan lingkungannya, dan kemungkinan siswa untuk belajar sendiri-sendiri sesuai kemampuan dan minatnya.
3. Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu.

Media pembelajaran dapat memberikan kesamaan pengalaman kepada siswa tentang

peristiwa-peristiwa di lingkungan mereka, serta memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan guru, masyarakat, dan lingkungannya misal melalui karyawisata, kunjungan-kunjungan ke museum atau kebun binatang.

2.3 Multimedia

Ketika mendengar kata multimedia, kita akan terbayang dengan sesuatu yang berkaitan dengan komputer, dengan komputer, dengan gambar diam, atau gambar bergerak, dengan suara bagus dan kaya, serta pengguna yang dapat di ikuti berinteraksi. Multimedia pun sekarang sudah digunakan dalam berbagai hal, misalnya kartu ucapan selamat, album foto, konferensi, katalog bergambar, film, bahkan internet.

Penggunaan multimedia dalam pembelajaran pada dasarnya salah satu tujuan dari pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan multimedia adalah sedapat mungkin menggantikan dan melengkapi tujuan, materi, metode dan alat penilaian yang ada dalam proses belajar mengajar dalam sistem pembelajaran konvensional. Aspek multimedia yang dimiliki komputer dapat memberikan rangsangan atau *stimulus* dalam belajar. Perubahan suasana dalam proses belajar mengajar seperti pengadaan animasi gambar yang menarik dan mengarah pada materi yang diajarkan, serta iringan musik yang menyertai gambar-gambar dan interaksi yang dibuat, diharapkan dapat dijadikan alternatif untuk dapat memotivasi siswa untuk berkonsentrasi dalam belajar.

Secara etimologis multimedia berasal dari kata multi (bahasa Latin, *nouns*) yang berarti banyak, bermacam-macam, dan medium yang berarti suatu yang dipakai untuk menyampaikan atau membawa sesuatu. Kata medium juga diartikan sebagai alat untuk mendistribusikan dan mempresentasikan informasi. sehingga multimedia dapat diartikan sebagai media yang menggabungkan dua unsur atau lebih yang terdiri dari teks, gambar, grafis, foto, audio, video dan animasi secara terintegrasi.

Iwan Binanto (2010:2), dalam bukunya yang berjudul “Multimedia Digital Dasar Teori dan Pengembangannya” mengemukakan ada 3 jenis multimedia, yaitu

1. Multimedia interaktif

Pengguna dapat mengontrol apa dan kapan elemen-elemen multimedia akan dikirim atau ditampilkan.

2. Multimedia hiperaktif

Multimedia jenis ini mempunyai suatu struktur dari elemen-elemen terkait dengan pengguna yang dapat mengarahkannya. Dapat dikatakan bahwa multimedia jenis ini mempunyai banyak tautan (*link*) yang menghubungkan elemen-elemen multimedia yang ada.

3. Multimedia linear

Pengguna hanya menjadi penonton dan menikmati produk multimedia yang disajikan dari awal hingga akhir

Sutopo (2003:8), dalam bukunya yang berjudul “Multimedia Interaktif Dengan Flash” menggunakan objek-objek multimedia sebagai berikut:

1. Teks

Hampir semua orang yang biasa menggunakan komputer sudah terbiasa dengan teks. Teks merupakan dasar dari pengolahan kata dan informasi berbasis multimedia. Dalam kenyataannya multimedia menyajikan informasi kepada audiens dengan cepat, karena tidak diperlukan membaca secara rinci dan teliti.

2. Image

Secara umum *image* atau grafik berarti *still image* seperti foto dan gambar. Manusia sangat berorientasi pada *visual* dan gambar merupakan sarana yang sangat baik untuk menyajikan informasi.

3. Animasi

Animasi adalah pembentukan gerakan dari berbagai media atau objek yang divariasikan dengan gerakan dari berbagai media atau objek yang divariasikan dengan gerakan transisi, efek-efek, juga suara yang selaras dengan gerakan animasi tersebut atau animasi merupakan penayangan *frame-frame* gambar secara terus-menerus untuk menghasilkan kesan gerakan.

4. Audio

Penyajian audio atau suara merupakan cara lain untuk lebih menjelaskan pengertian suatu informasi. Contohnya, narasi merupakan kelengkapan dari penjelasan

yang dilihat melalui video. Suara dapat lebih menjelaskan karakteristik suatu gambar, misalnya musik dan suara efek (*sound effect*). Salah satu bentuk bunyi yang bisa digunakan dalam produksi multimedia adalah *Waveform Audio* yang merupakan format file audio yang berbentuk digital. Kualitas produknya bergantung pada *sampling rate* (banyaknya sample per detik). *Waveform (wav)* merupakan standar untuk Windows PC.

5. Video

Video merupakan elemen multimedia paling kompleks karena penyampaian informasi yang lebih komunikatif dibandingkan gambar biasa. Walaupun terdiri dari elemen-elemen yang sama seperti grafik, suara dan teks, namun bentuk video berbeda dengan animasi. Perbedaan terletak pada penyajiannya, dalam video, informasi disajikan dalam kesatuan utuh dari objek yang dimodifikasi sehingga terlihat saling mendukung penggambarannya yang seakan terlihat hidup.

6. Interactive Link

Sebagian dari multimedia adalah interaktif, dimana pengguna dapat menekan *mouse* atau objek pada *screen* seperti *button* atau teks dan menyebabkan program melakukan perintah tertentu. *Interactive link* dengan informasi yang dihubungkannya sering kali dihubungkan secara keseluruhan sebagai hypermedia. Secara spesifik, dalam hal ini termasuk *hypertext (hotword)*, *hypergraphics* dan *hypersound*, menjelaskan jenis informasi yang dihubungkan. *Interactive link* diperlukan untuk menggabungkan beberapa elemen multimedia sehingga menjadi informasi yang terpadu. Cara pengaksesan informasi pada multimedia terdapat dua macam, yaitu linier dan non-linier.

2.4 Pengembangan Multimedia

Metode pengembangan multimedia menggunakan metode pengembangan multimedia Sutopo (2003: 32-48). Adapun tahapan kegiatan yang dilakukan dalam pengembangan sistem ini berdasarkan metodologi tersebut adalah :

1. *Concept* (tahap konsep)

Tahap untuk menentukan tujuan dan siapa pengguna program (identifikasi audiens). Tujuan dan pengguna akhir program berpengaruh pada nuansa multimedia sebagai pencerminan dari identitas organisasi yang menginginkan informasi sampai pada pengguna akhir. Karakteristik pengguna termasuk kemampuan pengguna juga perlu dipertimbangkan karena dapat memengaruhi pembuatan desain.

Selain itu, tahap ini juga akan menentukan jenis aplikasi (presentasi, interaktif, dan lain lain) dan tujuan aplikasi (hiburan, pelatihan, pembelajaran, dan lain lain). Dasar turunan untuk perancangan juga ditentukan pada tahap ini, misalnya ukuran aplikasi, target, dan lain lain. Output dari tahap ini biasanya berupa dokumen yang bersifat naratif untuk mengungkapkan tujuan proyek yang ingin dicapai.

2. *Design* (tahap perancangan)

Design (perancangan) adalah tahap pembuatan spesifikasi mengenai arsitektur program, gaya, tampilan, dan kebutuhan material/bahan untuk program. Spesifikasi dibuat serinci mungkin sehingga pada tahap berikutnya, yaitu *material collecting* dan *assembly*, pengambilan keputusan baru tidak diperlukan lagi, cukup menggunakan keputusan yang sudah ditentukan pada tahap ini. Meskipun demikian, pada praktiknya, pengerjaan proyek pada tahap awal masih akan sering mengalami penambahan bahan atau pengurangan bagian aplikasi, atau perubahan-perubahan lain. Tahap ini biasanya menggunakan *storyboard* untuk menggambarkan deskripsi tiap *scene*, dengan mencantumkan semua objek multimedia dan tautan ke *scene* dan bagan alir (*flowchart*) untuk menggambarkan aliran dari satu *scene* ke *scene* lain.

3. *Material Collecting* (tahap pengumpulan materi)

Tahap pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan yang dikerjakan. Bahan-bahan tersebut, antara lain gambar *clip art*, foto, animasi, video, audio, dan lain-lain yang dapat diperoleh secara gratis atau dengan pemesanan kepada pihak lain sesuai

dengan rancangannya. Tahap ini dapat dikerjakan secara paralel dengan tahap *assembly*. Namun, pada beberapa kasus, tahap *material collecting* dan tahap *assembly* akan dikerjakan secara linear dan tidak paralel.

4. *Assembly* (tahap perakitan)

Tahap pembuatan semua objek atau bahan multimedia, pembuatan aplikasi didasarkan pada tahap *design*, seperti antarmuka, bagan alir (*flowchart*), dan/atau struktur navigasi.

5. *Testing* (tahap pengujian)

Tahap ini dilakukan setelah menyelesaikan tahap pembuatan (*assembly*) dengan menjalankan aplikasi/program dan melihatnya apakah ada kesalahan atau tidak. Tahap pertama pada tahap ini disebut tahap mengujian alpha (*alpha test*) yang pengujiannya dilakukan oleh pembuat atau lingkungan pembuatnya sendiri. Setelah lolos dari pengujian *alpha*, pengujian beta yang melibatkan pengguna akhir akan dilakukan.

6. *Distribution* (tahap distribusi)

Pada tahap ini, aplikasi akan disimpan dalam suatu media penyimpanan. Jika media penyimpanan tidak cukup untuk menampung aplikasinya, kompresi terhadap aplikasi tersebut akan dilakukan. Tahap ini juga dapat disebut tahap evaluasi untuk pengembangan produk yang sudah jadi supaya menjadi lebih baik. Hasil evaluasi ini dapat digunakan sebagai masukan untuk tahap *concept* (konsep) pada produk selanjutnya

2.5 Materi Pembejaran Limit

Istilah limit dalam matematika hampir sama artinya dengan istilah mendekati. Akibatnya, nilai limit sering dikatakan sebagai nilai pendekatan. Berikut adalah definisi limit menurut Austin Louis Cauchy:

Sebuah fungsi $f(x)$ mempunyai $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$ jika dan hanya jika untuk sembarang bilangan real $\varepsilon > 0$ maka terdapat bilangan real $\delta > 0$ sedemikian hingga memenuhi:

$$0 < |x - a| < \delta \quad (1)$$

$$\text{Maka } |f(x) - L| < \varepsilon \quad (2)$$

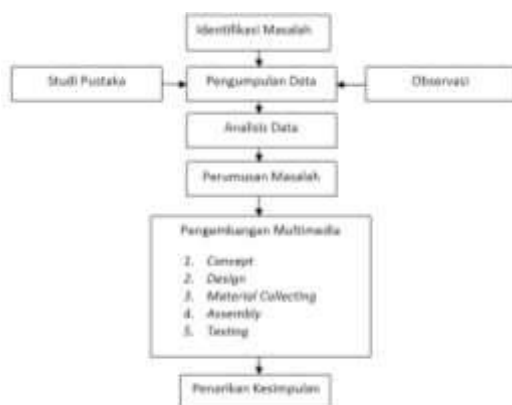
Persamaan dibawah ini adalah definisi limit fungsi secara formal. Dimana $f(x)$ dapat dibuat sedekat dengan L dengan membuat x mendekati p , tetapi tidak sama dengan p .

$$\lim_{x \rightarrow p} f(x) = L \quad (3)$$

Sedangkan Definisi limit fungsi secara informal adalah ketika sebuah fungsi f memberikan sebuah output $f(x)$ untuk setiap input x , fungsi tersebut memiliki limit L pada sebuah input p . Ini berarti $f(x)$ mendekati L ketika x mendekati p . Lebih spesifik lagi, ketika f diterapkan untuk setiap input yang mendekati p , maka nilai output mendekati L .

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah sekumpulan peraturan, kegiatan, dan prosedur yang digunakan untuk melakukan penelitian. Dalam penelitian ini, penulis melakukan penelitian berdasarkan skema penelitian. Skema penelitian tersebut adalah sebagai berikut :



Gambar 1 Skema Penelitian

Adapun penjelasan dari skema penelitian yang dilakukan penulis adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini, penulis mencari data-data yang relevan dalam pembuatan media

pembelajaran. Dari data-data tersebut sehingga teridentifikasinya masalah yang dapat memudahkan penulis menyelesaikan masalah-masalah tersebut.

2. Pengumpulan Data

Aktifitas penelitian tidak terlepas dari keberadaan data yang merupakan bahan baku informasi yang memberikan gambaran spesifik mengenai objek penelitian. Oleh karena itu penulis berusaha memperoleh data dengan memanfaatkan dua jenis teknik pengumpulan data yaitu berupa data primer dan sekunder.

Adapun teknik pengumpulan data sebagai berikut :

a. Studi Pustaka

Untuk memperoleh data terkait penelitian, penulis melakukan studi pustaka dengan mempelajari buku-buku dan sumber tertulis lainnya yang berhubungan dengan pengembangan multimedia, sehingga hasilnya dapat dijadikan sebagai dasar untuk penelitian yang dilaksanakan.

b. Observasi

Observasi adalah aktivitas yang dilakukan terhadap suatu proses atau objek dengan maksud merasakan dan kemudian memahami pengetahuan dari sebuah fenomena berdasarkan pengetahuan dan gagasan yang sudah diketahui sebelumnya. Dalam tahap observasi ini peneliti akan mengambil elemen-elemen data terkait dengan data primer yang diolah sendiri oleh peneliti secara langsung dari objeknya.

3. Analisis Data

Analisis data ditujukan untuk mengidentifikasi, merinci dan menyusun secara sistematis data-data yang relevan yang mendukung dalam pembuatan media pembelajaran. Analisis ini merupakan dasar dalam penyusunan langkah model pembelajaran limit berbasis multimedia.

4. Perumusan Masalah

Dari data hasil penelitian yang dilakukan penulis, baik itu berasal dari data primer maupun sekunder. Data-data tersebut dapat memudahkan penulis dalam merumuskan masalah yang ada, sehingga data tersebut

dapat diolah menjadi data yang dapat membantu dalam penyelesaian skripsi ini

5. Penarikan Kesimpulan

Metode pengembangan multimedia yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode pengembangan multimedia Sutopo (2003). Berikut adalah tahapannya:

a. *Concept* (tahap konsep)

Penulis mengidentifikasikan kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional didalam program. Kebutuhan fungsional berisi tentang fungsi-fungsi yang diperlukan dalam membangun sebuah perangkat lunak, menampilkan teori dan contoh soal limit fungsi. Kebutuhan non fungsional dalam pembuatan multimedia pembelajaran ini membutuhkan serangkaian peralatan yang dapat mendukung kelancaran proses pembuatan dan pengujian. Aspek-aspek yang dibutuhkan dalam pembuatan multimedia adalah perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

b. *Design* (tahap perancangan)

Penulis mengembangkan desain pembelajaran hingga menghasilkan tampilan, dan arsitektur yang sesuai keinginan. Pada tahap ini rancangan mengenai alur program berupa *interface*, perancangan struktur navigasi, perancangan *flowchart*, dan perancangan *storyboard* agar pembuatan aplikasi ini lebih terarah.

c. *Material Collecting* (tahap pengumpulan materi)

Penulis mengumpulkan materi berupa informasi tentang teori tiap limit, contoh-contoh soal dan lain sebagainya yang sesuai kebutuhan. Tahap ini dikerjakan paralel dengan tahap *assembly*.

d. *Assembly* (tahap perakitan)

Penulis mendesain semua objek atau materi-materi yang dibutuhkan dalam pembuatan media pembelajaran berbasis multimedia. Pembuatan aplikasi pembelajaran ini berdasarkan antarmuka (*interface*), perancangan struktur navigasi, perancangan *flowchart*, maupun gambar rancangan desain.

e. *Testing* (tahap pengujian)

Ini adalah tahap terakhir yang penulis lakukan, dimana tahapan ini dilakukan setelah selesai tahap perakitan (*assembly*). Sebelum perangkat lunak diserahkan kepada user, penulis akan melakukan pengujian (*testing*) terhadap sistem/perangkat lunak tersebut. Konsep yang penulis gunakan yaitu konsep kotak hitam (*black box*) untuk merepresentasikan sistem cara kerja di dalamnya tidak tersedia untuk diinspeksi. Didalam kotak hitam (*black box*), item-item yang diuji dianggap “gelap” karena logikanya tidak diketahui, yang diketahui hanya apa yang masuk dan apa yang keluar dari kotak hitam

6. Kesimpulan

Pada tahap ini penulis menarik kesimpulan dan membuat laporan penelitian yang dibuat apakah memang terbukti benar dapat membantu permasalahan dalam meningkatkan minat belajar siswa.

4. KONSEP DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1 Konsep

Konsep merupakan tahapan yang paling untuk merancang multimedia, karena kesalahan dalam tahapan ini akan menyebabkan kesalahan di tahap selanjutnya. Berhubungan dengan masalah yang terdapat pada *point* 1.2 maka konsep yang akan dikembangkan adalah membuat media pembelajaran limit fungsi berbasis multimedia untuk SMA kelas XI. Calon pengguna perangkat lunak ini adalah siswa SMA kelas XI yaitu sebagai media yang dapat membantu pengajar dalam proses belajar-mengajar tentang limit fungsi.

Sedangkan untuk jenis perangkat multimedia yang dirancang oleh penulis tergolong dalam multimedia interaktif dan merupakan jenis pembelajaran berbasis komputer yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi. Dengan menggunakan multimedia interaktif, bertujuan membantu pengajar mengajar anak didiknya menjadi lebih mudah.

Format sajian ini merupakan multimedia pembelajaran yang dalam penyampaian

materinya dilakukan dengan cara *drills and practice*, sebagaimana penjelasan dan pertanyaan yang serupa dengan yang bisa ditemukan pada lembar kerja (*workbook*). Lembar kerja tersebut berisi suatu konsep sajian dengan teks, gambar baik diam dan bersuara. Pada saat yang tepat, yaitu ketika anak didik telah melihat gambar disajikan sebuah pertanyaan, dan jawaban yang diberikan oleh anak didik dinilai/dianalisis apakah jawaban tersebut benar atau salah

4.2 Perancangan

Setelah melakukan konsep, maka pada tahap ini akan dirancang aplikasi media pembelajaran limit fungsi yang ditunjukkan untuk SMA khususnya siswa kelas XI (kurikulum 2013).

4.2.1 Struktur Navigasi

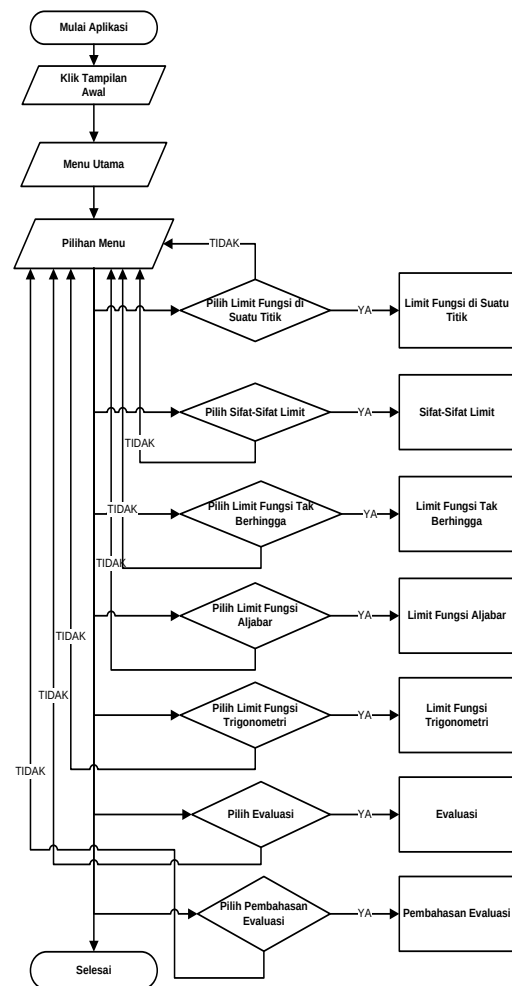
Diagram navigasi menyajikan daftar isi hierarki yang masing-masing *heading* terhubung ke sebuah halaman. *Flowchart* navigasi aplikasi dipisahkan berdasarkan halaman atau file yang akan di eksekusi, hal ini memudahkan dalam pemetaan yang lebih kecil. Gambar 2 menggambarkan struktur navigasi pemetaan dari perangkat lunak yang dirancang, dimana menu utama menopang keseluruhan navigasi file-file yang terkandung di dalam aplikasi ini.



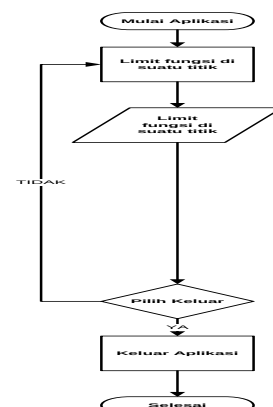
Gambar 2 Diagram Navigasi

4.2.2 Flowchart

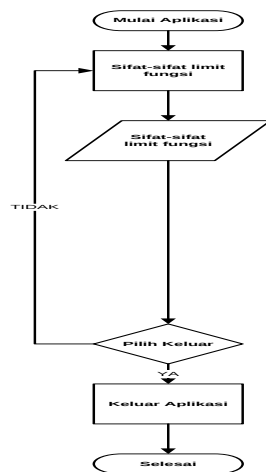
Pada bagian ini menggambarkan bagaimana program dapat menampilkan keseluruhan proses navigasi dari menu satu ke menu lainnya. Mengeksekusi langsung dari mulai awal proses sampai dengan akhir proses sesuai dengan *button* yang diklik oleh *user*



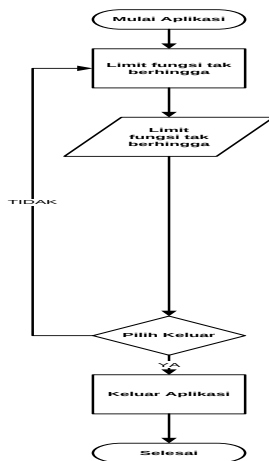
Gambar 3 Flowchart memilih menu pilihan limit fungsi



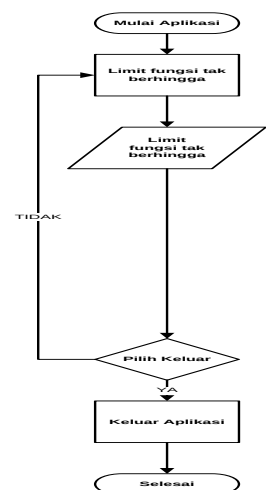
Gambar 4 Flowchart memilih menu pilihan limit di suatu titik



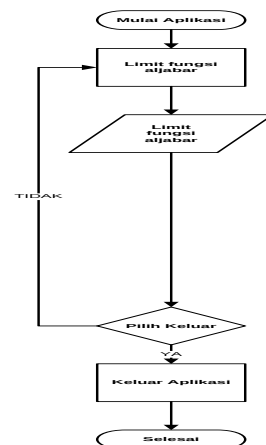
Gambar 5 Flowchart memilih menu pilihan sifat-sifat limit fungsi



Gambar 6 Flowchart memilih menu pilihan sifat-sifat limit fungsi



Gambar 7 Flowchart memilih menu pilihan limit fungsi tak berhingga



Gambar 8 Flowchart memilih menu pilihan limit fungsi aljabar

4.3 Implementasi

Implementasi antarmuka bertujuan untuk memudahkan proses penyampaian fungsi atau dalam dunia pendidikan merupakan proses penyampaian pembelajaran. Hal ini juga berarti agar materi yang disampaikan dapat mudah dipahami dan dimengerti oleh siswa. Halaman-halaman yang dirancang dalam membangun “Media Pembelajaran Limit Fungsi Berbasis Multimedia Untuk Sekolah Menengah Atas Kelas XI” ini adalah sebagai berikut:

1. Tampilan Halaman Utama



Gambar 9 Tampilan Halaman Utama

2. Tampilan Limit Fungsi di Suatu Titik



Gambar 10 Tampilan Limit Fungsi di Suatu Titik



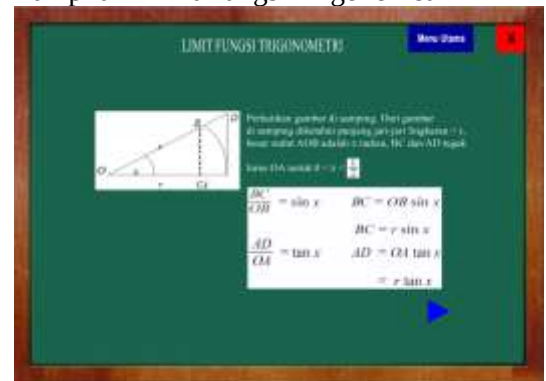
Gambar 13 Tampilan Limit Fungsi Aljabar

3. Tampilan Sifat-Sifat Limit Fungsi



Gambar 11 Tampilan Sifat-Sifat Limit Fungsi

6. Tampilan Limit Fungsi Trigonometri



Gambar 14 Tampilan Limit Fungsi Trigonometri

4. Tampilan Limit Fungsi Tak Berhingga



Gambar 12 Tampilan Limit Fungsi Tak Berhingga

7. Tampilan Evaluasi Pembelajaran



Gambar 15 Tampilan Evaluasi Pembelajaran

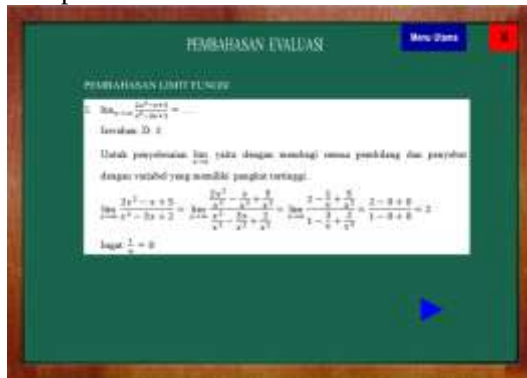
5. Tampilan Limit Fungsi Aljabar

8. Tampilan Hasil Evaluasi



Gambar 16 Tampilan Hasil Evaluasi

9. Tampilan Pembahasan Evaluasi



Gambar 17 Tampilan Pembahasan Evaluasi

4.4 Pengujian

Tahapan ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kesalahan program dan capaian terhadap tujuan yang telah dituangkan di atas.

Tabel 1 Tampilan Pembahasan Evaluasi

Nama siswa	Tanggapan yang diberikan			Saran yang diberikan
	Tampilan	Kemudahan dalam penggunaan	Kemudahan dalam memahami materi pembelajaran	
Tedi A.	Cukup menarik	Mudah	Cukup	Berikan suara pada tiap materi pelajarannya
Aulia S.	Cukup menarik	Cukup	Mudah	Berikan suara pada tiap materi pelajarannya
Ujang N.	Menarik	Mudah	Cukup	Berikan suara pada tiap materi pelajarannya
Adi D.	Cukup menarik	Cukup	Cukup	Berikan suara pada tiap materi pelajarannya
Nurhayati M.	Menarik	Mudah	Mudah	Berikan suara pada tiap materi pelajarannya
Mega L.	Cukup menarik	Mudah	Cukup	Berikan suara pada tiap materi pelajarannya

Berdasarkan hasil pengujian tersebut terdapat empat siswa menyatakan tampilan dari aplikasi cukup menarik. Untuk segi kemudahan dalam penggunaan empat siswa menyatakan mudah untuk digunakan. Sedangkan untuk kemudahan dalam memahami materi pembelajaran empat siswa menyatakan cukup

5. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil perancangan “Pengembangan Media Pembelajaran Limit Fungsi Berbasis Multimedia Untuk Sekolah Menengah Atas Kelas XI” maka penulis dapat menarik simpulan, sebagai berikut :

Dengan teknologi multimedia ini, siswa merasakan proses pembelajaran cukup menarik dan tidak monoton dibandingkan pembelajaran menggunakan buku (*workbook*). Dan akan jauh lebih menarik lagi bila aplikasi ini diberikan suara untuk tiap materi pembelajarannya

REFERENSI

- Arsyad, A. 2005. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Binanto, I. 2010. *Multimedia Digital – Dasar Teori dan Pengembangannya*. Yogyakarta: Andi.
- Clark, R. C. dan Mayer, R. E. 2011. *E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning*. San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Fenrich, P. 1997. *Practical Guidelines for Creating Instructional Multimedia Applications*. Fort Worth, Dryden Press.
- Hasrul. 2010. *Langkah-langkah Pengembangan Pembelajaran Multimedia Interaktif*. Jurnal MEDTEK. Vol. 2, Nomor 1.
- Newby, T.J. 2006. *Instructional Technology for Teaching and Learning: Designing Instruction, Integrating Computers, and Using Media 2nd ed.* New Jersey: Merrill.
- Roblyer, M.D. 2004. *Integrating Educational Technology into Teaching 3rd ed.* Upper Saddle River, N.J: Pearson/Merrill/Prentice Hal.
- Setiawan, E. *Definisi Multimedia dan Interaktif*. www.kbbi.web.id. Diakses 26-08-2015.
- Sudjana, N dan Ahmad R. 2013. *Media Pengajaran*. Bandung : Sinar Baru Algensindo
- Sutopo, A.H. 2003. *Multimedia Interaktif Dengan Flash*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suyanto, M. 2005. *Multimedia Alat Untuk Meningkatkan Keunggulan Bersaing*. Yogyakarta: Andi

SISTEM INFORMASI MANAJEMEN BANTUAN UNTUK KORBAN BENCANA ALAM BERBASIS WEB

Titan Parama Yoga¹, Iis Ismail²

Fakultas Teknologi dan Informatika, Universitas Informatika dan Bisnis Indonesia

titanparama@unibi.ac.id, iis_ismail@gmail.com

ABSTRAK

Bencana alam yang sering melanda Indonesia membuat situasi dan kondisi masyarakat terganggu. Bantuan selalu berdatangan bila terjadi bencana namun dikarenakan semua terfokus pada penyelamatan korban jiwa dan harta benda, masih sedikit yang focus terhadap pengelolaan bantuan dari masyarakat sehingga banyak bantuan yang mubazir, tidak terpakai atau bahkan salah sasaran. Sistem Informasi Bantuan Untuk Korban Bencana merupakan salah satu aplikasi yang berbasis web yang terinspirasi oleh banyaknya bencana alam yang menelan banyak korban jiwa, salah satunya adalah Tsunami. Untuk dapat mengelola bantuan agar lebih efektif sistem ini menerapkan sistem yang terorganisir. Dalam penelitian ini penulis mengembangkan sistem yang ada menjadi sistem yang lebih aman. Salah satunya dengan merancang kembali “Disaster Manajemen System” menjadi “Sistem Informasi Manajemen Bantuan Untuk Korban Bencana Alam”. Metode penulisan penelitian ini adalah metode deskriptif analis. Teknik pengumpulan data meliputi : penelitian lapangan, dan studi pustaka. Dengan tujuan penulis dapat mengetahui dan mempelajari sistem yang sedang berjalan khususnya “Disaster Management System”. Hasil analisis penulis membuat suatu perancangan aplikasi web yang dapat membantu dalam manajemen bantuan dan keamanan data untuk menerapkan sistem yang telah dirancang, maka implementasi dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman web yaitu PHP, sedangkan alat yang digunakan dalam menganalisis sistem yaitu bagan alir dokumen, diagram alir data, diagram kontek dan kamus data.

Kata kunci : Sistem Informasi Manajemen, Bantuan, Bencana Alam,

ABSTRACT

Disasters that often hit Indonesia make the situation and condition of the community disturbed. Assistance always arrives when a disaster occurs but because all are focused on saving lives and property, there is still little focus on managing aid from the community so that a lot of assistance is redundant, unused or even misdirected. The Disaster Relief Information System is a web-based application inspired by the many natural disasters that claimed many lives, one of which was the Tsunami. To be able to manage aid to be more effective this system implements an organized system. In this study the authors developed the existing system into a safer system. One of them is by redesigning "Disaster Management System" to become a "Management Information System for Victims of Natural Disasters". The method of writing this research is the descriptive method of the analyst. Data collection techniques include: field research, and literature study. With the aim of the author can find out and study

the current system, especially "Disaster Management System". The results of the analysis of the author make a web application design that can help in management assistance and data security to implement a system that has been designed, then the implementation is done using a web programming language, PHP, while the tools used in analyzing the system are document flow charts, data flow diagrams, context diagrams and data dictionaries.

Keywords: Management Information Systems, Assistance, Natural Disasters

1. PENDAHULUAN

Di era globalisasi dengan kemajuan dan perkembangan dunia Teknologi Informasi (*Information Technology*) yang semakin pesat mendorong kecepatan informasi yang diterima semakin cepat, akurat, dan terkini atau *up to date*. Peran teknologi informasi pada saat sekarang ini sangat dibutuhkan sekali baik itu secara langsung maupun secara tidak langsung. Informasi dapat kita temukan baik itu di televisi, koran, majalah, internet, radio, dan media informasi lainnya. Dengan banyaknya peristiwa / bencana yang melanda Indonesia mulai dari Bencana Gempa dan Tsunami di Aceh dan Sumatera Utara, Gempa Yogyakarta, dan Gunung Merapi di Yogyakarta. Maka dibutuhkan media informasi yang dapat menyediakan informasi dengan cepat.

Peran teknologi informasi sangat diperlukan mulai dari laporan terkini terhadap kejadian tersebut, laporan data-data korban (korban ditemukan dan korban hilang), pendaftaran organisasi, masalah yang dihadapi pada saat kejadian tersebut, bantuan-bantuan yang diperlukan mulai dari relawan, bantuan bahan sandang dan pangan, penyaluran bantuan, dan keadaan tempat kejadian bencana alam.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Dasar Sistem

Terdapat dua kelompok pendekatan di dalam mendefinisikan sistem yaitu menekankan pada prosedurnya dan menekankan pada komponennya atau elemennya. Pendekatan sistem yang lebih menekankan pada prosedurnya didefinisikan oleh Jerry Fitz Gerald, Andra F Fitz Gerald, Warren D Stallings Jr. Dalam bukunya

Foundamentals System of Analysis menjelaskan bahwa: "Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu susunan tertentu".

Pendekatan sistem ini merupakan jaringan kerja dari prosedur dan lebih menekankan pada urutan-urutan operasi didalam sistem. Prosedur (*Prosedure*) didefinisikan oleh Richard F. Neusel dalam bukunya *Management By System* adalah sebagai berikut:

"Suatu prosedur adalah suatu urutan-urutan operasi krikal (tuliskan menulis). Biasanya melibatkan beberapa orang atau lebih departemen, yang diterapkan untuk menjamin penanganan yang seragam dari transaksi-transaksi bisnis yang terjadi "

Konsep dasar sistem juga dikemukakan oleh Gordon B. Davis yaitu "Sistem adalah bagian-bagian yang saling berkaitan yang beroperasi bersama untuk mencapai beberapa sasaran atau maksud".

Jadi sistem adalah sekumpulan komponen-komponen atau subsistem yang saling berhubungan atau bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan.

2.1.1 Pengertian Sistem

Definisi umum sistem adalah kumpulan subsistem-subsistem yang saling berkaitan dan bertanggung jawab memproses masukan (*input*) sehingga menghasilkan keluaran (*output*). Untuk menjelaskan arti sistem ini penulis akan mengutip pendapat dari para ahli, yaitu sebagai berikut:

Menurut Ir. Herry Vaza, MSc menyatakan bahwa sistem adalah sebagai berikut:

“Sistem adalah sekumpulan unsur/komponen yang melakukan suatu kegiatan dan menyusun skema atau tata cara melakukan suatu kegiatan pemproses untuk mencapai suatu atau beberapa tujuan dalam hal ini dilakukan dengan cara pengolahan data, energi atau barang (benda) dalam jangka waktu tertentu guna menghasilkan informasi/energi/barang/benda”. (www.pu.go.id/bapekin/mutu/haryvaza@kimpraswil.go.id).

Sedangkan Azhar Susanto dalam bukunya “Sistem Informasi Manajemen konsep dan pengembangannya” menyatakan bahwa:

“Sistem adalah kumpulan dan grup dari subsistem bagian komponen apapun baik fisik maupun non fisik yang saling berhubungan satu sama lain dan bekerja sama secara harmonis untuk mencapai suatu tujuan tertentu”. (2000:3)

Dari definisi diatas dapat dikatakan bahwa sistem mempunyai sifat sebagai berikut:

1. Terdiri dari subsistem-subsistem atau elemen-elemen sistem.
2. Setiap subsistem-subsistem tersebut mempunyai interaksi atau hak.
3. Adanya suatu kesatuan yang mengikat antara subsistem-subsistem menjadi satu kesatuan.
4. Adanya batasan yang nyata antara suatu sistem dengan lingkungan luar sistem.
5. Mempunyai tujuan dan sasaran sebagai hasil akhir.

2.1.2 Karakteristik Sistem

Suatu sistem, mempunyai karakteristik atau sifat-sifat yang tertentu yaitu mempunyai komponen-komponen (*components*), batas sistem (*boundary*), lingkungan luar sistem (*environments*), penghubung (*interface*), masukan (*input*), keluaran (*output*), pengolah (*proses*), dan sasaran (*objectives*).

1. Komponen Sistem

Suatu sistem terdiri dari sejumlah komponen yang saling berinteraksi, yang artinya saling bekerja sama membentuk satu kesatuan, komponen-komponen sistem atau elemen-elemen sistem dapat berupa suatu subsistem atau bagian-bagian dari sistem. Setiap sistem tidak peduli betapapun kecilnya, selalu mengandung komponen-komponen atau subsistem-subsistem.

2. Batas Sistem

Batas sistem (*boundary*) merupakan daerah yang membatasi antara suatu sistem yang lainnya atau dengan lingkungan luarnya.

3. Lingkungan Luar Sistem

Lingkungan luar (*environments*) apapun diluar batas dari sistem yang mempengaruhi operasi sistem.

4. Penghubung Sistem

Penghubung (*interface*) merupakan media penghubung antara satu subsistem dengan subsistem yang lainnya. Melalui penghubung ini memungkinkan sumber-sumber daya mengalir dari satu subsistem ke subsistem yang lainnya.

5. Masukan Sistem

Masukan (*input*) adalah energi yang dimasukan ke dalam sistem. Masukan dapat berupa masukan perawatan (*maintenance input*) dan masukan sinyal (*signal input*). *Maintenance input* adalah energi yang dimasukan supaya sistem tersebut dapat beroperasi. *Signal input* adalah energi yang diproses untuk didapatkan keluaran.

6. Keluaran Sistem

Keluaran (*output*) adalah hasil dari energi yang diolah dan diklasifikasikan menjadi keluaran yang berguna dan sisa pembuangan. keluaran dapat merupakan masukan untuk subsistem yang lain.

7. Pengolah Sistem

Suatu sistem dapat mempunyai suatu bagian pengolah yang akan merubah masukan menjadi keluaran.

8. Sasaran Sistem

Suatu sistem pasti mempunyai tujuan (*goal*) atau sasaran (*objective*). Kalau suatu sistem tidak mempunyai sasaran, maka operasi sistem tidak akan ada gunanya. Sasaran dari sistem sangat menentukan sekali masukan yang dibutuhkan sistem dan keluaran yang akan dihasilkan.

2.2 Konsep Dasar Manajemen

Manajemen merupakan salah satu faktor utama keberhasilan di dalam sebuah perusahaan dan organisasi. disamping itu juga manajemen sangat diperlukan dalam pengaturan informasi agar berjalan dengan baik. dengan kualitas manajemen informasi yang baik maka informasi pun dapat sampai dengan akurat, jelas dan *up to date* atau terkini.

2.2.2 Pengertian Manajemen

Menurut George R Terry dalam bukunya *Principles of management* menyatakan bahwa manajemen adalah sebagai berikut: "Manajemen adalah suatu proses atau kerangka kerja yang melibatkan bimbingan atau pengarahan suatu kelompok orang –orang ke arah tujuan organisasional atau maksud –maksud nyata" (1993,1).

Sedangkan menurut Pengertian Manajemen Menurut James A.F. Stoner adalah sebagai berikut:

"Manajemen adalah suatu proses perencanaan, pengorganisasian, kepemimpinan, dan pengendalian upaya dari anggota organisasi serta penggunaan semua sumber daya yang ada pada organisasi untuk mencapai tujuan organisasi yang telah ditetapkan sebelumnya" (http://organisasi.org/ilmu_pengetahuan/ekonomi_manajemen).

Dari dua definisi diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa manajemen adalah: Suatu rentetan langkah yang terpadu untuk mengembangkan suatu organisasi atau perusahaan sebagai suatu sistem yang bersifat sosio-ekonomi-teknis untuk mencapai suatu tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya.

2.3 Konsep Dasar Bencana Alam

Peristiwa bencana alam yang melanda negara-negara di dunia pada umumnya dan Indonesia pada khususnya, merupakan sebuah kejadian yang tidak dapat kita perkirakan dan hindari. Penanggulangan bencana merupakan salah satu langkah dalam menghadapi masalah paska bencana. Dengan penanggulangan kita dapat meminimalisir dampak dari bencana alam tersebut.

2.3.1 Pengertian Bencana Alam

Bencana Alam merupakan peristiwa yang terjadi pada daerah kondisi dengan keadaan alamnya yang labil yaitu diantaranya daerah yang terletak pada dua lempeng bumi atau garis geografis. Dan Indonesia merupakan salah satu wilayah yang berada pada daerah tersebut. Yang menjadikan Indonesia rentan sekali terjadinya bencana alam.

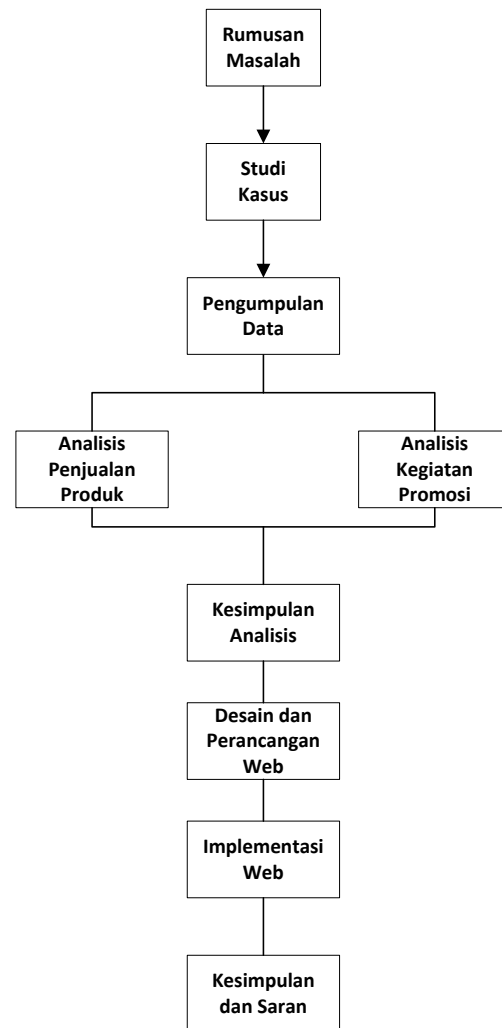
Bencana alam menurut G. Bankoff, G. Frerks, D. Hilhorst (2003) dalam bukunya *"Mapping Vulnerability: Disasters, Development and People"* adalah sebagai berikut: "Bencana alam adalah konsekuensi dari kombinasi aktivitas alami (suatu peristiwa fisik, seperti letusan gunung, gempa bumi, tanah longsor) dan aktivitas manusia" (www.id.wikipedia.org).

Karena ketidakberdayaan manusia, akibat kurang baiknya manajemen keadaan darurat, sehingga menyebabkan kerugian dalam bidang keuangan dan struktural, bahkan sampai kematian. Kerugian yang dihasilkan tergantung pada kemampuan untuk mencegah atau menghindari bencana dan daya tahan mereka. Pemahaman ini berhubungan dengan pernyataan: "bencana muncul bila ancaman bahaya bertemu dengan ketidakberdayaan". Dengan demikian, aktivitas alam yang berbahaya tidak akan menjadi bencana alam di daerah tanpa ketidakberdayaan manusia, misalnya gempa bumi di wilayah tak berpenghuni. Konsekuensinya, pemakaian istilah

"alam" juga ditentang karena peristiwa tersebut bukan hanya bahaya atau malapetaka tanpa keterlibatan manusia. Besarnya potensi kerugian juga tergantung pada bentuk bahayanya sendiri, mulai dari kebakaran, yang mengancam bangunan individual, sampai peristiwa tubrukan meteor besar yang berpotensi mengakhiri peradaban umat manusia.

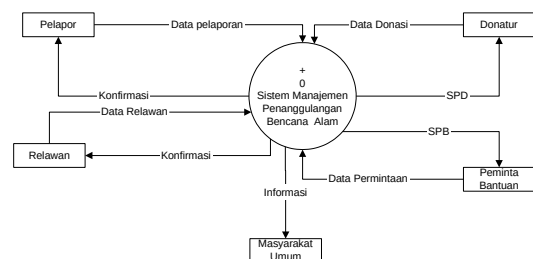
3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dipakai adalah metode deskriptif – kualitatif, yaitu penelitian yang hasilnya berupa data deskriptif berisi pernyataan yang diperoleh dari pengamatan, tanya jawab dan penyebaran kuesioner terhadap orang-orang yang terlibat dalam kegiatan di dealer mobil. Sifat dari penelitian ini adalah kualitatif, oleh karenanya tidak terdapat perhitungan, namun menggunakan teknik analisa yang mendalam dengan mengkaji masalah dari kasus per kasus, karena dasar dari metodologi kualitatif memberikan suatu keyakinan bahwa masalah satu dengan masalah yang lain berbeda sifatnya. Tujuan dari penelitian ini berusaha untuk memberikan pemahaman dan informasi yang mendalam terhadap suatu masalah.



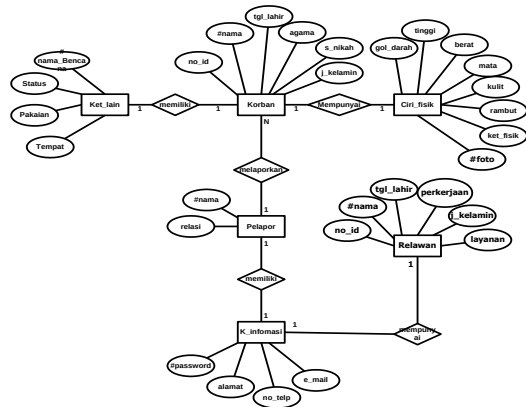
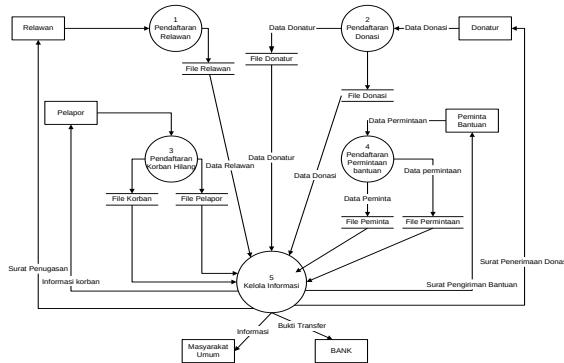
Gambar 3.1. Alur Penelitian

4. Perancangan Diagram Konteks

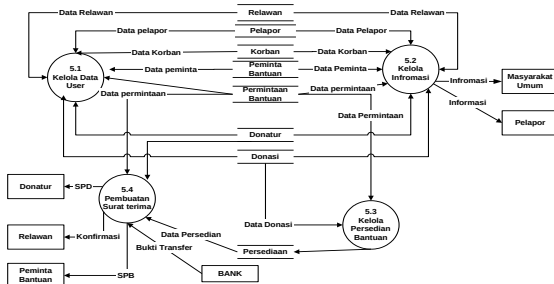


Ket:
SPD : Surat Penyerahan Donasi SPB : Surat Pengiriman Bantuan

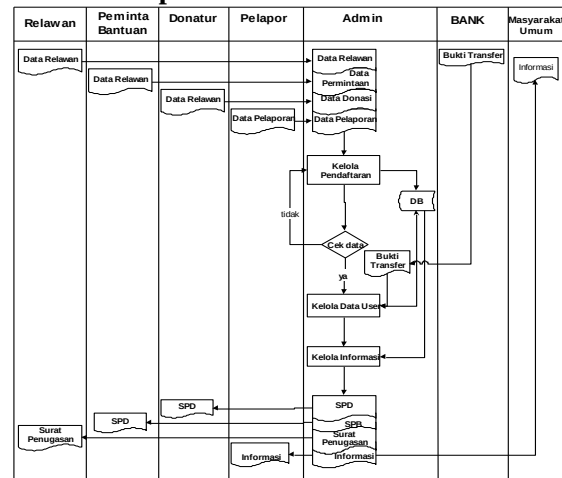
DFD Level 0



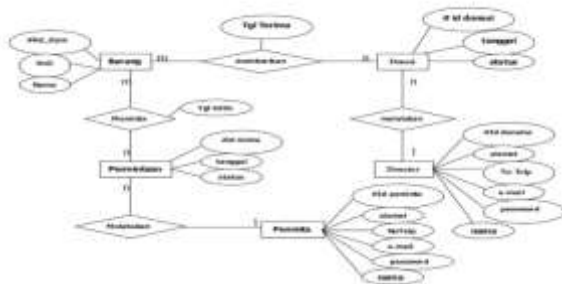
DFD level 1 Proses 5



Flowmap



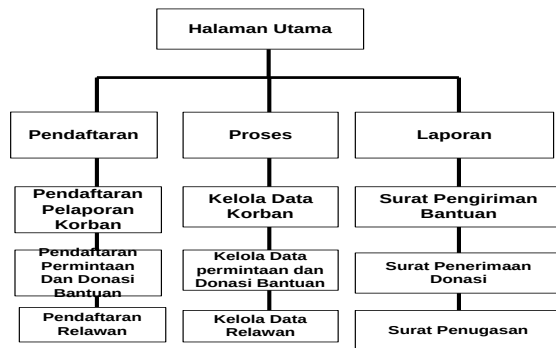
ERD Donasi dan Permintaan Bantuan



ERD Relawan dan Pelaporan Korban

4.1. Rancangan Arsitektur Program

Perancangan program Sistem Informasi Manajemen Bantuan Untuk Korban Bencana Alam dilakukan untuk mempermudah dalam pembuatan program Sistem Informasi Manajemen Bantuan Untuk Korban Bencana Alam. Struktur program adalah suatu konsep pembuatan program dimana instruksi– instruksi dikelompokkan kedalam sub–sub program fungsional dimana setiap program tersebut memiliki tugas atau fungsi tertentu yang mendukung keseluruhan dari program yang dibuat. Untuk lebih jelasnya tentang bentuk rancangan struktur program dapat dilihat pada gambar dibawah :



Gambar 4.1 : Rancangan struktur menu *website* Sistem Informasi Manajemen Bantuan Untuk Korban Bencana Alam

4.2. Rancangan Antarmuka

Berikut ini akan diperlihatkan rencana tampilan sketsa yang akan dibuat dalam Sistem Informasi Manajemen Bantuan Untuk Korban Bencana Alam :

4.2.1. Rancangan Tampilan Masukan

The form is titled "Form Pendaftaran Pelaporan Korban". It features a header with "LOGO" and "Banner", followed by a "Menu" bar. The main content area contains a "Judul Halaman" section and a form with two columns of input fields, each preceded by a label "XXXXXX". Below the input fields are "Simpan" and "Batal" buttons. The footer includes a "Banner" label.

Gambar 4.2 : Rancangan Form Pendaftaran pelaporan korban

The form is titled "Form Pendaftaran Permintaan Bantuan". It features a header with "LOGO" and "Banner", followed by a "Menu" bar. The main content area contains a "Judul Halaman" section and a form with two columns of input fields, each preceded by a label "XXXXXX". Below the input fields is a "Tambah" button. At the bottom are "Simpan" and "Batal" buttons.

Gambar 4.3 : Rancangan Form pendaftaran Permintaan bantuan

The form is titled "Form Pendaftaran Donasi". It features a header with "LOGO" and "Banner", followed by a "Menu" bar. The main content area contains a "Judul Halaman" section and a form with two columns of input fields, each preceded by a label "XXXXXX". Below the input fields is a "Tambah" button. At the bottom are "Simpan" and "Batal" buttons.

Gambar 4.4 : Rancangan Form Pendaftaran Donasi

Gambar 4.5 : Rancangan Form Pendaftaran Relawan

Gambar 4.7 : Rancangan Kelola Permintaan dan Donasi

4.2.2. Rancangan Tampilan Proses

Gambar 4.6 : Rancangan Kelola Data korban

Gambar 4.8 : Rancangan Kelola Data Relawan

4.2.3. Rancangan Tampilan Keluaran

LOGO	Risti Disaster Management System						
Surat Pengiriman Bantuan Telah diberikan Sumbangan kepada Bapak/saudara/i sebanyak (nominal/ barang) dengan Rincian sebagai Berikut ID permintaan : XXXXX Tanggal : XX/XX/XXXX Nama Peminta : XXXXXXXXXXXXXXXX Alamat : XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX No telepon : XXXXXXXX <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nama Barang</th> <th>Unit</th> <th>jumlah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>XXXXXXXX</td> <td>XXXXXXXX</td> <td>XXXXXXXX</td> </tr> </tbody> </table> Bandung,.....20... Pihak Penerima bantuan Admin		Nama Barang	Unit	jumlah	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX
Nama Barang	Unit	jumlah					
XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX					

Gambar 4.9 : Rancangan Surat Pengiriman Bantuan

LOGO	Risti Disaster Management System						
Surat Penerimaan Donasi Telah Diterima Sumbangan dari Bapak/saudara/i sebanyak (nominal/barang) dengan Rincian sebagai Berikut ID Donasi : XXXXX Tanggal : XX/XX/XXXX Nama Donatur : XXXXXXXXXXXXXXXX Alamat : XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX No telepon : XXXXXXXX <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nama Barang</th> <th>Unit</th> <th>jumlah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>XXXXXXXX</td> <td>XXXXXXXX</td> <td>XXXXXXXX</td> </tr> </tbody> </table> Bandung,.....20... Admin		Nama Barang	Unit	jumlah	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX
Nama Barang	Unit	jumlah					
XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX					

Gambar 4.10 : Rancangan Surat Penerimaan Donasi

LOGO	Risti Disaster Management System
Surat Penugasan Relawan Dengan surat ini menugaskan kepada saudara/i untuk dapat menjadi Relawan dan bersedia ditempatkan pada bencana alam. No ID : XXXXX Nama : XX/XX/XXXX Tanggal lahir : XXXXXXXXXXXXXXXX Layanan : XXXXXXXXXXXXXXXX Alamat : XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX No Telepon : XXXXXXXX Demikian surat ini dibuat, atas partisipasi dan perhatiannya kami ucapkan terima kasih.Mohon dibawa pada saat menjadi Relawan Bandung,.....20... Admin	

Gambar 4.11 : Rancangan Surat Penugasan Relawan

5. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan mengenai *Disaster Management System* maka penulis dapat menarik kesimpulan yaitu :

1. keamanan data yang telah dimasukan terutama data relawan ,data korban dapat diubah oleh lain user, pemenuhan user dapat memilih sumber bantuan yang diinginkan,
2. Belum adanya sumbangan dalam bentuk uang bagi pendonor perseorangan.sehingga dalam manajemen bantuan dapat dilakukan dengan terorganisir dan teratur.
3. Pembatasan peran serta user dalam manajemen file dan pengubahan data yang masuk.

6. Referensi

- Azhar Susanto, 2000. Sistem Informasi Manajemen konsep dan pengembangannya
- Davis, Gordon B. 1974. *Management Information System*. Jakarta : PT. Pustaka Binaman Presindo
- Edward Yourdon, 1989 . Modern Structured Analysis
- Fathansyah,Ir , 2001,2. Basis Data : Informatika Bandung.
- George R Terry 1993. *Principles of management*.

G. Bankoff, G. Frerks, D. Hilhorst, 2003 .
Mapping Vulnerability: Disasters,
Development and People.

Neusel Richard F, *Management By System*

Raymond McLeod, Jr, 2001. Sistem Informasi
Manajemen

www.pu.go.id/bapekin/mutu/haryvaza@kimpraswil.go.id.

http://organisasi.org/ilmu_pengetahuan/ekonomi_manajemen

**APLIKASI PENGOLAHAN DATA PERUSAHAAN BERBASIS WEB
DENGAN MENGGUNAKAN FRAMEWORK CODEIGNITER
(STUDI KASUS CV. PRIMA NUSA)**

Tarsinah Sumarni

Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Teknologi Bandung
tarsinah1991@gmail.com

ABSTRAK

Teknologi saat ini tidak hanya sekedar menjadi pendukung proses bisnis setiap perusahaan, lebih dari itu teknologi memegang peranan penting untuk menyimpan proses bisnis suatu perusahaan. CV. Prima Nusa merupakan salah satu perusahaan yang proses pengolahan datanya masih belum terkomputerisasi. Dalam menjalankan kegiatan perusahaan khususnya untuk menangani masalah pengolahan data dan pembuatan laporan yang belum berjalan secara maksimal sesuai dengan yang diharapkan sehingga perusahaan membutuhkan sistem yang lebih baik dengan menggunakan sistem yang terkomputerisasi. Metode yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini yaitu metode studi literatur dan observasi. Sedangkan metode pendekatan sistem penulis menggunakan pendekatan objek (*object oriented approach*) dengan menggunakan *unified modeling language* sebagai alat perancangan sistem yang terdiri dari *use case diagram*, *activity diagram*, *class diagram* dan *sequence diagram*. Aplikasi ini dibangun menggunakan *Framework Codeigniter* dan *Sublime Text* sebagai *tool developer*. Hasil akhir dari penelitian ini menghadirkan sebuah aplikasi berbasis web yang bisa dijalankan pada semua browser. Dengan diterapkannya aplikasi pengolahan data perusahaan pada CV. PRIMA NUSA diharapkan dapat mempermudah proses pengolahan data perusahaan dengan cara meminimalisasi atau bahkan menghilangkan kesalahan, sehingga sasaran dan tujuan perusahaan dapat tercapai secara maksimal.

Kata Kunci : Pengolahan data, Perusahaan, *Codeigniter*, CV. Prima Nusa

ABSTRACT

Today's the technology is not just a supporter of business processes for every company, more than that technology holds an important role to store a company's business processes. CV. Prima Nusa is one of the companies whose data processing is still not computerized. In carrying out the activities of company, especially to handle the problem of data processing and making reports that have not run optimally as expected, so the company needs a better system by using a computerized system. The method that use in making this application is the method of literature study and observation. While the system approach method write is uses object approach (object oriented approach) by using a unified modeling language as a system design tool consisting of use case diagrams, activity diagrams, class diagrams and sequence diagrams. This application is created using the Codeigniter Framework and Sublime Text as a tool developer. The final result of this research is presents a web-based application that can be run on all browser. With the application of enterprise data processing applications on CV. PRIMA NUSA is expected to facilitate the data processing process of the company by minimizing or even eliminating errors, so that the goals and objectives of the company can be maximized.

Keywords: Data Processing, Company, Codeigniter, CV. Prima Nusa

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi saat ini sudah menjadi urat nadi bisnis setiap perusahaan. Teknologi tidak hanya sekedar menjadi pendukung proses bisnis perusahaan, tetapi lebih dari itu teknologi memegang peranan penting untuk menyimpan proses bisnis suatu perusahaan. Indonesia memiliki banyak perusahaan yang bergerak di bidang perdagangan, tetapi untuk tingkat menengah ke bawah banyak perusahaan masih menggunakan sistem manual untuk menjalankan proses bisnisnya. Menurut SK Menteri Perindustrian No.19/MI/I/1986 menyatakan bahwa jenis industri di Indonesia terbagi menjadi 4 bagian diantaranya adalah industri kimia dasar, industri mesin dan logam dasar, aneka industri dan industri kecil. Industri kecil yaitu industri dengan modal kecil atau dengan peralatan yang masih sederhana.

CV. Prima Nusa merupakan salah satu industri kecil yang bergerak dalam bidang penyaluran berbagai jenis pupuk. CV. Prima Nusa didirikan sejak tahun 2013 yang beralamat di Jalan Raya Karasak Wadas Desa Cikalong Kecamatan Cilamaya Wetan, Kabupaten Karawang. CV. Prima Nusa ini selain menjual pupuk kepada para petani ataupun kios, CV. Prima Nusa juga memperhatikan penggunaan pupuk yang dilakukan oleh para petani dengan mengagendakan penyuluhan setiap tahunnya kepada petani. CV. Prima Nusa memiliki agenda untuk mulai memproduksi pupuk sendiri pada tahun 2018. Saat ini CV. Prima Nusa ini masih sebagai distributor pupuk dari PT. Pupuk Kujang Cikampek.

CV. Prima Nusa yang bergerak dalam bidang penjualan pupuk memerlukan sistem administrasi yang baik untuk menunjang kinerja perusahaan dalam pengolahan data. Dalam sistem pengelolaan data perusahaan, baik data purchase, sales, inventory dan accounting yang selama ini digunakan oleh CV. Prima Nusa masih dengan cara manual. Data yang diproses belum terkomputerisasi dalam pembuatan purchase order atau sales order, sehingga dalam pembuatan laporan transaksi dan akuntansi secara manual rentan terjadi manipulasi data dan kesalahan dalam

pengolahan data. Sistem informasi *purchase order* dan *sales order* dengan cara manual membutuhkan waktu yang lama dalam proses pengolahan data transaksi tersebut. Sistem informasi tersebut belum optimal karena selain ada keterlambatan dalam melakukan pengelolaan data, dapat terjadi juga beberapa kesalahan dalam pembuatan laporan. Dengan adanya sistem terkomputerisasi ini diharapkan informasi yang dihasilkan akan lebih lengkap dan sesuai prosedur perusahaan.

Berdasarkan beberapa masalah tersebut, maka penulis membuat sistem informasi perusahaan dengan modul purchase management, sales management, inventory management, payroll management dan accounting management pada CV. Prima Nusa sebagai bahan penelitian dengan judul ***“Aplikasi Pengolahan Data Perusahaan Berbasis Web Dengan Menggunakan Framework Codeigniter (Studi Kasus CV. Prima Nusa)”***.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang penulis buat adalah sebagai berikut:

1. Membuat keamanan *workflow security* pada aplikasi pengolahan data perusahaan agar terhindar dari terjadinya kecurangan atau manipulasi dalam pengolahan data.
2. Membuat sistem yang terkomputerisasi pada aplikasi pengolahan data perusahaan sehingga mampu menampung data transaksi perusahaan.
3. Membuat sistem yang terintegrasi, lengkap, dan sesuai dengan kebutuhan perusahaan.

1.3. Ruang lingkup penelitian

Dalam penulisan dan pengerjaan penelitian ini, terdapat beberapa cakupan pembahasan yang dibatasi oleh ruang lingkup dalam melakukan penelitian dan pembahasannya yaitu sebagai berikut :

1. Dokumen dan formulir yang digunakan oleh perusahaan dalam siklus *Purchase, Sales, Payroll* dan *Accounting*
2. Prosedur *Payroll* meliputi Data Master Gaji Karyawan, Pembayaran Gaji Karyawan, *Report* Pembayaran gaji

3. Prosedur *Purchase Management* meliputi pembuatan *Purchase Order*, *Receipt* Dan *Report Purchase Order*
4. Prosedur *Sales Management* meliputi Pembuatan *Quotation*, *Sales Order*, *Shipment*, *Return*, dan *Report*
5. Prosedur *Inventory Management* meliputi pembuatan *Physical Inventory*, *Inventory Move*.
6. Prosedur *Accounting Management* meliputi pembuatan data bank, *Account Bank*, *Account Receivable Invoice & Payment*, *Account Payable Invoice* dan *Pricelist*.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Aplikasi

Aplikasi adalah *software* yang dibuat oleh suatu perusahaan komputer untuk mengerjakan tugas-tugas tertentu, misalnya Ms-Word dan Ms-Excel [1]. Pengertian lain mengartikan bahwa aplikasi adalah program siap pakai yang dapat digunakan untuk menjalankan perintah-perintah dari pengguna aplikasi tersebut dengan tujuan mendapatkan hasil yang lebih akurat sesuai dengan tujuan pembuatan aplikasi tersebut. Aplikasi mempunyai arti yaitu pemecahan masalah yang menggunakan salah satu teknik pemrosesan data aplikasi yang biasanya berpacu pada sebuah komputasi yang diinginkan dan diharapkan [2].

2.2 Pengolahan Data

Pengolahan data adalah serangkaian operasi atas informasi yang direncanakan guna mencapai tujuan atau hasil yang diinginkan [3]. Pengertian lain mengartikan bahwa pengolahan data adalah proses perhitungan data input menjadi informasi yang mudah dimengerti ataupun sesuai dengan yang diinginkan [4].

2.3 Perusahaan

Perusahaan adalah satu organisasi yang menghasilkan barang dan jasa untuk mendapatkan laba [5]. Bahwa berdasarkan tinjauan hukum, istilah perusahaan mengacu pada badan hukum dan perbuatan badan usaha dalam menjalankan usahanya. Perusahaan adalah tempat terjadinya kegiatan produksi dan

berkumpulnya semua faktor produksi dengan acuan laba [6].

Pengertian perusahaanpun tertera di perundangan negara pada Undang-Undang wajib daftar perusahaan pada pasal 1 huruf b, yang berbunyi: "Setiap bentuk usaha yang menjalankan setiap jenis usaha yang bersifat tetap dan terus menerus dan yang didirikan, bekerja serta berkedudukan. Dalam wilayah Negara Republik Indonesia, untuk tujuan memperoleh keuntungan atau laba."

2.4 Website

Website atau situs merupakan kumpulan yang luas dari jaringan komputer besar dan kecil yang saling berhubungan menggunakan jaringan komunikasi yang ada di seluruh dunia. Seluruh manusia yang secara aktif berpartisipasi sehingga internet menjadi sumber daya informasi yang sangat berharga.

Pengertian *website* adalah kumpulan dari halaman-halaman situs yang biasanya terangkum dalam sebuah *domain* atau *subdomain* yang tempatnya berada di dalam *World Wide Web* (WWW) di internet. *Website* pertama kali ditemukan oleh Sir Timothy John Berners-Lee. Pada 1991 *website* terhubung dengan jaringan. Tujuan dari dibuatnya *website* pada saat itu yakni untuk mempermudah tukar menukar dan memperbaharui informasi kepada sesama peneliti di tempat bekerja.

Website dipublikasikan ke publik setelah adanya pengumuman dari CERN pada tanggal 30 April 1993. CERN menyatakan bahwa *website* dapat digunakan secara gratis oleh semua orang. Ada 2 macam jenis *website* yakni *website* statis dan *website* dinamis.

Website statis adalah *website* yang informasinya merupakan informasi satu arah, yakni hanya berasal dari pemilik *software* saja. Umumnya *website* ini bersifat tetap, jarang berubah, dan hanya bisa diupdate oleh pemiliknya saja. Contoh dari *website* statis ini, yaitu profil perusahaan.

Website dinamis merupakan *website* yang mempunyai arus informasi dua arah, yakni yang berasal dari pengguna dan pemilik, sehingga untuk proses *update* dapat dilakukan oleh pengguna dan juga pemilik *website*.

Contoh dari *website* dinamis ini yaitu *Friendster*, *Multiply*, dan *Facebook*. [7]

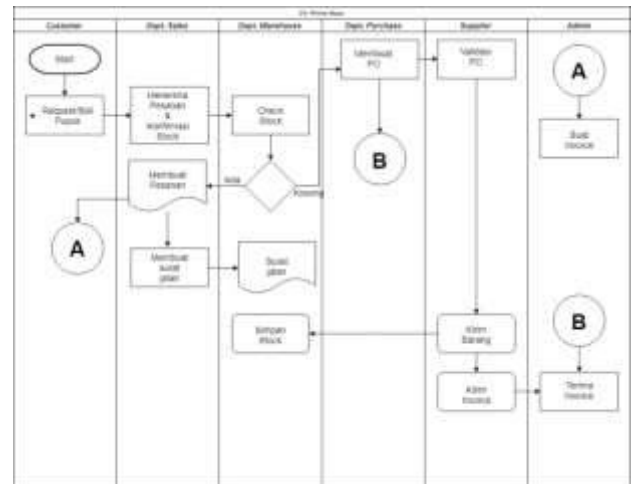
2.5 Codeigniter

Codeigniter merupakan *framework* php yang bersifat *open source* dan menggunakan model basis MVC (*Model View Control*), yang merupakan model konsep modern *framework* yang digunakan saat ini. *Framework* merupakan suatu kerangka kerja dalam aplikasi *web* yang didalamnya memiliki suatu potongan-potongan program yang disusun (modul), sehingga *programmer* tidak perlu membuat kode dari nol, karena *framework* telah menyediakannya. Dengan konsep MVC ini, segala macam logika dan layout telah dipisahkan, sehingga *programmer* dan *designer* dapat mengerjakan masing-masing tugasnya secara fokus. Konsep model MVC juga dapat menuntun para pembuat program untuk membangun *web* dengan cara yang terstruktur. [8]

3. ANALISIS DAN PERANCANGAN

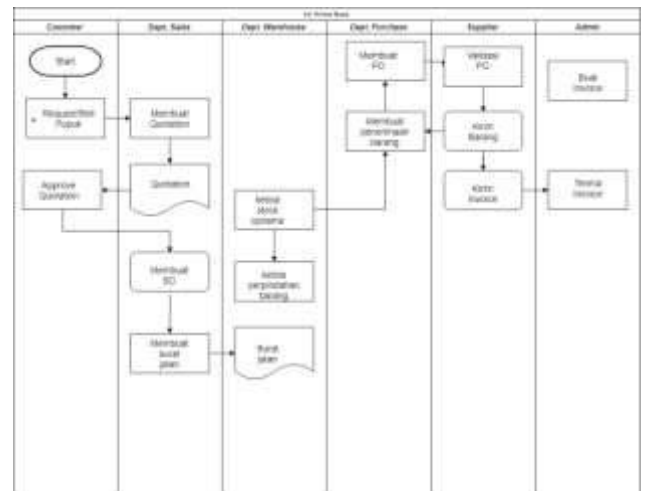
Analisis dan perancangan sistem merupakan suatu pendekatan yang sistematis untuk mengidentifikasi masalah, arus data dan arus informasi serta merancang sebuah sistem informasi. Analisis dan perancangan sistem memerlukan tahapan yang sistematis untuk mendapatkan rancangan sistem yang baik dan sesuai dengan kegunaan dan tujuannya. Tahap awal dari analisis adalah menganalisa kebutuhan-kebutuhan sistem mulai dari kebutuhan pengguna, kebutuhan non fungsional, dan kebutuhan fungsional. Sedangkan untuk tahap perancangan aplikasi yaitu perancangan database dan perancangan antarmuka.

3.1. Sistem yang sedang berjalan



Gambar 3.1 Sistem yang sedang berjalan

3.2. Sistem yang diajukan



Gambar 3.2 Sistem yang diajukan

3.3. Analisis Pengguna

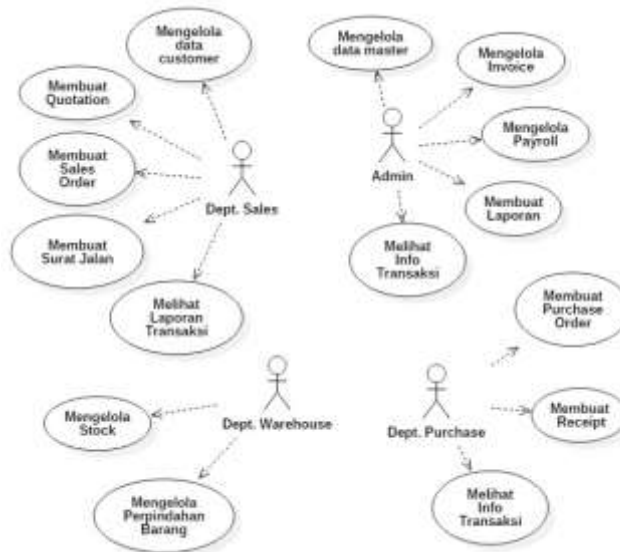
Analisis pengguna digunakan untuk mempermudah dalam menggunakan aplikasi yang telah dibuat, yang akan menggunakan aplikasi ini adalah para pegawai dari CV. Prima Nusa sebagai *user* atau pengguna. Syarat yang diperlukan oleh pengguna aplikasi pengolahan data perusahaan ini adalah harus berada dalam satu jaringan dengan server dan menggunakan *web browser* dengan resolusi 1366*768.

3.4. Perancangan Aplikasi

Perancangan aplikasi terdiri dari beberapa tahapan yang harus dilakukan yaitu salah satunya adalah perancangan sistem yang

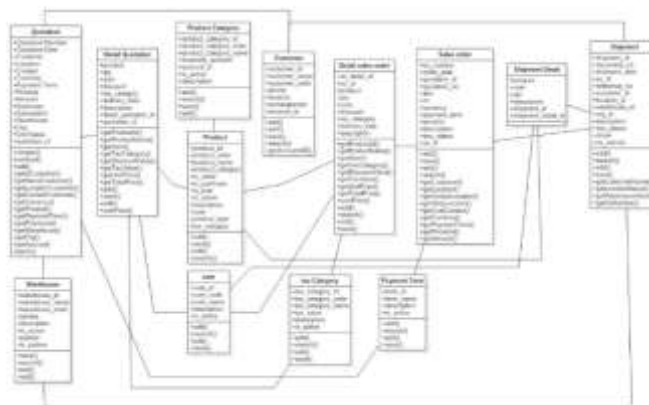
berorientasi pada objek. Dengan menggunakan UML (*Unified Modelling Language*) .

3.4.1. Use Case Diagram



Gambar 3.3 Use Case Diagram

3.4.2. Class Diagram



Gambar 3.4 Class Diagram

3.5. Implementasi Antarmuka

1. Halaman Dashboard



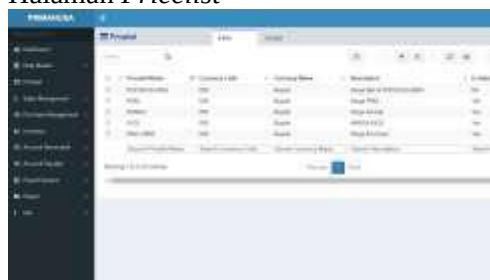
Gambar 3.5 Halaman Dashboard

2. Halaman Data Master



Gambar 3.6 Halaman Data Master

3. Halaman Pricelist



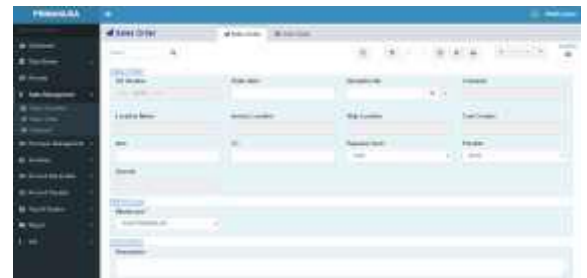
Gambar 3.7 Halaman Pricelist

4. Halaman Quotation



Gambar 3.8 Halaman Quotation

5. Halaman Sales Order



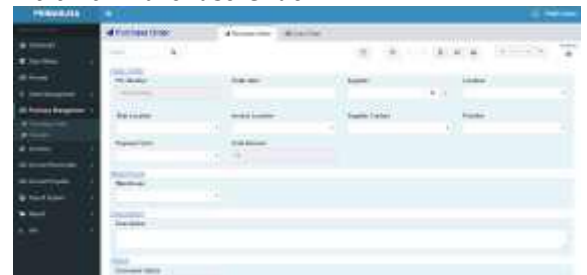
Gambar 3.9 Halaman Sales Order

6. Halaman Shipment



Gambar 3.10 Halaman Shipment

7. Halaman Purchase Order



Gambar 3.11 Halaman Purchase Order

8. Halaman Receipt

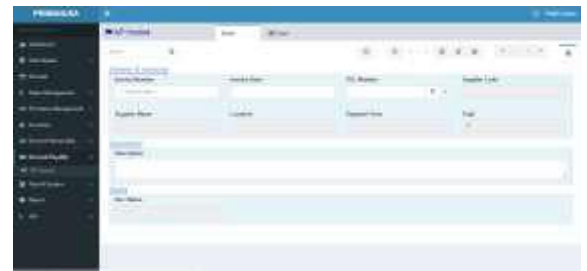


Gambar 3.12 Halaman Receipt

9. Halaman Physical Inventory



Gambar 3.13 Halaman *Physical Inventory*



Gambar 3.17 Halaman *Account Payable Invoice*

10. Halaman *Inventory Move*



Gambar 3.14 Halaman *Inventory Move*

14. Halaman *Payroll*



Gambar 3.18 Halaman *Payroll*

11. Halaman *Account Receivable Invoice*



Gambar 3.15 Halaman *Account Receivable Invoice*

15. Halaman *Report*



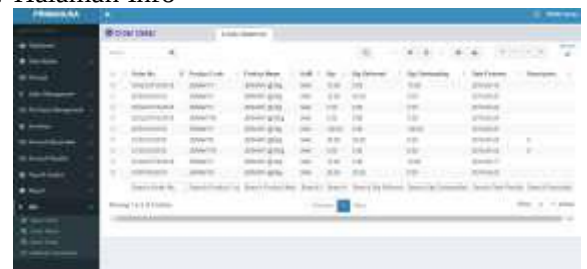
Gambar 3.19 Halaman *Report*

12. Halaman *Account Receivable Receipt*



Gambar 3.16 Halaman *Account Receivable Receipt*

16. Halaman *Info*



Gambar 3.20 Halaman *Data Master*

4. KESIMPULAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan pada hal-hal yang telah penulis bahas pada bab-bab sebelumnya, mulai dari tahap analisis sampai implementasi sistem maka penulis menarik beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Membuatkan sistem keamanan *workflow security* pada aplikasi pengolahan data. Sistem keamanan ini biasa digunakan pada aplikasi *ecommerce* ataupun *document approval system*. Sistem keamanan ini dapat membantu perusahaan untuk mengamankan dari manipulasi data oleh pihak yang tidak berkepentingan.
2. Menerapkan aplikasi pengolahan data dengan sistem yang terkomputerisasi dapat membantu perusahaan untuk menanggulangi atau meminimalisasi terjadinya kehilangan data.
3. Menggunakan sistem yang terkomputerisasi dan membuat *module* sehingga setiap data *department* dapat terintegrasi dan dapat menampilkan informasi sesuai dengan kebutuhan perusahaan.

4.2. Saran

Adapun saran-saran yang ingin penulis sampaikan guna mengatasi kekurangan pada aplikasi ini dan untuk pengembangan lebih lanjut bagi pembaca secara umum adalah sebagai berikut.

1. Aplikasi ini perlu dikembangkan agar memiliki *module notification*.
2. Aplikasi ini perlu dikembangkan terutama pada *module Accounting* agar dapat menghasilkan lebih banyak informasi.
3. CV. Prima Nusa sebaiknya melakukan *Backup Database* atau data penting lainnya kedalam suatu media penyimpanan luar seperti Hardisk External, Flashdisk, atau media penyimpanan luar lainnya dalam

kurung waktu tertentu untuk mencegah terjadinya suatu kesalahan teknis dan mencegah kehilangan data pada *computer* apabila sewaktu-waktu terjadi kerusakan pada *computer* tersebut.

4. *User* yang mengoperasikan program aplikasi ini sebaiknya dilakukan pelatihan dahulu untuk menghindari kekeliruan dalam proses pengolahan data.
5. Aplikasi ini perlu dikembangkan pada halaman *dashboard* guna lebih banyak menampilkan informasi yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan.

REFERENSI

- [1] Abdurahman, Hasan dan Asep Ririh Riswaya. Aplikasi Peminjaman Pembayaran Secara Kredit Pada Bank Yudha Bakti. Bandung : Jurnal Compputech & Bisnis. 2018 ; Vol.(8) No.2.
- [2] Asropudin. Kamus Teknologi Informasi Komunikasi. Bandung : CV. Titian Ilmu. 2013
- [3] Hutahaeen, Jeperson. Konsep Sistem Informasi. Yogyakarta : Deepublish. 2014.
- [4] Sutarman. Buku Pegantar Teknologi Informasi. Jakarta : Bumi Aksara. 2012.
- [5] Ebert, Ronald J. & Ricky. W Griffin. Bisnis, Alih bahasa Rd. Soemarnagara. Jakarta : Erlangga. 2006
- [6] Abdulkadir Muhammad. Hukum Perusahaan Indonesia : Cetakan Keempat Revisi. Bandung : Citra aditya bakti. 2010
- [7] Yuhefizar. Cara Mudah & Murah Membangun & Mengelola Website. Jakarta : Graha Ilmu. 2013
- [8] David Naista. Bikin Framework Php Sendiri Dengan Teknik OOP & MVC. Yogyakarta : PT.Lokomedia. 2016.

MODEL SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN TRANSPORTASI MELALUI METODE SAVING MATRIX PADA CV XYZ

Tombak Gapura Bhagya

Fakultas Teknik, Universitas Bandung Raya

Email: tombak.gapura.bhagya1@gmail.com

ABSTRAK

Proses distribusi barang yang terjadi selama ini selalu menghasilkan biaya yang fluktuatif. Bahkan pada perusahaan setingkat UKM, biaya distribusi sangat sulit untuk diprediksi. Selain ketidakpastian biaya yang harus dikeluarkan, faktor kepastian barang sampai hingga konsumen tidak memiliki kejelasan. Sedangkan pada saat ini, kepastian biaya dan kepastian kedatangan barang menjadi bagian penting dari kualitas distribusi yang dimiliki perusahaan. Tujuan penelitian ini adalah bagaimana membangun model sistem pendukung keputusan untuk menentukan rute yang harus dilewati pada proses pendistribusian barang yang dapat meminimalkan biaya dan total jarak. Pendekatan metode pemecahan masalah yang digunakan adalah metode saving matrix dengan adanya sedikit perubahan yang disesuaikan dengan kondisi di perusahaan. Berdasarkan studi kasus pada CV. XYZ di hasilkan penghematan biaya transportasi sebesar 19,98% dan total jarak yang dilalui kendaraan mobil lebih pendek hingga 60,42 km serta jika menggunakan motor penghematan total jarak hingga 109,7 km.

Keywords: *rute distribusi, transportasi, saving matrix, sistem pendukung keputusan*

ABSTRACT

The process of distribution of goods that has occurred so far always results in fluctuating costs. Even in UKM level companies, distribution costs are very difficult to predict. In addition to the uncertainty of the costs that must be incurred, the certainty factor of the goods is that the consumer does not have clarity. Whereas at present, the certainty of costs and the certainty of the arrival of goods are an important part of the quality of distribution owned by the company. The purpose of this study is how to build decision support system model for determine the route that must be passed in the process of distributing goods that can minimize costs and total distance. The approach to problem solving method used is the saving matrix method with a slight change that is adjusted to the conditions in the company. Based on case studies on CV. XYZ resulted in savings in transportation costs of 19.98% and the total distance traveled by car vehicles was up to 60.42 km shorter and if using a motor the total distance savings was up to 109.7 km.

Keywords: *distribution route, transportation, saving matrix, decision support system*

1. PENDAHULUAN

Transportasi merupakan salah satu hal penting dalam era pembangunan dan globalisasi karena peran sektor transportasi sebagai urat nadi dalam pembangunan bangsa dan negara. Dalam dunia bisnis, transportasi merupakan hal penting yang perlu diperhatikan karena dapat meningkatkan keuntungan perusahaan secara tidak langsung. Kemampuan untuk mengirimkan produk ke pelanggan secara tepat waktu, dalam jumlah yang sesuai dan dalam

kondisi yang baik sangat menentukan apakah produk tersebut pada akhirnya akan kompetitif di pasar atau tidak.

CV. XYZ merupakan perusahaan yang berlokasi di kota Cimahi, bergerak di bidang penyalur (supplier) perdagangan barang spareparts mesin-mesin tekstil dan jasa seperti mesin *Water Jet Loom*, *Two For One*, *Pirn Winder* dan jenis mesin tekstil lainnya. Perusahaan tersebut menyalurkan barang-barang yang diperoleh dari pihak importer dan beberapa produsen lokal untuk dikirim ke

perusahaan-perusahaan tekstil yang berlokasi di daerah Kota Bandung, Kabupaten Bandung, Cimahi, Majalaya, Cicalengka dan sekitarnya.

Keterlambatan proses pendistribusian dapat menyebabkan beberapa kerugian pada perusahaan. Selain berkurangnya kepuasan pelanggan, juga dapat menyebabkan penambahan pada biaya yang akan dikeluarkan oleh perusahaan. Oleh sebab itu, penelitian ini ingin melakukan restrukturisasi rute pendistribusian barang dengan menggunakan metode *saving matrix*, *nearest insert*, dan *nearest neighbor* dengan tujuan meminimasi biaya transportasi dan meminimasi jarak tempuh sehingga dapat meningkatkan kepuasan pelanggan. Selain menghasilkan biaya yang minimal, kepastian jumlah biaya transportasi sudah bisa diprediksi di awal pengiriman, sehingga perusahaan bisa mengalokasikan biaya transportasi di awal tahun anggaran. Tabel 1.1 merupakan data pengeluaran biaya transportasi CV. XYZ selama 6 bulan yang terhitung pada bulan November 2017 sampai April 2018, disini terlihat biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan sangat fluktuatif, sehingga perusahaan akan kesulitan dalam menentukan anggaran transportasi pada awal tahun kegiatan perusahaan.

Tabel 1 Data biaya transportasi CV. XYZ

BULAN	TOTAL BIAYA
November	Rp 5.197.300,-
Desember	Rp 4.976.000,-
Januari	Rp 5.348.100,-
Februari	Rp 5.283.900,-
Maret	Rp 5.179.000,-
April	Rp 6.825.500,-

Berdasarkan permasalahan di atas, maka penelitian ini memiliki tujuan menentukan rute yang harus dilewati oleh kendaraan perusahaan agar dihasilkan biaya transportasi yang minimal dan jarak tempuh yang lebih pendek. Batasan penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah jalur pengiriman yang ditempuh hanya pada area Bandung Timur (Majalaya, Rancaekek, Cicalengka dan sekitarnya), kendaraan yang disiapkan adalah satu buah

mobil dan satu buah motor dengan keadaan kendaraan dan sopir pada kondisi yang baik, perubahan arah kendaraan di tengah perjalanan dianggap tidak terjadi.

2. KAJIAN PUSTAKA

Distribusi mencakup semua aspek dalam pengiriman produk kepada pelanggan. Menurut Heizer & Render (2010) bahwa saluran distribusi adalah suatu jalur yang dilalui oleh arus barang-barang dari produsen ke perantara dan akhirnya sampai kepada pemakai. Selain itu, distribusi juga dapat diartikan sebagai lembaga-lembaga penyalur yang mempunyai kegiatan untuk menyalurkan barang-barang atau jasa-jasa dari produsen ke konsumen. Pendapat tersebut diperkuat dalam Lubis (2001) yang menyatakan bahwa produsen harus mempertimbangkan berbagai macam faktor yang sangat berpengaruh dalam pemilihan saluran distribusi. Pemilihan saluran distribusi yang efektif akan mampu mendorong peningkatan penjualan yang diharapkan, sehingga kelangsungan hidup perusahaan dapat terjamin. Pemilihan saluran distribusi yang efektif ini menjadi hal yang penting bagaimana pemasaran bisa menjadi sukses, uraian Kotler (2006) menyatakan bahwa saluran distribusi merupakan salah satu alat bauran pemasaran yang dapat menentukan berhasil tidaknya pemasaran yang dilakukan oleh sebuah perusahaan. Oleh karena itu, sebuah saluran distribusi yang efektif, pastilah dapat lebih menunjang pelaksanaan pemasaran yang efektif pula.

Secara umum perusahaan yang mengelola distribusi mengharapkan agar tujuan dari distribusi bisa tercapai yang meliputi: penyampaian barang atau jasa dari produsen kepada konsumen, mempercepat sampainya hasil produksi ke tangan konsumen, tercapainya pemerataan produksi, menjaga kontinuitas produksi, meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi, meningkatkan nilai guna barang dan jasa. Dengan tercapainya tujuan distribusi diharapkan fungsi-fungsi distribusi bisa berjalan dengan baik. Adapun fungsi distribusi yang diharapkan bisa diterapkan secara optimal yaitu: proses pengangkutan/transportasi bisa

terlaksana, proses penjualan terjadi tanpa hambatan, proses pembelian bisa dilakukan, proses penyimpanan yang tertib dan adanya standarisasi kualitas dari barang yang dikirim.

Pemilihan saluran distribusi menjadi faktor yang penting dalam menyalurkan barang dari produsen ke konsumen. Menurut Kotler (2006) menyatakan bahwa saluran distribusi adalah suatu perangkat organisasi yang saling bergantung dalam menyediakan suatu produk atau jasa untuk digunakan atau dikonsumsi oleh pelanggan atau pengguna bisnis. Sebagian besar produsen tidak menjual langsung barang mereka ke pemakai akhir. Sedangkan menurut Tjiptono (2008), saluran distribusi adalah rute atau rangkaian perantara baik yang dikelola pemasar maupun independen dalam menyampaikan barang dari produsen kepada konsumen.

Distribusi dalam bentuk aktivitas di lapangan di terjemahkan sebagai transportasi. Sehingga sangat penting bagi perusahaan untuk lebih memperhatikan transportasi. Menurut Kadir (2006) transportasi didefinisikan sebagai usaha dan kegiatan mengangkut atau membawa barang dan atau penumpang dari suatu tempat ke tempat lainnya. Selain itu, pengangkutan atau pemindahan penumpang atau barang dengan transportasi adalah untuk mencapai tempat tujuan dan menaikkan utilitas atau kegunaan dari barang yang diangkut. Utilitas yang dapat diciptakan oleh transportasi ada dua macam, yaitu utilitas tempat (*Place Utility*) dan utilitas waktu (*Time Utility*). Setiap bentuk transportasi terdapat empat unsur pokok transportasi, yaitu jalan, kendaraan dan alat angkutan, tenaga penggerak, serta terminal

Terkait transportasi yang perlu diatur, menurut MN. Nasution (2008) menyatakan bahwa, manajemen transportasi adalah kegiatan yang dilaksanakan oleh bagian transportasi atau unit dalam organisasi industri atau perdagangan dan jasa lain (*manufacturing business and service*) untuk memindahkan/mengangkut barang atau penumpang dari suatu lokasi lain secara efektif dan efisien. Sehingga dalam hubungan ini unsur transportasi dapat meliputi: a) ada muatan yang diangkut; b) ketersediaan kendaraan sebagai alat angkut; c) tersedianya jalan yang dilalui; d) adanya terminal asal dan

terminal tujuan dan e) manusia yang dibutuhkan atau sumber daya manusia dan organisasi atau manajemen yang menggerakkan kegiatan transportasi tersebut.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di CV. XYZ yang beralamat di jalan Cisangkan Hilir, Cimahi. Peneliti membatasi ruang lingkup penelitian yaitu pada proses pendistribusian barang. Penelitian dilakukan pada bulan April pada jam kerja yang berlaku diperusahaan tersebut. Barang yang dijadikan obyek distribusi adalah peralatan/perlengkapan dalam industri tekstil. Sehingga konsumen yang akan dijadikan obyek penelitian adalah konsumen dengan domisili di sekitar bandung timur, yaitu majalaya, rancaekek, cicalengka dan sekitarnya.

Metode pemecahan masalah yang digunakan adalah pendekatan metode *saving matrix* dengan model pengurutan *nearest insert* dan *nearest neighbour*. Menurut Pujawan (2010) metode *saving matrix* adalah metode yang digunakan untuk menentukan rute distribusi produk ke wilayah pemasaran dengan cara menentukan rute distribusi yang harus dilalui berdasarkan rute terpendek dan biaya transportasi yang minimal. Metode *saving matrix* juga merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menjadwalkan sejumlah kendaraan terbatas dari fasilitas yang memiliki kapasitas maksimum.

Adapun langkah-langkah dalam metode *saving matrix* adalah sebagai berikut:

a. Menentukan Matrix Jarak

Pada penentuan matrix jarak ini, data jarak antara perusahaan dengan lokasi dan lokasi ke lokasi lainnya sangat diperlukan. Setelah mengetahui koordinat dari masing-masing lokasi, maka jarak antar kedua lokasi tersebut dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$j(1,2) = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} \dots (1)$$

Akan tetapi jika jarak antar kedua koordinat sudah diketahui, maka perhitungan menggunakan rumus tidak digunakan dan menggunakan jarak yang sudah ada.

b. Menentukan Matrix Penghematan (*Saving Matrix*)

Setelah mengetahui jarak keseluruhan yaitu jarak antara pabrik dan lokasi dengan lokasi yang lainnya, maka dalam langkah ini diasumsikan bahwa setiap lokasi akan terlewati oleh satu truk secara eksklusif. Artinya akan ada beberapa rute berbeda yang akan dilewati untuk tujuan masing-masing. Dengan demikian akan ada penghematan apabila ada penggabungan rute yang dinilai satu arah dengan rute yang lainnya.

Untuk mencari matrix penghematan tersebut maka dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$S(x, y) = J(G, x) + J(G, y) - J(x, y) \dots (2)$$

Keterangan :

x = Pelanggan n

Y = Pelanggan m

(G,x) = Jarak gudang ke pelanggan n

(G,y) = Jarak gudang ke pelanggan m

(x,y) = Jarak pelanggan n ke pelanggan m

Dengan $S(x, y)$ adalah penghematan jarak (savings), yaitu dari penggabungan anrata rute (x) dengan rute (y) yang diperoleh dengan menggabungkan formula di atas maka matrix penghematan jarak bisa dihitung untuk semua lokasi pelanggan.

c. Mengalokasikan Kendaraan dan Rute

Berdasarkan lokasi setelah matrix penghematan diketahui, maka langkah selanjutnya adalah pengalokasian lokasi ke rute atau kendaraan. Berbekal data awal yang memiliki lokasi dan rute yang berbeda, dengan ini maka dapat menggabungkan rute-rute tersebut sampai batas kapasitas kendaraan. Artinya dalam langkah ini akan ditentukan rute pengiriman baru yang dapat memaksimumkan penghematan.

d. Metode pembandingan dengan mengurutkan Lokasi Urutan Tujuan dalam Suatu Rute

Setelah mengalokasikan kendaraan dan rute, langkah selanjutnya adalah menentukan urutan kunjungan. Tujuan dari pengurutan ini adalah untuk meminimumkan jarak perjalanan.

Ada beberapa prosedur pengurutan yang dapat digunakan untuk mendapatkan rute pengiriman, yaitu

a) **Nearest Insert**

Nearest insert merupakan metode yang digunakan untuk menentukan urutan pengiriman barang pada konsumen yang memiliki rute terpendek dengan mengutamakan lokasi yang jika dimasukan ke dalam rute yang sudah ada, maka akan menghasilkan jarak yang minimum.

b) **Nearest Neighbour**

Nearest neighbour merupakan metode yang digunakan untuk menentukan urutan kunjungan pengiriman kepada konsumen dengan mengutamakan lokasi dengan jarak terdekat dengan lokasi yang dikunjungi terakhir kali oleh kendaraan pengirim.

4. PENGUMPULAN DATA, HASIL DAN PEMBAHASAN

Data konsumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah para konsumen dari CV. XYZ yang berada di kawasan Bandung Timur dengan jumlah 24 konsumen dan total jarak 1135,84 KM. Moda transportasi yang digunakan adalah mobil dan motor. Konsumen yang diangkut oleh mobil dan motor telah ditentukan perusahaan berdasarkan bobot barang yang harus dikirim. Berikut akan ditampilkan data jarak konsumen yang dilakukan pengiriman melalui mobil dan motor dari lokasi perusahaan saat ini.

Tabel 2 Nama dan Jarak tempuh dari gudang ke konsumen yang didistribusikan menggunakan kendaraan mobil

No.	Konsumen	Alamat	Jarak (km)
1	PT.KSN	Solokan Jeruk	44,5
2	PT.MUA	Solokan Jeruk	45
3	PT.JSG	Solokan Jeruk	45,2

4	PT. NV3	Majalaya Raya	46,67
5	PT. KIA	Majalaya Raya	46
6	PT. HJ1	Majalaya Raya	46,57
7	PT. HJ3	Majalaya Raya	46,22
8	PT. SM	Majalaya Raya	47,3
9	PT. NV1	Majalaya Raya	45,5
10	PT. DGH	Majalaya Raya	48,3
11	PT. SG	Majalaya Raya	46,47
12	PT. TMJ	Majalaya Raya	48,37
13	PT. SMD	Majalaya Raya	46,2
14	PT. MITRA	Majalaya Raya	46,26
15	PT. IDR	Majalaya Raya	46,31
16	PT. TFO	Majalaya Raya	46,2
17	PT. NV2	Majalaya Raya	46,25
18	PT. YS1	Cicalengka Raya	59
Total Jarak			846,32

Tabel 3 Nama dan Jarak tempuh dari gudang ke konsumen yang didistribusikan menggunakan kendaraan sepeda motor

No.	Konsumen	Alamat	Jarak (km)
1	PT. DS1	Cipacing Raya	45,5
2	PT. DS2	Cipacing Raya	45,02
3	PT. KOTI	Cipacing Raya	45
4	PT. HNS	Leuwi Dulang	51
5	PT. HJ2	Solokan Jeruk	53
6	PT. NMK	Sapan	50
Total Jarak			289,52

Adapun elemen biaya (biaya perjalanan) yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 4 Elemen Biaya

No.	Elemen biaya	Biaya
1	BBM/Liter (pertalite)	Rp 7.800
2	Retribusi	Rp 45.000
3	Uang lembur	Rp 1.000.000/bulan

Keterangan :

- Retribusi meliputi biaya e-tol dan parkir.
- Pada mobil, 1L bahan bakar dapat menempuh jarak 16,9 km. Sedangkan dengan menggunakan motor, 1L bahan bakar dapat menempuh jarak 58,2 km.

Berdasarkan data yang dikumpulkan diatas, maka peneliti melakukan penyelesaian masalah di CV. XYZ melalui pendekatan metode *saving matrix*. Berikut alur penyelesaian melalui metode *saving matrix*, yaitu:

- Menentukan matrik jarak antara lokasi perusahaan dengan lokasi konsumen, dan lokasi antar konsumen. Matrik ini dibuat terpisah disesuaikan dengan moda transportasi yang digunakan yaitu mobil dan motor. (ditampilkan pada tabel 5 dan tabel 6).
- Menentukan matrik penghematan yang bisa dilakukan oleh perusahaan. (ditampilkan pada tabel 7 dan tabel 8).
- Mengalokasikan rute dengan memaksimalkan jarak tempuh kendaraan yang bisa dimaksimalkan dalam satu kali jarak tempuh (ditampilkan pada tabel 9 hingga tabel 12).
- Proses pembandingan dengan mengurutkan lokasi urutan dalam suatu rute dengan melalui pendekatan, yaitu:
 - Nearest insert* (ditampilkan pada gambar 1 hingga gambar 4)
 - Nearest neighbour* (ditampilkan pada gambar 5 dan gambar 6)

Tabel 5 Matrik Jarak pendistribusian menggunakan mobil

No.	Nama Pelanggan	Jarak Gudang	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	PT.KSN	44,50	0.0																	
2	PT.MUA	45,00	0.50	0.0																
3	PT.JSG	45,20	0.20	0.70	0.0															
4	PT.NV3	46,67	14,67	15,17	14,37	0.0														
5	PT.KIA	46,00	13,00	13,50	13,70	0,67	0.0													
6	PT.HJ1	46,32	13,82	14,32	14,07	0,35	0,32	0.0												
7	PT.HJ3	46,57	14,07	14,57	14,27	0,10	0,57	0,25	0.0											
8	PT.SMN	47,30	14,70	15,20	14,90	1,47	1,20	1,12	1,37	0.0										
9	PT.NV1	45,50	12,50	13,00	13,20	1,17	0,50	0,82	1,07	1,70	0.0									
10	PT.DGH	48,30	14,80	15,30	15,00	1,57	1,30	1,22	1,47	0,70	1,80	0.0								
11	PT.SG	46,47	13,97	14,47	14,17	0,20	0,47	0,15	0,10	1,27	0,97	1,37	0.0							
12	PT.TMJ	48,37	13,87	14,37	14,07	0,30	0,37	0,05	0,20	1,17	0,87	1,27	0,10	0.0						
13	PT.SMD	46,20	13,70	14,20	13,90	0,97	0,20	0,62	0,87	1,00	0,70	1,30	0,77	0,67	0.0					
14	PT.MITRA	46,26	13,77	14,27	13,96	0,43	0,26	0,08	0,33	0,85	0,76	0,95	0,23	0,13	0,56	0.0				
15	PT.IDR	46,31	13,90	14,40	14,10	0,48	0,40	0,32	0,57	0,80	0,90	0,90	0,47	0,37	0,70	0,05	0.0			
16	PT.TFO	46,20	13,70	14,20	13,90	0,47	0,20	0,12	0,37	1,00	0,70	1,10	0,27	0,17	0,50	0,06	0,20	0.0		
17	PT.NV2	46,25	13,75	14,25	13,95	0,42	0,25	0,07	0,32	1,05	0,75	1,15	0,22	0,12	0,55	0,01	0,25	0,05	0.0	
18	PT.YS1	59,00	25,50	26,00	25,70	15,67	15,00	15,32	15,37	16,20	14,50	16,30	15,47	15,37	15,20	15,26	15,40	15,20	15,25	0.0

Tabel 7 Matrix penghematan pada moda transportasi mobil

No.	Nama Pelanggan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	PT.KSN	0.0																	
2	PT.MUA	89,00	0.0																
3	PT.JSG	89,50	89,50	0.0															
4	PT.NV3	76,50	76,50	77,50	0.0														
5	PT.KIA	77,50	77,50	77,50	92,00	0.0													
6	PT.HJ1	77,00	77,00	77,45	92,64	92,00	0.0												
7	PT.HJ3	77,00	77,00	77,50	93,14	92,00	92,64	0.0											
8	PT.SMN	77,10	77,10	77,60	92,50	92,10	92,50	92,50	0.0										
9	PT.NV1	77,50	77,50	77,50	91,00	91,00	91,00	91,00	91,10	0.0									
10	PT.DGH	78,00	78,00	78,50	93,40	93,00	93,40	93,40	94,90	92,00	0.0								
11	PT.SG	77,00	77,00	77,50	92,94	92,00	92,64	92,94	92,50	91,00	93,40	0.0							
12	PT.TMJ	79,00	79,20	79,50	94,74	94,00	94,64	94,74	94,50	93,00	95,40	94,74	0.0						
13	PT.SMD	77,00	77,00	77,50	91,90	92,00	91,90	91,90	92,50	91,00	93,20	91,90	93,90	0.0					
14	PT.MITRA	76,99	76,99	77,50	92,50	92,00	92,50	92,50	92,71	91,00	93,61	92,50	94,50	91,90	0.0				
15	PT.IDR	76,91	76,91	77,41	92,50	91,91	92,31	92,31	92,81	90,91	93,71	92,31	94,31	91,81	92,52	0.0			
16	PT.TFO	77,00	77,00	77,50	92,40	92,00	92,40	92,40	92,50	91,00	93,40	92,40	94,40	91,90	92,40	92,31	0.0		
17	PT.NV2	77,00	77,00	77,50	92,50	92,00	92,50	92,50	92,50	91,00	93,40	92,50	94,50	91,90	92,50	92,31	92,40	0.0	
18	PT.YS1	78,00	78,00	78,50	90,00	90,00	90,00	90,00	90,10	90,00	91,00	90,00	92,00	90,00	90,00	89,91	90,00	90,00	0.0

Tabel 6 Matrix jarak pada pendistribusian dengan menggunakan sepeda motor

No.	Nama Pelanggan	Jarak Gudang	1	2	3	4	5	6
1	PT.DS1	4550	00					
2	PT.DS2	4502	050	00				
3	PT.KOTI	4500	052	002	00			
4	PT.HNS	5100	1700	2498	1700	00		
5	PT.HJ2	5300	2177	1998	2000	500	00	
6	PT.NMK	5000	1048	1098	1100	1800	1300	00

Tabel 8 Matrix penghematan pada moda transportasi motor

No.	Nama Pelanggan	1	2	3	4	5	6
1	PT.DS1	0.0					
2	PT.DS2	90,02	0.0				
3	PT.KOTI	89,98	90,00	0.0			
4	PT.HNS	79,50	71,04	79,00	0.0		
5	PT.HJ2	76,73	78,04	78,00	99,00	0.0	
6	PT.NMK	85,02	84,04	84,00	83,00	90,00	0.0

Tabel 9 Urutan awal pengalokasian rute pada moda transportasi mobil

No.	Nama Pelanggan	Gedung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	PT. KSN	Rute 1	0.0																	
2	PT. MUA	Rute 2	89.00	0.0																
3	PT. JSG	Rute 3	89.50	89.50	0.0															
4	PT. NV3	Rute 4	76.50	76.50	77.50	0.0														
5	PT. KIA	Rute 5	77.50	77.50	77.50	92.00	0.0													
6	PT. HJ1	Rute 6	77.00	77.00	77.45	92.64	92.00	0.0												
7	PT. HJ3	Rute 7	77.00	77.00	77.50	93.14	92.00	92.64	0.0											
8	PT. SMN	Rute 8	77.10	77.10	77.60	92.50	92.10	92.50	92.50	0.0										
9	PT. NV1	Rute 9	77.50	77.50	77.50	91.00	91.00	91.00	91.00	91.10	0.0									
10	PT. DGH	Rute 10	79.00	78.00	78.50	93.40	93.00	93.40	93.40	94.90	92.00	0.0								
11	PT. SG	Rute 11	77.00	77.00	77.50	92.94	92.00	92.64	92.94	92.50	91.00	93.40	0.0							
12	PT. TMJ	Rute 12	79.00	79.20	79.50	94.74	94.00	94.64	94.74	94.50	93.00	95.40	94.74	0.0						
13	PT. SMID	Rute 13	77.00	77.00	77.50	91.90	92.00	91.90	91.90	92.50	91.00	93.20	91.90	93.90	0.0					
14	PT. MITRA	Rute 14	76.99	76.99	77.50	92.50	92.00	92.50	92.50	92.71	91.00	93.61	92.50	94.50	91.90	0.0				
15	PT. IDR	Rute 15	76.91	76.91	77.41	92.50	91.91	92.31	92.31	92.81	90.91	93.71	92.31	94.31	91.81	92.52	0.0			
16	PT. IFO	Rute 16	77.00	77.00	77.50	92.40	92.00	92.40	92.40	92.50	91.00	93.40	92.40	94.40	91.90	92.40	92.31	0.0		
17	PT. NV2	Rute 17	77.00	77.00	77.50	92.50	92.00	92.50	92.50	92.50	91.00	93.40	92.50	94.50	91.90	92.50	92.31	92.40	0.0	
18	PT. YS1	Rute 18	78.00	78.00	78.50	90.00	90.00	90.00	90.00	90.10	90.00	91.00	90.00	92.00	90.00	90.00	89.91	90.00	90.00	0.0

Tabel 10 Urutan akhir pengalokasian rute pada moda transportasi mobil

No.	Nama Pelanggan	Gedung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	PT. KSN	Rute 10	0.0																	
2	PT. MUA	Rute 10	89.00	0.0																
3	PT. JSG	Rute 10	89.50	89.50	0.0															
4	PT. NV3	Rute 10	76.50	76.50	77.50	0.0														
5	PT. KIA	Rute 10	77.50	77.50	77.50	92.00	0.0													
6	PT. HJ1	Rute 10	77.00	77.00	77.45	92.64	92.00	0.0												
7	PT. HJ3	Rute 10	77.00	77.00	77.50	93.14	92.00	92.64	0.0											
8	PT. SMN	Rute 10	77.10	77.10	77.60	92.50	92.10	92.50	92.50	0.0										
9	PT. NV1	Rute 10	77.50	77.50	77.50	91.00	91.00	91.00	91.00	91.10	0.0									
10	PT. DGH	Rute 10	79.00	78.00	78.50	93.40	93.00	93.40	93.40	94.90	92.00	0.0								
11	PT. SG	Rute 10	77.00	77.00	77.50	92.94	92.00	92.64	92.94	92.50	91.00	93.40	0.0							
12	PT. TMJ	Rute 10	79.00	79.20	79.50	94.74	94.00	94.64	94.74	94.50	93.00	95.40	94.74	0.0						
13	PT. SMID	Rute 10	77.00	77.00	77.50	91.90	92.00	91.90	91.90	92.50	91.00	93.20	91.90	93.90	0.0					
14	PT. MITRA	Rute 10	76.99	76.99	77.50	92.50	92.00	92.50	92.50	92.71	91.00	93.61	92.50	94.50	91.90	0.0				
15	PT. IDR	Rute 10	76.91	76.91	77.41	92.50	91.91	92.31	92.31	92.81	90.91	93.71	92.31	94.31	91.81	92.52	0.0			
16	PT. IFO	Rute 10	77.00	77.00	77.50	92.40	92.00	92.40	92.40	92.50	91.00	93.40	92.40	94.40	91.90	92.40	92.31	0.0		
17	PT. NV2	Rute 10	77.00	77.00	77.50	92.50	92.00	92.50	92.50	92.50	91.00	93.40	92.50	94.50	91.90	92.50	92.31	92.40	0.0	
18	PT. YS1	Rute 10	78.00	78.00	78.50	90.00	90.00	90.00	90.00	90.10	90.00	91.00	90.00	92.00	90.00	90.00	89.91	90.00	90.00	0.0

Setelah melalui penggabungan rute, dari yang awalnya 18 rute dan menjadi satu rute, maka dihasilkan total jarak yang minimum

sebesar 136,95 Km dengan menggunakan urutan rute transportasi sebagai berikut:

Rute 10: konsumen 9-5-17-14-15-8-10-12-7-4-11-6-16-13-18-3-2-1.

Tabel 11 Urutan awal pengalokasian rute pada moda transportasi motor

No	Nama Pelanggan	Gudang	1	2	3	4	5	6
1	PT.DS1	Route1	0,0					
2	PT.DS2	Route2	90,02	0,0				
3	PT.KOTI	Route2	89,98	90,00	0,0			
4	PT.HNS	Route4	79,50	71,04	79,00	0,0		
5	PT.HI2	Route5	76,73	78,04	78,00	99,00	0,0	
6	PT.NMK	Route6	85,02	84,04	84,00	83,00	90,00	0,0

Tabel 12 Urutan akhir pengalokasian rute pada moda transportasi Motor

No	Nama Pelanggan	Gudang	1	2	3	4	5	6
1	PT.DS1	Route4	0,0					
2	PT.DS2	Route4	90,02	0,0				
3	PT.KOTI	Route4	89,98	90,00	0,0			
4	PT.HNS	Route4	79,50	71,04	79,00	0,0		
5	PT.HI2	Route4	76,73	78,04	78,00	99,00	0,0	
6	PT.NMK	Route4	85,02	84,04	84,00	83,00	90,00	0,0

Setelah melalui penggabungan rute, dari yang awalnya 6 rute dan menjadi satu rute, maka dihasilkan total jarak yang minimum sebesar 125 Km dengan menggunakan urutan rute transportasi sebagai berikut:

Rute 4: konsumen 4-5-6-1-2-3.

G - 1 - G	= 44.50	= 44.50	= 89.00
G - 2 - G	= 45.00	= 45.00	= 90.00
G - 3 - G	= 45.20	= 45.20	= 90.40
G - 4 - G	= 46.67	= 46.67	= 93.34
G - 5 - G	= 46.00	= 46.00	= 92.00
G - 6 - G	= 46.32	= 46.32	= 92.64
G - 7 - G	= 46.57	= 46.57	= 93.14
G - 8 - G	= 47.30	= 47.30	= 94.60
G - 9 - G	= 45.50	= 45.50	= 91.00
G - 10 - G	= 48.30	= 48.30	= 96.60
G - 11 - G	= 46.47	= 46.47	= 92.94
G - 12 - G	= 48.37	= 48.37	= 96.74
G - 13 - G	= 46.20	= 46.20	= 92.40
G - 14 - G	= 46.26	= 46.26	= 92.52
G - 15 - G	= 46.31	= 46.31	= 92.62
G - 16 - G	= 46.20	= 46.20	= 92.40
G - 17 - G	= 46.25	= 46.25	= 92.50
G - 18 - G	= 59.00	= 59.00	= 118.00

Gambar 1. Urutan awal pengalokasian rute pada moda transportasi mobil menggunakan metode *nearest insert*

$$G - 1 - 3 - 2 - 9 - 5 - 13 - 16 - 17 - 14 - 15 - 8 - 11 - 7 - 4 - 12 - 6 - 1 - 18 - G \\ 44.5+0.2+0.7+13+0.5+0.2+0.3+0.05+0.01+0.05+0.32+0.15+0.1+0.3+1.17+0.70+16.2+59 = 137.98$$

Gambar 2. Hasil akhir pengalokasian rute pada moda transportasi mobil menggunakan metode *nearest insert*

Berdasarkan metode *nearest insert* dari yang awalnya ada 18 rute, lalu dilakukan perampingan melalui jarak yang terdekat dihasilkan total jarak tempuh untuk moda transportasi mobil sebesar 137,98 km dengan rute final seperti yang terlihat pada gambar 2, yaitu:

G-1-3-2-9-5-13-16-17-14-15-6-11-7-4-12-8-1-18-G.

$$\begin{array}{l} G - 1 - G = 45.50 + 45.50 = 91.00 \\ G - 2 - G = 45.02 + 45.02 = 90.04 \\ G - 3 - G = 45.00 + 45.00 = 90.00 \\ G - 4 - G = 51.00 + 51.00 = 102.00 \\ G - 5 - G = 53.00 + 53.00 = 106.00 \\ G - 6 - G = 50.00 + 50.00 = 100.00 \end{array}$$

Gambar 3. Urutan awal pengalokasian rute pada moda transportasi motor menggunakan metode *nearest insert*

$$G - 3 - 2 - 1 - 6 - 5 - 4 - G \\ 45 + 0.02 + 0.5 + 10.48 + 13 + 18 + 51 = 127$$

Gambar 4. Hasil akhir pengalokasian rute pada moda transportasi motor menggunakan metode *nearest insert*

Berdasarkan metode *nearest insert* dari yang awalnya ada 6 rute, lalu dilakukan perampingan melalui jarak yang terdekat dihasilkan total jarak tempuh untuk moda transportasi motor sebesar 127 km dengan rute final seperti yang terlihat pada gambar 4, yaitu:

G - 3 - 2 - 1 - 6 - 5 - 4 - G.

$$G - 1 - 3 - 2 - 9 - 5 - 13 - 16 - 17 - 14 - 15 - 8 - 11 - 7 - 4 - 12 - 6 - 1 - 18 - G \\ 44.5+0.2+0.7+13+0.5+0.2+0.3+0.05+0.01+0.05+0.32+0.15+0.1+0.3+1.17+0.70+16.2+59 = 137.98$$

Gambar 5. Hasil akhir pengalokasian rute pada moda transportasi mobil menggunakan metode *nearest neighbour*

Berdasarkan metode *nearest neighbour* total jarak tempuh untuk moda transportasi mobil sebesar 138,30 km dengan rute final seperti yang terlihat pada gambar 5, yaitu:

G-1-3-2-9-5-13-16-17-14-15-6-4-7-11-12-8-1-18-G.

$$G - 3 - 2 - 1 - 6 - 5 - 4 - G \\ 45 + 0.02 + 0.5 + 10.48 + 13 + 18 + 51 = 127$$

Gambar 6. Hasil akhir pengalokasian rute pada moda transportasi motor menggunakan metode *nearest neighbour*

Berdasarkan metode *nearest neighbour* total jarak tempuh untuk moda transportasi motor sebesar 127 km dengan rute final seperti yang terlihat pada gambar 5, yaitu:

G – 3 – 2 – 1 – 6 – 5 – 4 – G.

Dari ketiga metode yang sudah peneliti olah dapat disimpulkan dari segi jarak baik untuk moda transportasi mobil dan motor dihasilkan bahwa metode *saving matrix* lebih memberikan rute yang memiliki total jarak tempuh yang lebih pendek dibandingkan dua metode perbandingan lainnya. Secara detail ditampilkan pada tabel 13 berikut.

Tabel 13 Perbandingan total jarak tempuh dari ketiga metode.

No.	Moda	Total Jarak saat ini (km)	<i>Saving Matrix</i> (km)	<i>Nearest Insert</i> (km)	<i>Nearest Neighbour</i> (km)
1	Mobil	198.4	136,95	137.98	138.3
2	Motor	236.7	125	127	127

Berdasarkan tabel 13 terlihat selisih antara metode *saving matrix* dengan metode lainnya tidak terlalu besar, tetapi ini terjadi pada kasus dengan jumlah konsumen yang harus dilayani sebanyak 24 konsumen. Jika jumlah konsumen yang dilayani lebih besar maka selisih total jarak akan semakin besar pula.

Jika dibandingkan dengan kondisi saat ini, maka metode *saving matrix* memberikan selisih total jarak yang signifikan. Bahkan jika diuraikan dari segi keuangan ini memberikan dampak yang cukup besar, seperti terlihat pada tabel berikut ini.

Tabel 14 Perbandingan total biaya transportasi dalam satu bulan

No.	Jenis Kendaraan	Biaya Saat ini	<i>Saving Matrix</i>
1	Mobil	Rp 3,414,300	Rp 2,705,193
2	Motor	Rp 1,918,300	Rp 1,543,815

Total Biaya Transportasi	Rp 5,322,275	Rp 4,248,908
--------------------------	--------------	--------------

Berdasarkan pada tabel di atas, terlihat selisih biaya yang bisa dihemat selama satu bulan adalah sekitar Rp 1.073.367. Selain itu melalui metode *saving matrix* perusahaan sudah dipastikan hanya mengeluarkan biaya sebesar Rp 4.348.908 selama satu bulan, dan tidak mengalami fluktuatif perubahan biaya lagi. Sehingga pada awal tahun anggaran perusahaan sudah bisa menetapkan biaya transportasi selama satu tahun berjalan.

5. KESIMPULAN

Penentuan rute distribusi pada CV XYZ dengan menggunakan metoda *saving matrix* pada moda transportasi mobil dihasilkan total jarak sebanyak 136,95 km. Jika saja kendaraan melaju dengan kecepatan 30 km/jam maka waktu tempuh untuk kendaraan menyelesaikan pengiriman bisa mencapai 4,6 jam. Artinya dengan moda transportasi mobil, 18 konsumen bisa terkirim pesannya hanya dalam setengah hari kerja.

Sedangkan jika moda transportasi motor yang digunakan, maka dihasilkan total jarak sebesar 125 km. Jika saja kendaraan melaju dengan kecepatan 40 km/jam maka waktu tempuh untuk kendaraan menyelesaikan pengiriman bisa mencapai 3,2 jam. Artinya dengan moda transportasi motor, 6 konsumen bisa terkirim pesannya hanya dalam setengah hari kerja.

Biaya transportasi selama satu bulan bisa ditentukan di awal tahun anggaran perusahaan. Karena dengan metode ini, dipastikan fluktuatif perubahan biaya bisa diminimalkan. Biaya transportasi yang harus disiapkan perusahaan selama tiap bulannya adalah sebesar Rp 4.248.908. Ini jelas memberikan penghematan bagi perusahaan sebanyak Rp 1.073.367 selama tiap bulannya jika dibandingkan dengan pengeluaran yang dilakukan perusahaan pada saat ini. Bagi perusahaan dengan skala perusahaan kecil, penghematan sebanyak Rp 12.880.404 selama setahun merupakan nilai yang cukup besar. Penghematan ini terjadi jika konsumen/retailer yang ada hanya 24 konsumen. Jika perusahaannya lebih besar dengan skala konsumen/retailer hingga ratusan

jumlahnya maka penghematan akan terjadi lebih besar lagi.

6. REFERENSI

- Heizer, J. & B. Render. 2010. **Manajemen Operasi**. Edisi 9. Jakarta: Salemba Empat.
- Kadir, A. 2006. Transportas: Peran dan dampaknya dalam pertumbuhan ekonomi nasional. *Jurnal Perencanaan dan Pengembangan Wilayah Wahana Hijau*. Vol. 1, No. 3.
- Kotler, P. 2006. **Manajemen Pemasaran**. Edisi Pertama. Jakarta. Pt. Indeks Kelompok Gramedia.
- Lubis, HA. 2001. **Pengantar Perencanaan dan Permodelan Transportasi**. Bandung. ITB.
- Nasution, M. N. 2008. **Manajemen Transportasi**. Bogor: PT. Ghalia Indonesia.
- Tjiptono, F. 2008. **Strategi Pemasaran**. Edisi ketiga. Yogyakarta. ANDI.

RANCANG BANGUN SINGLE PAGE APPLICATION BERBASIS FRAMEWORK LARAVEL DAN ELM (STUDI KASUS E-JOB XYZ)

Trisna Gelar Abdillah¹, Budiman²

Fakultas Teknologi dan Informatika, Universitas Informatika dan Bisnis Indonesia

trisnagelar@unibi.ac.id, budiman@unibi.ac.id

ABSTRAK

E-Job merupakan aplikasi lowongan kerja online yang memberikan layanan informasi lowongan pekerjaan kepada para pencari kerja. Aplikasi ini bertujuan untuk membantu pencari kerja berdasarkan kualifikasi yang diberikan oleh pembuka lowongan kerja atau perusahaan. Artikel ini memaparkan rancang bangun *single page application* berbasis framework laravel dan elm (studi kasus e-job xyz). Single App Application adalah pengembangan web yang hanya menggunakan satu halaman saja. Artinya, meskipun pengguna beralih ke menu lain, pada URL tidak menunjukkan perubahan halaman. Hal ini dapat diimplementasikan dengan sebuah sistem backend berbasis RestFulAPI dan sistem frontend yang bersifat reaktif. Pada penelitian ini penulis menggunakan Laravel, sebuah Web Framework berbasis PHP yang memudahkan pengembang aplikasi untuk membangun sebuah arsitektur web berbasis RESTFul API, dilengkapi dengan fitur keamanan akses data menggunakan otorisasi berbasis Oauth2 sebagai sistem backend sedangkan Bahasa pemrograman ELM atau arsitektur ELM digunakan untuk membangun sistem frontend pada SPA E-job.

Kata Kunci : Single Page Application, Laravel, dan ELM

ABSTRACT

E-Job is an online job application that provides job vacancy information services to job seekers. This application aims to help job seekers based on their qualifications given by the opening job or company. This article describes the design of a single page application based on the laravel and elm framework (e-job xyz as case study). Single App Application is a web development that uses only one page. That is, even if the user switches to another menu, the URL does not show page changes. This can be implemented with a RestFulAPI-based backend system and a reactive programming frontend system. In this research the author uses Laravel, a PHP-based Web Framework that makes it easy for application developers to build a RESTFul API-based web architecture, equipped with data access security features using Oauth2-based authorization as a backend system. ELM programming language or ELM architecture is used to build frontend systems on this application.

Keywords: Single Page Application, Laravel, and ELM

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi informasi saat ini semakin berkembang pesat, hal ini menunjukkan tingginya minat masyarakat menggunakan layanan teknologi informasi. Teknologi informasi menjadi kebutuhan hidup masyarakat sehari-hari dari berbagai kalangan yang akan memudahkan masyarakat untuk mencari berbagai informasi yang dibutuhkan dengan cepat.

E-Job merupakan aplikasi lowongan kerja online yang memberikan layanan informasi lowongan pekerjaan kepada pencari kerja. Aplikasi ini bertujuan untuk membantu pencari kerja berdasarkan kualifikasi yang diberikan oleh pembuka lowongan kerja atau perusahaan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik yang dirilis pada tanggal 7 Mei 2018 bahwa jumlah angkatan kerja pada Februari 2018 sebanyak 133,94 juta orang, naik 2,39 juta orang dibanding Februari 2017. Sejalan dengan itu, Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) sebesar 69,20 persen, meningkat 0,18 persen poin. Dalam setahun terakhir, pengangguran berkurang 140 ribu orang, sejalan dengan Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) yang turun menjadi 5,13 persen pada Februari 2018. Dilihat dari tingkat pendidikan, TPT untuk Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) tertinggi diantara tingkat pendidikan lain, yaitu sebesar 8,92 persen.

Berdasarkan permasalahan diatas maka peneliti akan membuat penelitian dengan judul “Rancang Bangun *Single Page Application* berbasis framework Laravel dan Elm (studi kasus e-job xyz)”. Penelitian ini diharapkan dapat membantu menurunkan jumlah angka pengangguran di Indonesia.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu bagaimana merancang dan membangun aplikasi E-Job berbasis *Single Page Application*.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dari sistem yang dibahas sebagai berikut:

1. Sistem ini membahas informasi lowongan kerja
2. Sistem ini membahas pembukaan lowongan kerja oleh perusahaan
3. Sistem ini tidak membahas proses seleksi bagi pencari kerja
4. Sistem ini berbasis Single Page Application



Gambar 1.1 Ketenagakerjaan Indonesia Februari 2018
Sumber: <https://www.bps.go.id/website/images/2018-Feb-Tenaga-Kerja-ind.png>

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun aplikasi E-Job berbasis Single Page Application.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Rancang Bangun

Menurut Sutabri (2005) perancangan sistem adalah penentuan proses dan data yang diperlukan oleh sistem baru. Jika sistem itu berbasis komputer, rancangan dapat menyertakan spesifikasi jenis peralatan yang akan digunakan. Sedangkan Jogiyanto (2001) menjelaskan bahwa perancangan sistem dapat didefinisikan sebagai gambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisahkan kedalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Dari penjelasan diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa

rancang bangun merupakan kegiatan hasil analisa yang dapat di implementasikan ke dalam perangkat lunak untuk menggantikan atau memperbaiki sistem yang sudah ada.

2.2. Aplikasi

Menurut Safaat H (2012: 9) Perangkat lunak aplikasi adalah suatu subkelas perangkat lunak komputer yang memanfaatkan kemampuan komputer langsung untuk melakukan suatu tugas yang diinginkan pengguna. Biasanya dibandingkan dengan perangkat lunak sistem yang mengintegrasikan berbagai kemampuan komputer, tapi tidak secara langsung menerapkan kemampuan tersebut untuk mengerjakan suatu tugas yang menguntungkan pengguna. Contoh utama perangkat lunak aplikasi adalah pengolah kata, lembar kerja, dan pemutar media. Beberapa aplikasi yang digabung bersama menjadi suatu paket kadang disebut sebagai suatu paket atau suite aplikasi (application suite). Contohnya adalah Microsoft Office dan Open Office.org, yang menggabungkan suatu aplikasi pengolah kata, lembar kerja, serta beberapa aplikasi lainnya. Aplikasi-aplikasi dalam suatu paket biasanya memiliki antarmuka pengguna yang memiliki kesamaan sehingga memudahkan pengguna untuk mempelajari dan menggunakan setiap aplikasi. Sering kali, aplikasi ini memiliki kemampuan untuk saling berinteraksi satu sama lain sehingga menguntungkan pengguna.

2.3. Single Page Application

Single Page Application merupakan suatu aplikasi berbasis web yang hanya menggunakan satu halaman saja. Artinya, meskipun pengguna beralih ke menu lain, pada URL tidak menunjukkan perubahan halaman. Dalam Single Page Application, semua komponen seperti CSS, gambar, skrip dan resources lain yang diperlukan dimuat pada satu waktu di halaman utama dan kemudian konten yang sesuai atau komponen dimuat secara dinamis tergantung pada interaksi atau permintaan pengguna (Jadhav et al, 2015). Server hanya perlu mengirim dan menyegarkan bagian tertentu sesuai permintaan pengguna sehingga diharapkan dapat menghemat bandwidth.

Selain itu menurut Mikowski dan Powell (2014), Single Page Application dapat memberikan responsivitas yang tinggi dan kesenangan bagi pengguna, tidak membingungkan dan mengganggu pengguna.

2.4. Laravel sebagai Backend(RestFul API)

Laravel adalah sebuah framework berbasis PHP yang dibangun oleh Taylor Ottwell pada tahun 2010. Menurut Stauffer Matt(2016: 5), seorang developer akan merasa bahagia jika membangun sebuah aplikasi menggunakan laravel karena dapat mempermudah pekerjaannya. Terdapat empat kemudahan yang didapatkan seorang pengembang aplikasi jika menggunakan laravel yakni, mudah dipelajari, simpel, memiliki API yang konsisten, dan arsitektur/struktur yang dapat diprediksi untuk seluruh modul dalam framework.

Dalam membangun single app application adalah diperlukan sebuah backend yang berarsitektur RESTful API, yang terdiri dari empat metode yaitu GET, POST, PUT, dan Delete dan memungkinkan pengimplementasian CRUD (Create, Update dan Delete). Untungnya, arsitektur ini dapat dibangun secara mudah menggunakan laravel. Implementasi CRUD, dapat dengan mudah dibangun karena laravel mengadopsi design pattern Model View Controller(MVC) yang memisahkan logika, data dan persentasi. Dalam hal pembuatan API hanya Model dan Controller dari sebuah kelas saja yang dibangun, ditambah dengan koneksitas API tersebut dihubungkan dengan “*api routes*”, dan selain itu keamanan mengakses elemen API dapat ditingkatkan dengan penggunaan passport sebuah library yang berbasis OAuth2, digunakan untuk autentikasi API yang dibangun. Dalam penelitian ini kami akan membangun sistem backend E-Job menggunakan framework Laravel beserta library-library pendukung.

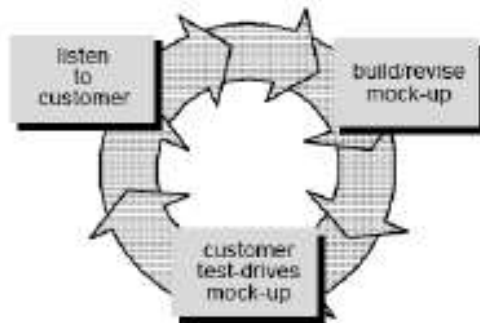
2.5. ELM sebagai Frontend

Menurut Czaplicki, Evan (2012: 3), Elm dibangun sebagai bahasa untuk *Functional Reactive Programming* (FRP) pada pembuatan sistem GUI. FRP adalah sebuah cara deklaratif untuk membuat

sebuah sistem yang reaktif. Bahasa deklaratif memungkinkan pengembang program menyatakan “apa” yang akan dibuat tanpa mengetahui “bagaimana” cara komputer menghasilkan hal tersebut. Dengan cara ini, hal-hal detail yang tidak relevan diserahkan kepada compiler, memudahkan pengembang memikirkan hal yang levelnya lebih tinggi. Namun seiring berjalannya pengembangan bahasa ELM, istilah FRP mulai ditinggalkan, mulai versi 0.17 diubah dengan Arsitektur ELM, yang merupakan bahasa fungsional yang berbasis concurrency. Dalam penelitian ini kami akan membangun sistem frontend E-Job menggunakan bahasa ELM yang mengambil API dari Laravel.

2.6. Metode Pengembangan Sistem

Menurut Pressman (2002) mengemukakan bahwa Prototyping Paradigma dimulai dengan mengumpulkan kebutuhan. Pengembang dan pelanggan bertemu dan mendefinisikan obyektif keseluruhan sistem atau perangkat lunak yang akan dibuat, mengidentifikasi segala kebutuhan yang diketahui, dan area garis besar dimana definisi lebih jauh merupakan keharusan kemudian dilakukan “perancangan kilat”. Perancangan kilat berfokus pada penyajian dari aspek-aspek perangkat lunak tersebut yang akan nampak bagi pelanggan atau pemakai.



Gambar 2.1 Metode Pengembangan Sistem Prototype Tahap-tahap pengembangan Prototype model menurut Pressman (2002), adalah

1. Mendengarkan pelanggan

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan kebutuhan dari system dengan cara mendengar keluhan dari pelanggan. Untuk membuat suatu system yang sesuai kebutuhan, maka harus diketahui terlebih

dahulu bagaimana system yang sedang berjalan untuk kemudian mengetahui masalah yang terjadi.

2. Merancang dan membuat Prototype

Pada tahap ini, dilakukan perancangan dan pembuatan prototype system. Prototype yang dibuat disesuaikan dengan kebutuhan system yang telah didefinisikan sebelumnya dari keluhan pelanggan atau pengguna

3. Uji coba

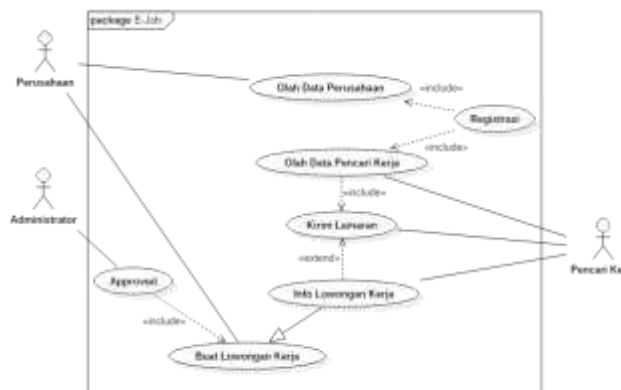
Pada tahap ini, Prototype dari system di uji coba oleh pelanggan atau pengguna. Kemudian dilakukan evaluasi kekurangan-kekurangan dari kebutuhan pelanggan. Pengembangan kemudian kembali mendengarkan keluhan dari pelanggan untuk memperbaiki Prototype yang ada.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perancangan Sistem

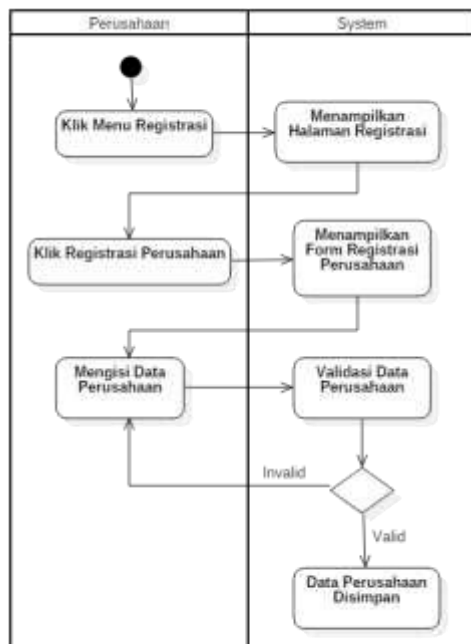


Gambar 3.1 arsitektur Sistem Aplikasi E-Job Gambar Diatas merupakan gambar arsitektur purwarupa Sistem Aplikasi E-Job dengan tiga pengguna yaitu pencari kerja, perusahaan dan administrator.



Gambar 3.2 Use Case Diagram E-Job

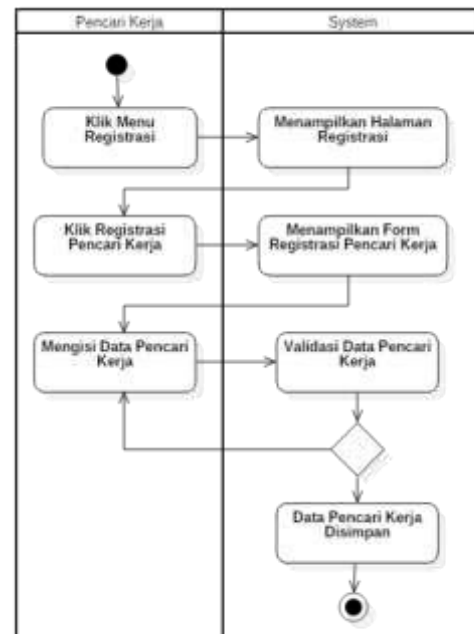
Untuk pengguna aplikasi E-Job, pencari kerja dan perusahaan harus melakukan proses Registrasi. Perusahaan dapat mengajukan pembukaan lowongan kerja dengan kualifikasi yang dibutuhkan, kemudian administrator akan melakukan evaluasi dan approved untuk dipublikasi sehingga pencari kerja dapat melihat informasi lowongan kerja.



Gambar Activity 3.3 Diagram Registrasi Perusahaan

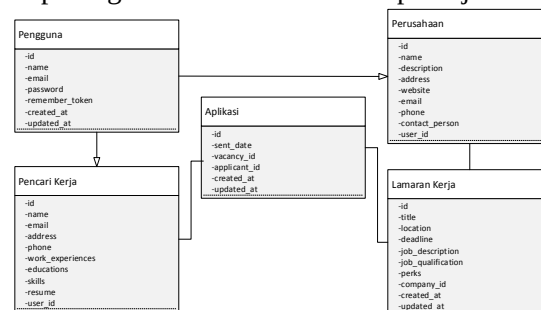
Pengguna sistem dari sisi perusahaan yang akan membuka lowongan kerja harus melakukan

registrasi dengan mengisi data registrasi yang telah disediakan, kemudian sistem akan melakukan validasi dan menyimpan data perusahaan pembuka lowongan kerja.



Gambar Activity 3.4 Diagram Registrasi Pencari Kerja

Pengguna sistem dari sisi pencari kerja yang akan melamar harus melakukan proses registrasi dengan mengisi data pencari kerja atau Curriculum Vitae yang disediakan, kemudian sistem akan melakukan validasi dan menyimpan data pencari kerja yang dapat digunakan untuk melamar pekerjaan.



Gambar 3.5 Class Diagram E-Job

Gambar Diatas merupakan gambar Class diagram dari purwarupa Sistem Aplikasi E-Job, dengan lima kelas utama, yaitu pengguna, pencari kerja, perusahaan, lamaran kerja dan aplikasi. Kelas

Pencari kerja dan Perusahaan adalah turunan dari Kelas Pengguna. Kelas pengguna digunakan untuk proses autentikasi sistem backend dan frontend, memiliki informasi dasar seperti username dan password. Sedangkan Perusahaan dan Pencari Kerja, memiliki atribut tambahan yang khusus untuk kelas-kelas tersebut. Kelas Lamaran kerja berasosiasi dengan Kelas Perusahaan, yakni satu kebanyak, satu perusahaan dapat memiliki banyak lowongan kerja. Sedangkan kelas pencari kerja dan lowongan kerja berasosiasi banyak ke banyak di mediasi oleh kelas aplikasi.

3.2. Perancangan Backend Menggunakan Laravel REST API

3.2.1. CRUD Perusahaan, Pelamar, Lowongan dan Aplikasi

Pada pembuatan CRUD untuk Kelas Perusahaan, Pelamar, Lowongan dan Aplikasi. Penulis menggunakan migration dan seeder menggunakan faker untuk meng-generate data dummy, untuk membangun database, model untuk pengolahan data, dan controller untuk tata-kelola pertukaran API, disini seluruh data dikeluarkan dalam bentuk JSON(*Javascript Object Notation*) yang akan diakses oleh ELM Frontend.

Berikut adalah contoh rancangan migration, model dan controller pada kelas companies dan vacancies.

```
1 <?php
2 use Illuminate\Support\Facades\Schema;
3 use Illuminate\Database\Schema\Blueprint;
4 use Illuminate\Database\Migrations\Migration;
5 class CreateCompaniesTable extends Migration
6 {
7     public function up()
8     {
9         Schema::create('companies', function (Blueprint $table) {
10             $table->increments('id');
11             $table->string('name', 100);
12             $table->longText('description');
13             $table->text('address');
14             $table->string('website', 100);
15             $table->string('email', 100);
16             $table->string('phone', 30)->nullable();
17             $table->string('contact_person', 50);
18             $table->timestamps();
19         });
20     }
21     public function down()
22     {
23         Schema::dropIfExists('companies');
24     }
25 }
```

Gambar 3.7 Companies Migration

```
1 <?php
2 use Faker\Generator as Faker;
3 $factory->define(App\Company::class, function (Faker $faker) {
4     return [
5         'name' => $faker->company,
6         'description' => $faker->text,
7         'address' => $faker->address,
8         'website' => $faker->domainName,
9         'email' => $faker->safeEmail,
10        'phone' => $faker->phoneNumber,
11        'contact_person' => $faker->name,
12    ];
13 });
14 }
```

Gambar Companies Factory

```
1 <?php
2 namespace App\Http\Controllers;
3 use Illuminate\Http\Request;
4 use App\Company;
5 use Validator;
6 class CompaniesController extends Controller
7 {
8     public function index()
9     {
10         return response()->json(Company::paginate(), 200);
11     }
12     public function store(Request $request)
13     {
14         $rules = [];
15         $validator = Validator::make($request->all(), $rules);
16         if($validator->fails()){
17             return response()->json($validator->errors(), 400);
18         }
19         $company = Company::create($request->all());
20         return response()->json($company, 201);
21     }
22     public function show($id)
23     {
24         $company = Company::find($id);
25         if(is_null($company)){
26             return response()->json(null, 404);
27         }
28         return response()->json($company, 200);
29     }
30     public function update(Request $request, $id)
31     {
32         $company = Company::whereId($id)->update($request->all());
33         return response()->json($company, 201);
34     }
35 }
```

Gambar 3.8 Companies Controller

```
1 <?php
2 use Illuminate\Support\Facades\Schema;
3 use Illuminate\Database\Schema\Blueprint;
4 use Illuminate\Database\Migrations\Migration;
5 class CreateVacanciesTable extends Migration
6 {
7     public function up()
8     {
9         Schema::create('vacancies', function (Blueprint $table) {
10             $table->increments('id');
11             $table->string('title', 150);
12             $table->string('location', 150);
13             $table->dateTime('deadline');
14             $table->longText('job_description');
15             $table->text('job_qualification');
16             $table->text('perks');
17             $table->integer('company_id')->unsigned();
18             $table->foreign('company_id')->references('id')->on('companies')->onDelete('cascade');
19         });
20     }
21     public function down()
22     {
23         Schema::dropIfExists('vacancies');
24     }
25 }
```

Gambar 3.9 Vacancies Migration

```
1 <?php
2 use Faker\Generator as Faker;
3 use App\Company;
4 $factory->define(App\Vacancy::class, function (Faker $faker) {
5     $companies = Company::all()->pluck('id')->toArray();
6     return [
7         'title' => $faker->sentence($nbWords = 3, $variableNbWords = true),
8         'location' => $faker->city,
9         'deadline' => $faker->dateTime($max = 'now', $timezone = null),
10        'job_description' => $faker->paragraph($nbSentences = 3, $variableNbSentences = true),
11        'job_qualification' => $faker->paragraph($nbSentences = 3, $variableNbSentences = true),
12        'perks' => $faker->paragraph($nbSentences = 3, $variableNbSentences = true),
13        'company_id' => $faker->randomElement($companies),
14    ];
15 });
16 }
```


Gambar 3.10 Vacancies Factory

```

namespace App\Http\Controllers;
use Illuminate\Http\Request;
use App\Vacancy;
class VacanciesController extends Controller
{
    public function index()
    {
        return response()->json(Vacancy::paginate(),200);
    }
    public function store(Request $request)
    {
        $rules = [];
        $validator = Validator::make($request->all(), $rules);
        if($validator->fails()){
            return response()->json($validator->errors(), 400);
        }
        $vacancy = Vacancy::create($request->all());
        return response()->json($vacancy, 201);
    }
    public function show($id)
    {
        $vacancy = Vacancy::find($id);
        if(is_null($vacancy)){
            return response()->json(null, 404);
        }
        return response()->json($vacancy, 200);
    }
    public function update(Request $request, $id)
    {
        $vacancy = Vacancy::whereId($id)->update($request->all());
        return response()->json($vacancy, 201);
    }
    public function destroy(Request $request, Vacancy $vacancy)
    {
        $vacancy->delete();
        return response()->json(null, 204);
    }
}

```

Gambar 3.11 Vacancies Controller

3.2.2. REST-API

Laravel secara otomatis dapat membuat arsitektur RESTFul-API dengan mendaftarkan controller yang diinginkan dengan memanggil `Route::apiResource('nama', 'Controller')` kedalam file `"route/api.php"`. Penulis mendaftarkan kelas Companies, Vacancies, Applicants, dan Applications sebagai berikut:

```

<?php
use Illuminate\Http\Request;

Route::middleware('auth:api')->get('/user', function (Request $request) {
    return $request->user();
});

Route::apiResource('companies', 'CompaniesController');
Route::apiResource('vacancies', 'VacanciesController');
Route::apiResource('applicants', 'ApplicantsController');
Route::apiResource('applications', 'ApplicationsController');
Route::get('companies/{company}/vacancies', 'CompaniesController@vacancies');

```

Gambar 3.12 Route API

Untuk mengamankan pemanggilan route, digunakan sebuah library passport yang dapat mengautentikasi konsumsi sebuah API menggunakan skema OAuth2.

3.3. Perancangan Frontend Menggunakan Arsitektur ELM

Pada penelitian ini frontend yang dikembangkan tidak murni elm, untuk mengaktifkan Outh2 client agar dapat berkomunikasi dengan server, dalam hal ini digunakan sebuah website baru berbasis laravel hanya untuk keperluan frontend saja dibantu oleh sebuah template blade yang didalamnya terdapat sebuah tag "id" yang bernama "elm-content".

Menurut Bijan Boustani (2018: 127) untuk membuat sebuah elm arsitektur diperlukan lima struktur file yaitu Main, Model, Update, Subscriptions dan View. File Model digunakan untuk membuat struktur dari data pada masing-masing kelas(Pelamar, Lowongan Kerja dan Perusahaan), dalam hal ini adalah struktur yang digunakan untuk membuat format data JSON. Update digunakan untuk melakukan perubahan data dari Model, dan menampilkan pesan. Subscriptions digunakan untuk menangani penggunaan event dari inputan user seperti click, hover, dll. View digunakan untuk menyimpan DOM, HTML dan CSS untuk menampilkan data ke user.

3.4. Rancangan Antarmuka

Rancangan antarmuka dari perangkat lunak ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3.13 Antar Muka Login



Gambar 3.14 Antar Muka Register



Gambar 3.15 Halaman Utama



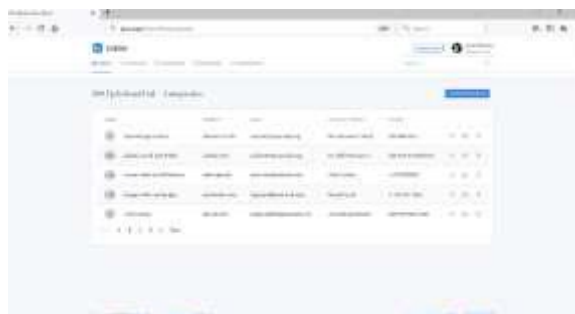
Gambar 3.16 Halaman Lowongan Pekerjaan



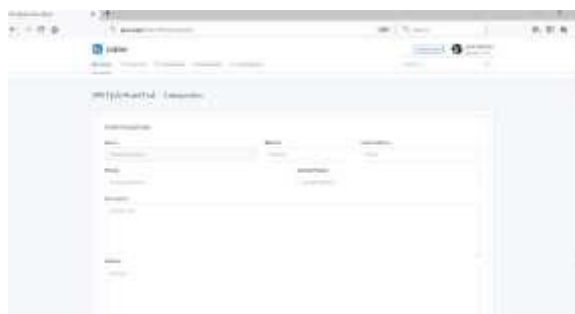
Gambar 3.17 Halaman Tambah Lowongan Pekerjaan



Gambar 3.18 Halaman Ubah Lowongan Pekerjaan



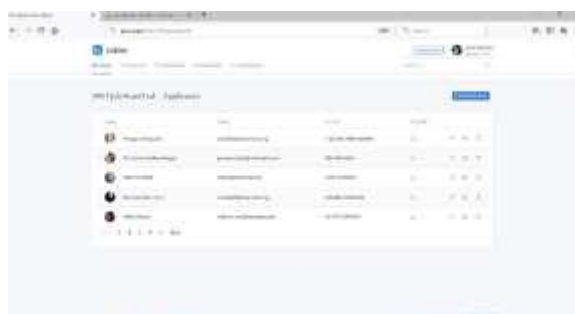
Gambar 3.19 Halaman Perusahaan



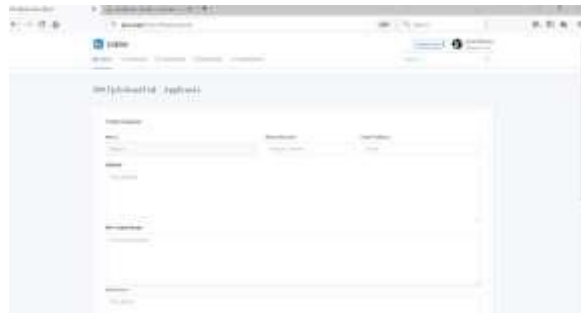
Gambar 3.20 Halaman Tambah Perusahaan



Gambar 3.21 Halaman Ubah Perusahaan



Gambar 3.22 Halaman Pelamar



Gambar 3.23 Halaman Tambah Pelamar



Gambar 3.23 Halaman Ubah Pelamar

3.5. Aktivasi Prosedur Berdasarkan Struktur Menu

Aktivasi Prosedur atau struktur menu pada aplikasi dipaparkan pada tabel didalamnya terdapat menu utama dan beberapa submenu untuk mengakses halaman pengolahan data.

Tabel 3.1 Aktivasi Prosedur

NO	Menu	Deskripsi
1.1	Home	Landing page dari aplikasi
1.2	Login	Pengguna mengisi form login
1.3	Register	
1.4	Logout	Pengguna keluar dari sistem
2.1	Companies Table	Pengguna melihat perusahaan yang ingin dicari informasinya.
2.2	Add Company	Fungsi Tambah Data Perusahaan
2.3	Edit Company	Fungsi Edit Data Perusahaan
2.4	Delete Company	Fungsi Delete Data Perusahaan
3.1	Vacancies Table	Pengguna melihat lowongan pekerjaan yang ingin dicari informasinya.
3.2	Add Vacancy	Fungsi Tambah Data Lowongan Pekerjaan
3.3	Edit Vacancy	Fungsi Edit Data Lowongan Pekerjaan
3.4	Delete Vacancy	Fungsi Delete Data Lowongan Pekerjaan

NO	Menu	Deskripsi
4.1	Applicants Table	Pengguna melihat pelamar yang ingin dicari informasinya.
4.2	Add Applicant	Fungsi Tambah Data Pelamar Kerja
4.3	Edit Applicant	Fungsi Edit Data Pelamar Kerja
4.4	Delete Applicant	Fungsi Delete Data Pelamar Kerja

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi E-job yang menggunakan Laravel Framework sebagai sistem RESTFul API, dan Kombinasi dari View Laravel dan Arsitektur Elm sebagai frontend yang mengkonsumsi API tersebut dalam kerangka Single Page Application. Dalam aplikasi tersebut terdiri dari empat tiga menu yakni Perusahaan, Lowongan Kerja, dan Pencari Kerja, proses CRUD(create, update dan delete) dari ketiga menu tersebut dapat diakses dalam satu halaman.

4.2. Saran

Pada pengembangan aplikasi E-Job berbasis SPA ini terdapat dua hal teknis yang dapat ditambahkan untuk pengembangan aplikasi lebih lanjut. Pertama adalah penggunaan JSON Web Token sebagai pengganti Oauth2 untuk autentikasi RestFul API dan Kedua adalah penggunaan ExpressJS sebagai server frontend

digunakan untuk mengkonsumsi Restful API dan dikombinasikan dengan arsitektur ELM.

6. REFERENSI

Jadhav, M. A., Sawant, B. R. & Deshmukh, A. (2015). Single Page Application using AngularJS. International Journal of Computer Science and Information Technologies, 6 (3): 2876.

Jogiyanto. 2001. Analisis & Desain Sistem Informasi: Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis. Andi. Yogyakarta.

Mikowski M. S. & Powell, J. C. (2014). Single Page Web Application. Shelter Island: Manning Publications Company.

Pressman, Roger S. 2002. Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi (BUKU SATU). Andi. Yogyakarta

Safaat H. Nazruddin. 2012 (Edisi Revisi). Pemograman Aplikasi Mobile. Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android. Informatika. Bandung.

Sutabri, Tata. 2005. Analisis Sistem Informasi. Andi. Yogyakarta.

<https://www.bps.go.id/pressrelease/2018/05/07/1484/februari-2018--tingkat-pengangguran-terbuka--tpt--sebesar-5-13-persen--rata-rata-upah-buruh-per-bulan-sebesar-2-65-juta-rupiah.html> tanggal akses: 3 September 2018. Jam 13.10 WIB.

Stauffer, Matt, 2016, Laravel: up and running: a framework for building modern PHP apps. O'Reilly Media, Inc.,

Awaludin, Rahmat, 2016. Menyelami framework laravel, Lean Publishing, Victoria, British Columbia, Canada.

Gilmore, Jason, 2018, Easy Laravel 5, Lean Publishing, Victoria, British Columbia, Canada.

Czaplicki, Evan. "Elm: Concurrent frp for functional guis." Senior thesis, Harvard University (2012).

Loder, Wolfgang, 2018, Web Applications with Elm, Apress, New York, Amerika.

Fairbank, Jeremy, 2018, Programming Elm

Build Safe and Maintainable Front-End Applications Beta Book, Pragmatic Programmer LLC, PragProg.

<https://elm-lang.org/blog/farewell-to-frp>, tanggal akses: 3 September 2018. Jam 19.10 WIB.

Boustani, Bijan, Elixir and Elm Tutorial, 2018, Lean Publishing, Victoria, British Columbia, Canada.