



RESEARCH

Print ISSN : 2615-7233

Online ISSN : 2615-7357



Journal of Computer,
Information System, and Technology Management

Volume 01 - No. 02- Oktober 2018

DEWAN REDAKSI

RESEARCH

Computer, Information System & Technology Management

- Editor In Chief* : **Ridho Pamungkas, S.Kom., M.Kom.**
Universitas PGRI Madiun
- Editor* : **Saifulloh, S.Kom., M.Kom.**
Universitas PGRI Madiun
- Reviewers* : **Sucipto, M.Kom.**
Universitas PGRI Madiun
- Dimas Setiawan, S.Kom., M.Kom.**
Universitas PGRI Madiun
- Tri Lestariningsih, M.Kom.**
Politeknik Negeri Madiun
- Mei Lenawati, S.Kom., M.Kom.**
Universitas PGRI Madiun
- Noordin Asnawi, S.Kom., M.Kom.**
Universitas PGRI Madiun
- Penerbit : Universitas PGRI Madiun.
- Alamat : Kantor Program Studi Sistem Informasi
Kampus C Lt.3 Universitas PGRI Madiun
Jl. Auri 14-16 Kota Madiun 63117
- Email : si@unipma.ac.id
- Web : <https://e-journal.unipma.ac.id/index.php/RESEARCH>

DAFTAR ISI

RESEARCH : *Computer, Information System & Technology Management*.

Vol.1 No.2 Oktober 2018 | ISSN : 2615-7357 (Online) | ISSN : 2615-7233 (Cetak)

Judul : Perencanaan Arsitektur Enterprise Sistem Informasi Untuk Perguruan Tinggi Dengan Zachman Framework	32 – 38
DOI : http://doi.org/10.25273/research.v1i02.3350	
Penulis : Heri Santoso	

Judul : Penerapan Model Generatif Pada Kerangka Kerja Deep Learning Untuk Menerjemahkan Citra Sketsa Daun Menjadi Citra Alami Daun	39 – 45
DOI : http://doi.org/10.25273/research.v1i02.3349	
Penulis : Muhammad Eka Purbaya	

Judul : Implementasi Sistem Informasi Dalam Perbaikan Kualitas Laporan Keuangan Pada CV. Tri Agri	46 - 49
DOI : http://doi.org/10.25273/research.v1i02.3352	
Penulis : Ari Suhartanto, Ridho Pamungkas	

Judul : Perbandingan Analytical Hierarchy Process dan Fuzzy Mamdani untuk Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Rumah di Daerah Cepu	50 - 54
DOI : http://doi.org/10.25273/research.v1i02.3360	
Penulis : Adhika Pramita Widyassari, Teguh Yuwono	

Judul : Penerapan Cloud Storage Dalam Perkuliahan Fakultas Teknik Universitas PGRI Madiun	55 - 58
DOI : http://doi.org/10.25273/research.v1i02.3372	
Penulis : Mei Lenawati	

Judul : Analisa Kepuasan Mahasiswa Terhadap Sistem Informasi Perpustakaan Universitas Merdeka Madiun Menggunakan Framework PIECES	59 - 67
DOI : http://doi.org/10.25273/research.v1i02.3364	
Penulis : Nanang Junaedi	

PERENCANAAN ARSITEKTUR ENTERPRISE SISTEM INFORMASI UNTUK PERGURUAN TINGGI DENGAN ZACHMAN FRAMEWORK

Heri Santoso¹⁾, Abidarin Rasidi²⁾, M. Rudyanto Arif³⁾

Magister Teknik Informatika, Universitas AMIKOM Yogyakarta

e-mail: hery@unikama.ac.id¹⁾, abi@amikom.ac.id²⁾, rudy@amikom.ac.id³⁾

Abstrak—Penerapan teknologi informasi pada perguruan tinggi memerlukan perencanaan yang matang agar searah dengan visi dan misi serta rencana strategis dari perguruan tinggi. Salah satu metode yang dapat digunakan agar penerapan teknologi informasi dapat berjalan baik adalah dengan menggunakan Enterprise Architecture Planning (EAP). Metode analisis dalam penelitian ini menggunakan analisis Value Chain dengan pemodelan arsitektur menggunakan kerangka kerja Zachman. Hasil dari penelitian ini berupa arsitektur sistem informasi, arsitektur data, dan arsitektur teknologi yang dapat digunakan sebagai acuan bagi pengembangan sistem informasi, khususnya pada bidang layanan tridharma, sehingga dapat menunjang terpacainya visi dan misi perguruan tinggi.

Kata kunci: Value Chain, Strategi Sistem Informasi, Enterprise Architecture Planning, Zachman Framework.

I. PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi sangat pesat dalam berbagai bidang. Perguruan tinggi sebagai sebuah institusi dengan tingkat aktifitas yang kompleks, secara bertahap telah banyak yang mengimplementasikan TIK dalam menunjang aktifitasnya. Penggunaan TIK dalam penyelenggaraan dan pengelolaan pendidikan tinggi memberikan dukungan dan layanan informasi yang lebih baik secara internal dan eksternal. (SPM-PT DIKTI, 2010:256). Untuk menunjang kegiatan tri dharma perguruan tinggi, diperlukan adanya sistem informasi yang baik agar dapat meningkatkan efektifitas dari setiap aktifitas bisnis yang ada.

Permasalahan yang sering dihadapi dari penerapan teknologi pada sebuah organisasi adalah tidak adanya perencanaan yang matang sehingga implementasi dan pemanfaatan teknologi tersebut tidak dapat memberikan nilai lebih pada organisasi dan seringkali tidak sejalan dengan visi dan misi yang sudah ada. Pengembangan sistem informasi yang tidak terencana dengan baik dan sistematis akan mengakibatkan organisasi tidak memiliki skala prioritas dalam menentukan sistem informasi apa saja yang akan dikembangkan dan

diimplementasikan. Hal ini dapat berdampak pada kebutuhan anggaran dan produktivitas dari organisasi tersebut. (Ward dan Peppard, 2002).

Pengembangan sistem informasi harusnya sejalan dengan kebutuhan organisasi, serta selaras dengan visi dan misi organisasi. Faktor integrasi antar sistem informasi, baik sistem informasi internal maupun eksternal juga perlu untuk diperhatikan. Oleh karena itu, perencanaan yang matang mutlak diperlukan, agar sistem informasi yang dikembangkan dapat memenuhi kebutuhan organisasi dan meningkatkan efektifitas dari setiap proses bisnis yang berjalan. Salah satu metode untuk merencanakan kebutuhan sistem informasi bagi sebuah organisasi adalah dengan menggunakan perencanaan arsitektur enterprise (EAP). Perencanaan arsitektur enterprise adalah proses pendefinisian arsitektur dalam penggunaan informasi untuk mendukung bisnis dan rencana untuk mengimplementasikan arsitektur tersebut (Spewak, 1992).

II. LANDASAN TEORI

2.1. Sistem Informasi

Pengertian sistem informasi adalah “Proses yang menjalankan fungsi mengumpulkan,

memproses, menyimpan, menganalisis, dan menyebarkan informasi untuk tujuan tertentu” (Efraim Turban dkk, 2006:49).

Saat ini penggunaan teknologi komputer telah banyak digunakan untuk mengimplementasikan sistem informasi atau yang lebih dikenal dengan CBIS (**Computer Based Information System**). Sehingga menimbulkan definisi baru dari suatu sistem informasi. Sistem informasi berbasis komputer adalah “Sistem Informasi yang menggunakan Teknologi komputer untuk melakukan beberapa atau seluruh pekerjaan yang diberikan” (Efraim Turban dkk, 2006:49).

2.2. Strategi SI/TI

Menurut Earl (1997), terdapat perbedaan antara strategi sistem informasi dan strategi teknologi informasi. Secara garis besar, strategi sistem informasi menjawab pertanyaan “apa?”, dan menekankan pada penentuan aplikasi yang dibutuhkan oleh organisasi. Sedangkan strategi teknologi informasi adalah untuk menjawab pertanyaan “bagaimana?”, sehingga lebih menekankan pada pemilihan jenis teknologi, infrastruktur, dan keahlian yang dibutuhkan.

Untuk dapat membuat perencanaan strategi SI/TI yang sejalan dengan arah visi dan misi dari sebuah organisasi, diperlukan pemahaman tentang strategi bisnis dari organisasi tersebut. Pemahaman tersebut dapat mencakup beberapa hal, seperti tujuan dari organisasi, proses bisnis dari organisasi, serta target apa yang ingin dicapai oleh organisasi. Organisasi juga harus menyadari bahwa sistem informasi hanyalah salah satu solusi yang ditawarkan untuk membantu kelancaran proses bisnis. Earl juga menyarankan agar strategi sistem informasi berkonsentrasi untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem informasi untuk organisasi. Sedangkan strategi teknologi informasi berkonsentrasi untuk mengidentifikasi kebutuhan

teknologi informasi dan infrastruktur pendukungnya (Earl, 1997).

Strategi SI/TI hendaknya mengarah pada kinerja sistem yang terintegrasi untuk menghasilkan informasi yang akurat dan dapat digunakan sebagai bahan dalam mengambil keputusan (Ward dan Peppard, 2002).

2.3. Perencanaan Strategis SI/TI

Perencanaan strategi SI/TI adalah proses identifikasi portofolio aplikasi sistem informasi yang mendukung proses bisnis organisasi dalam melaksanakan aktifitas bisnis dari sebuah organisasi. Perencanaan strategi SI/TI mempelajari pengaruh SI/TI terhadap kinerja bisnis dan kontribusi bagi organisasi dalam memilih langkah-langkah strategis. Selain itu, perencanaan strategis SI/TI juga menjelaskan berbagai tools, teknik, dan kerangka kerja bagi manajemen untuk menyelaraskan strategi SI/TI dengan strategi bisnis, juga mencari kesempatan baru melalui penerapan teknologi yang inovatif (Ward & Peppard, 2002). Perencanaan Strategi Sistem Informasi digunakan untuk mendukung strategi bisnis organisasi agar mampu mencapai tujuan bisnisnya dengan lebih cepat. Kemampuan tersebut terkait langsung dengan bagaimana organisasi memilih strategi, aplikasi dan kebijakan organisasi yang tepat dengan berfokus pada Sistem Informasi/Teknologi Informasi (SI/TI).

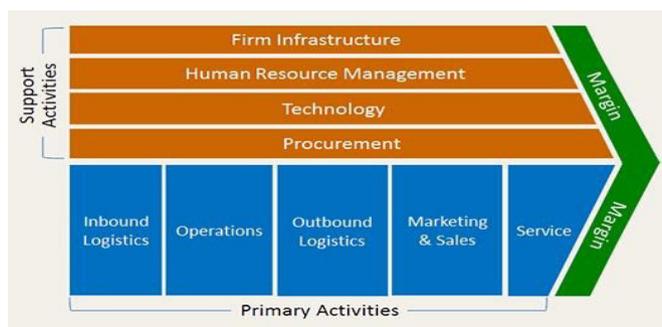
Beberapa karakteristik dari perencanaan strategi SI/TI antara lain adalah adanya misi utama : Keunggulan strategis atau kompetitif dan kaitannya dengan strategi bisnis; adanya arahan dari eksekutif atau manajemen senior dan pengguna; serta pendekatan utama berupa inovasi pengguna dan kombinasi pengembangan bottom up dan analisa top down (Pant & Hsu, 1995)

2.4. Value Chain

Analisis rantai nilai (*value chain*) dikemukakan oleh Michael Porter pada tahun 1984.

Menurut Porter, setiap perusahaan adalah kumpulan kegiatan yang dilakukan untuk produksi, pemasaran, pengiriman dan dukungan terhadap produk. Keseluruhan kegiatan ini dapat direperentasikan dengan menggunakan *value chain*. Porter juga menjelaskan bahwa teknologi informasi adalah salah satu pendukung utama dari *value chain* (Pan dan Hsu, 1995).

Analisis *Value Chain* untuk memetakan seluruh proses kerja yang terjadi dalam organisasi menjadi dua kategori aktivitas, yaitu aktivitas utama dan aktivitas pendukung. Mengacu pada dokumen organisasi yang menyebutkan tugas dan fungsi setiap unit kerja berdasarkan pengamatan yang dilakukan terhadap proses kerja yang terjadi di masing-masing unit kerja, secara diagram *value chain* dapat terlihat seperti gambar dibawah ini



Gambar 1. Diagram *Value Chain*

Analisis *value chain* dapat digunakan untuk menjawab berbagai pertanyaan-pertanyaan dibawah ini (Hartono, 2006) :

- Pada kegiatan-kegiatan mana saja sistem informasi sudah memberikan nilai tambah pada organisasi?
- Apakah peran sistem informasi pada kegiatan-kegiatan organisasi sudah optimal atau masih perlu ditingkatkan?
- Pada kegiatan-kegiatan mana saja sistem informasi belum memberikan nilai tambah pada organisasi?
- Apakah sistem informasi dapat diterapkan pada kegiatan-kegiatan yang belum memanfaatkannya?

2.5. Arsitektur Enterprise

Enterprise Architecture Planning (EAP) merupakan suatu pendekatan yang dibuat oleh Steven H. Spewak untuk membangun arsitektur enterprise dengan berdasarkan dorongan data dan dorongan bisnis. Enterprise Architecture Planning adalah proses pendefinisian arsitektur dalam penggunaan informasi untuk mendukung bisnis dan rencana untuk mengimplementasikan arsitektur tersebut (Spewak, 1992).

Steven H Spewak menyatakan bahwa istilah arsitektur terdiri dari arsitektur data, arsitektur aplikasi dan arsitektur teknologi. Arsitektur disini digambarkan dalam bentuk cetak biru, penggambaran atau model. Pada dasarnya **Enterprise Architecture Planning** bukan merancang bisnis dan arsitekturnya, akan tetapi mendefinisikan kebutuhan bisnis dan arsitekturnya. Semua arsitektur tersebut dibutuhkan untuk mendukung bisnis yang dilakukan oleh enterprises. Kata “mendefinisikan” menurut pengertian Spewak adalah mendefinisikan bisnis dan mendefinisikan arsitektur. Jadi **Enterprise Architecture Planning** bukanlah suatu perancangan, tetapi pendefinisian. Sedangkan kata “rencana” secara umum adalah membiarkan tentang definisi arsitektur apa yang dibutuhkan dan rencana dukungan diartikan sebagai kapan arsitektur tersebut akan diimplementasikan (Spewak, 1992).

2.6. Zachman Framework

Kerangka kerja dapat diartikan sebagai sejumlah pemikiran, konsep, ide atau asumsi yang digunakan untuk mengorganisasikan proses pemikiran tentang sesuatu atau situasi. Kerangka kerja ini juga dapat dianggap sebagai dasar berpikir untuk mengelompokkan dan mengorganisasikan representasi sebuah perusahaan yang penting bagi manajemen perusahaan dan pengembangan sistem selanjutnya (Zachman, 1987).

Kerangka kerja bagi *enterprise architecture* merupakan skema klasifikasi 2 (dua) dimensi untuk merepresentasikan deskripsi dari suatu enterprise. Hal ini diperoleh melalui pengamatan terhadap bermacam-macam obyek fisik. Salah satu kerangka kerja yang terkenal diantaranya adalah kerangka kerja Zachman (Zachman Framework) yang diperkenalkan pertama kali oleh John Zachman pada tahun 1987, kemudian diperluas dan diformulasikan oleh Sowa dan Zachman pada tahun 1992. Setiap model kerangka kerja mendefinisikan entitas-entitas arsitektur ke dalam baris-baris dan atribut untuk setiap entitas ke dalam kolom - kolom.

Kerangka kerja Zachman adalah pendekatan klasifikasi artifak *enterprise architecture* yang diterima sebagai standar *de-facto*. Kerangka kerja ini disanjung karena keunikannya dalam klasifikasi arsitektur dalam perspektif enterprise (Parizeu, 2002).

Kerangka kerja Zachman bukanlah suatu metodologi untuk mengembangkan *Enterprise Architecture*, akan tetapi kerangka kerja Zachman merupakan kerangka kerja untuk mengkategorikan artifak *enterprise architecture*. Kerangka kerja Zachman dapat dimanfaatkan untuk menentukan apakah suatu metodologi meliputi semua aspek dalam *enterprise architecture* atau aspek apa saja yang dicakup oleh metodologi.

III. METODE

Penelitian dilakukan di Universitas Kanjuruhan Malang dengan menggunakan metode penelitian tindakan, dimana proses penelitian dilakukan dengan cara observasi langsung kepada objek penelitian. Observasi dilakukan agar bisa melihat secara langsung proses bisnis yang sekarang sudah ada agar dapat dibuatkan evaluasi atas situasi yang ada saat ini. Selain itu juga dilakukan study literatur, dengan mempelajari dokumen- dokumen yang berhubungan dengan proses bisnis dari object penelitian.

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian adalah analisis value chain, dimana aktivitas penelitian dimulai dari mendefinisikan aktivitas yang ada, baik itu aktivitas utama maupun aktivitas pendukung.

Pemodelan arsitektur sistem informasi mengacu pada kerangka kerja Zachman, dimana pada proses ini dimulai dengan tahapan pemodelan proses bisnis menggunakan *Business Process Model and Notation (BPMN)*, dilanjutkan dengan pembuatan desain arsitektur data, arsitektur aplikasi, arsitektur teknologi, dan portofolio aplikasi

IV. HASIL

4.1. Analisis Value Chain

Analisis *Value Chain* digunakan untuk mengidentifikasi aktivitas utama dan aktivitas pendukung yang dilakukan dalam internal perguruan tinggi. Sesuai dengan tugas dan fungsi dari struktur organisasi, dapat digambarkan aktivitas *Value Chain* yang ada di Universitas Kanjuruhan Malang sebagai berikut :



Gambar 2. Value Chain Aktifitas Bisnis

Dari analisis value chain aktivitas di Universitas Kanjuruhan Malang, selanjutnya dibuatkan diagram Value Chain Sistem Informasi sebagai dasar untuk menyusun arsitektur sistem informasi. Analisis Value Chain Sistem Informasi untuk Universitas Kanjuruhan Malang sebagai berikut :



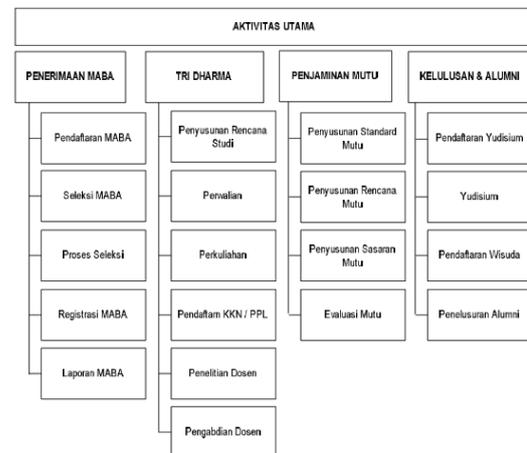
Gambar 3. Value Chain Sistem Informasi

4.2. Pemodelan Proses Bisnis

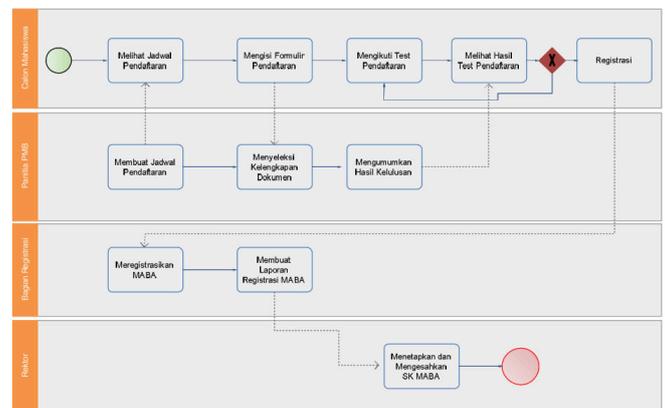
Pemodelan Proses Bisnis merupakan teknik untuk memformalkan langkah-langkah dari sebuah proses bisnis, serta orang-orang, organisasi, dan sistem yang bertanggung-jawab terhadap langkah-langkah tersebut dan data yang terkait dengan setiap langkah. Sebagaimana dikutip dari (Rosen, et.al, 2008).

Pemodelan proses bisnis dilakukan dengan menggambarkan fungsi dan proses dalam bentuk Functional Decomposition Diagram (FDD). Setelah itu proses bisnis yang diusulkan digambarkan menggunakan Business Process Modeling Notation (BPMN). Pemodelan BPMN hanya dilakukan pada area aktivitas utama tri dharma perguruan tinggi.

4.2.1. Pemodelan Proses Bisnis Aktifitas Utama

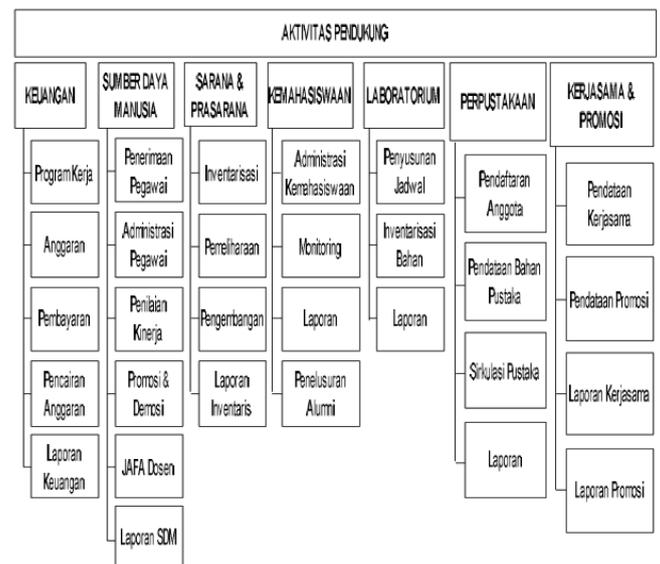


Gambar 4. FDD Aktifitas Utama



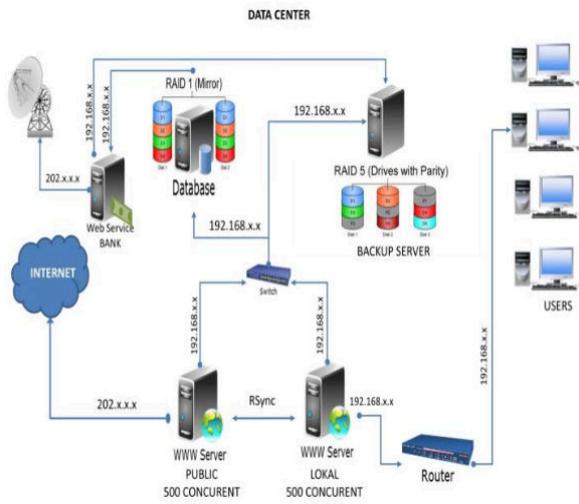
Gambar 5. BPMN Penerimaan Mahasiswa Baru

4.2.2. Pemodelan Proses Bisnis Aktifitas Pendukung



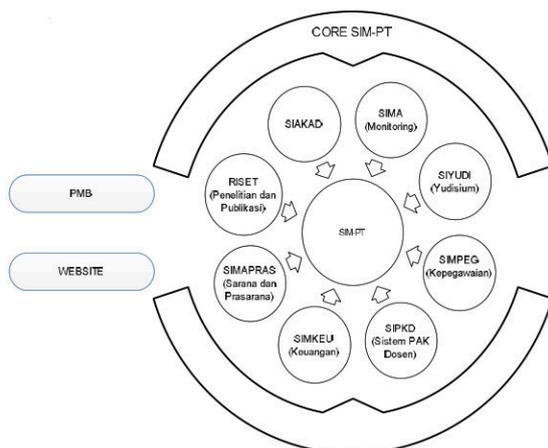
Gambar 6. FDD Aktifitas Pendukung

4.3. Pemodelan Arsitektur Data



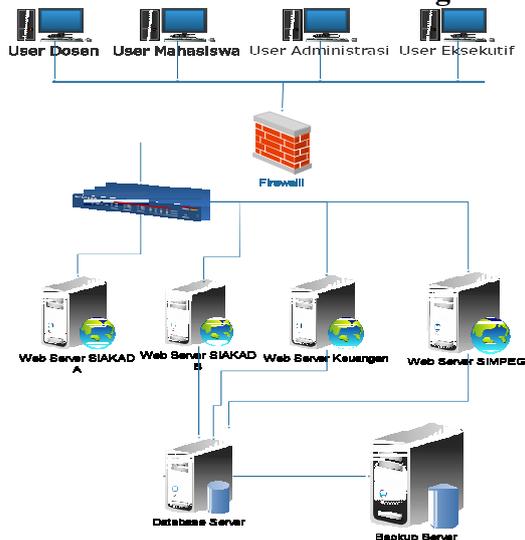
Gambar 7. Arsitektur Data

4.4. Pemodelan Arsitektur Sistem Informasi



Gambar 8. Arsitektur Sistem Informasi

4.5. Pemodelan Arsitektur Teknologi



Gambar 9. Arsitektur Teknologi

4.6. Portofolio Aplikasi

Nama Aplikasi	Pengguna
Sisfo PMB	Unit PMB
Sisfo Registrasi	BAA - Bagian Registrasi
Sisfo Akademik	BAA - Bagian Pengajaran
Sisfo Penelitian	Unit LPPM
Sisfo Pengabdian	Unit LPPM
Sisfo Forlap	BAA - Bagian Pelaporan
Sisfo Penjaminan Mutu	Unit PPM
Sisfo Yudisium	BAA - Bagian Pengajaran
Sisfo Wisuda	BAA - Bagian Pengajaran
Sisfo Alumni	Unit CDC
Sisfo Keuangan	Unit Keuangan
Sisfo SDM	Unit SDM
Sisfo Aset	Unit Sarana dan Prasarana
Sisfo Kemahasiswaan	BAK
Sisfo Perpustakaan	Unit Perpustakaan
Website	Semua Unit

Tabel 1. Portofolio Aplikasi

V. KESIMPULAN

Setelah dilakukan analisis dan pemodelan enterprise architecture, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pemodelan arsitektur enterprises dapat memberikan gambaran tahapan pengembangan sistem informasi untuk data, aplikasi dan teknologi yang digunakan pada perguruan tinggi. Model arsitektur yang dibangun dalam penelitian dapat dijadikan referensi sebagai dasar pengembangan sistem informasi yang bisa disesuaikan dengan kebutuhan dan tujuan dari organisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Connolly, Thomas and Begg, Carolyn, 2010. *Database Systems A Practical Approach to Design, Implementation, and Management Fifth Edition*, Boston: Pearson Education
- [2] Z.A. Hasibuan, *Metodologi Penelitian pada Bidang Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*. Jakarta, Infonesia: Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia, 2007.
- [3] Jogiyanto, Hartono, 2006, *Analisis dan Disain Sistem Informasi : Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis*, Andi Offset, Yogyakarta
- [4] Rosen, M., Lublinsky, B., Smith, K. T., & Balcer, M. J., 2008, *Applied SOA : Service-Oriented Architecture and Design Strategies*. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc.
- [5] Spewak, Steven H, 1992, *Enterprise Architecture Planning: Developing a Blueprint for Data, Applications and Technology*, John Wiley & Sons, Inc. New York.
- [6] Surendro, Kridanto, 2009, *Pengembangan Rencana Induk Pengembangan Sistem Informasi*, Informatika, Bandung.
- [7] Turban, Efraim, et al 2005, *Information Technology For Management*, John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, NJ
- [8] Turban, Efraim, 2006, *Electronic Commerce : A Managerial Perpspective*, Pearson Prentice Hall, Inc, USA
- [10] Ward, John. And Joe Peppard. **Strategic Planning for Information System 3nd ed.** England: John Wiley & Sons, 2002

Penerapan Model Generatif Pada Kerangka Kerja *Deep Learning* Untuk Menerjemahkan Citra Sketsa Daun Menjadi Citra Alami Daun

Muhammad Eka Purbaya¹, Anggit Ferdita Nugraha²

¹ Program Studi Magister Teknologi Informasi, DTETI, UGM

² Program Studi Magister Teknik Elektro, DTETI, UGM

e-mail: [1 muhammad.eka.p@mail.ugm.ac.id](mailto:muhammad.eka.p@mail.ugm.ac.id), [2 anggitferdita.mti15@mail.ugm.ac.id](mailto:anggitferdita.mti15@mail.ugm.ac.id),

Abstrak—Sebagai salah satu objek penelitian yang dikembangkan untuk klasifikasi spesies tanaman melalui proses identifikasi citra daun. Seringkali citra daun yang digunakan tidak dalam kondisi yang ideal untuk dikaji karena banyaknya gangguan terutama bila pengujian dilakukan menggunakan objek sketsa yang tentunya memiliki tingkat keserupaan yang jauh dari bentuk alaminya. Sehingga diperlukan adanya perbaikan struktur citra sketsa daun agar mempermudah klasifikasi tanaman dengan metode penerjemahan citra. Metode yang dapat digunakan untuk mengubah menerjemahkan citra adalah dengan memanfaatkan model generatif pada kerangka kerja *deep learning*. Metode yang diusulkan pada model generatif ini adalah dengan memanfaatkan jaringan permutasi model antara model generatif dengan arsitektur U-Net dan model diskriminatif dengan arsitektur PatchGANs yang lebih dikenal dengan metode CoGANs. Kerangka kerja *deep learning* tersebut dilatih selama 50 *epoch* kemudian dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Pada hasil kualitatif, semakin lama pembelajaran maka hasil penerjemahan akan semakin baik. Sedangkan pada penilaian kuantitatif model generatif melalui MAE *loss function* menghasilkan nilai 0,0926 (\pm 0,0068) yang menunjukkan bahwa model generatif tersebut menghasilkan penerjemahan citra yang mampu mendekati citra aslinya

Kata kunci—*Deep Learning, Image Translation, CoGANs, GANs, U-Net.*

I. PENDAHULUAN

Daun merupakan bagian dari morfologi tanaman yang mudah ditemukan dan tersedia pada berbagai macam musim. Keunggulan tersebut menjadikan daun lebih banyak digunakan sebagai objek penelitian klasifikasi tanaman daripada menggunakan objek lain seperti bunga, buah dan biji tanaman [1], [2]. Sebelum dilakukan pengujian model klasifikasi, citra daun perlu melalui tahapan pra-pemrosesan terlebih dahulu berdasarkan mekanisme pengolahan citra yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas suatu citra. Kendala yang umum terjadi pada tahapan ini adalah citra yang digunakan tidak dalam kondisi ideal untuk diproses akibat *noise* yang bisa berupa bayangan, kualitas citra yang rusak atau kabur sehingga mempengaruhi proses analisis yang akan dilakukan. Selain kondisi citra yang ideal, penggunaan objek klasifikasi tanaman lainnya seperti citra sketsa daun turut menjadi kendala pada tahap pra-pemrosesan dikarenakan unsur pembentuk daun pada citra tersebut belum lengkap. Sehingga diperlukan adanya metode perbaikan struktur citra sketsa daun agar memiliki bentuk yang serupa dengan citra alaminya sehingga membantu mempermudah proses klasifikasi tanaman.

Dalam menerapkan upaya tersebut, diperlukan suatu metode atau teknologi untuk mengubah citra sketsa daun menjadi citra alami daun yang dikenal sebagai proses penerjemahan citra yang memanfaatkan model generatif dengan memakai kerangka kerja *deep learning*. Model generatif yang diketahui sesuai untuk menangani masalah penerjemahan citra adalah *Conditional Generative Adversarial Networks* (CoGANs) [3]. Metode tersebut merupakan perkembangan dari metode *Generative Adversarial*

Networks (GANs) yang pertama kali diperkenalkan oleh Goodfellow dkk [4] melalui konsep *game theory* yang menggambarkan adanya interaksi antara kedua pemain sebagai perlawanan individu yang rasional.

Penelitian mengenai penerjemahan citra sketsa daun menjadi citra alami daun belum pernah dilakukan sebelumnya, namun terdapat beberapa penelitian yang masih memiliki relevansi pada metode yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu U-Net [5], GANs [4], [6] dan CoGANs [3], [7]. Metode U-Net digunakan oleh Olaf Ronneberger dkk [5] untuk segmentasi citra mikroskopik dengan cara memprediksi pelokalan citra untuk setiap piksel agar diperoleh representasi yang mudah dipahami untuk tujuan analisis. U-Net merupakan pengembangan metode *Autoencoders* yang terdiri dari proses *encoding* dan *decoding* dengan modifikasi pada arsitektur jaringan konvolusi dan tambahan *local skip-connection* sebagai solusi dari kekurangan *Autoencoder* yang mengalami kehilangan beberapa resolusi saat proses *encoding* sehingga cenderung memberikan hasil citra yang kabur.

Pengembangan metode kondisional pada GANs [4] yang dilakukan Mehdi Mirza dkk [3] dilakukan dengan menambahkan label y pada suatu data observasi x agar hasil gambar yang dihasilkan sesuai dengan umpan yang diberikan oleh label y . Metode CoGANs dapat menghasilkan citra digit tertentu sesuai dengan label yang diinginkan untuk kasus label uni-modal. Sedangkan untuk kasus dengan label multi-modal, citra masukan akan secara otomatis diberi *tag* sesuai peristiwa yang dimiliki citra tersebut. Kekurangan pada penelitian ini terletak pada desain arsitektur CoGANs yang hanya menggunakan *hidden layer* sebagai pembobotan dan hasil gambar yang masih belum jelas

namun arti digit yang ditampilkan masih dapat dipahami. Jenis masukan untuk pelatihan masih menggunakan *noise* dengan dimensi 100 sehingga belum bisa digunakan untuk jenis masukan berupa gambar.

Phillip Isola dkk [7] melakukan penyempurnaan metode CoGANs [3] dengan pemilihan desain arsitektur U-Net [5] untuk model generatif dan PatchGANs untuk model diskriminatif. PatchGANs merupakan modifikasi *Deep Convolutional Generative Adversarial Networks* DCGANs [8] untuk mengklasifikasi setiap bagian dari piksel gambar yang dihasilkan oleh model generatif sehingga dinamakan PatchGANs. Beberapa kasus yang ditangani oleh metode usulan Isola dkk [7] adalah menerjemahkan citra pada *dataset Cityscapes, Architecture, Aerial Photograph, Shoes & Bag* dan foto yang memiliki kerusakan piksel.

Hasil yang diharapkan pada penelitian ini adalah citra sketsa daun dapat diterjemahkan menjadi citra alami daun menggunakan metode CoGANs [7] dengan komposisi model generatif menggunakan algoritme U-Net dan model diskriminatif menggunakan algoritme PatchGANs. Untuk melihat kinerja model CoGANs [7] dalam menghasilkan citra terjemahan, maka dilakukan penilaian kualitatif dengan membandingkan hasil presisi citra terjemahan dengan *ground truth* dan penilaian kuantitatif menggunakan *L1 loss function*. Kontribusi yang kami berikan melalui penelitian ini adalah menerapkan metode CoGANs sebagai model perlawanan antara model generatif dan model diskriminatif untuk mengatasi permasalahan penerjemahan citra pada data sketsa daun menjadi citra alami daun.

II. LANDASAN TEORI

A. Model Generatif

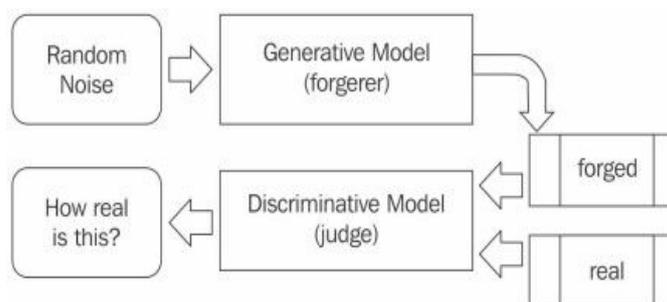
Dalam ilmu statistik, model generatif memodelkan probabilitas observasi X untuk menghasilkan instansiasi acak $P(X|Y)$ sehingga model generatif dapat menghasilkan data baru yang serupa dengan data yang asli. Data yang baru dapat ditransformasikan ke $P(Y|X)$ untuk tahapan klasifikasi oleh model diskriminatif.

Agar lebih banyak informasi yang dihasilkan, model generatif dapat melakukan rujukan ke model distribusi probabilitas gabungan X dan Y yang dianotasikan $P(X, Y) = P(X|Y) P(Y)$. Model generatif memiliki peran meniru distribusi data x yang disimbolkan $p_{data}(x)$ dengan mengambil set contoh pelatihan dari $p_{data}(x)$ yang belajar untuk mewakili perkiraan distribusi itu sehingga mendapat probabilitas $p_{model}(x)$ yang dapat bekerja menghasilkan sampel baru dari distribusi yang sama melalui prinsip kemungkinan maksimum (*maximum likelihood*). Pemanfaatan model generatif ini sebelumnya dapat digunakan untuk melengkapi *missing data*, kompres set data dan menghasilkan *dataset* yang tidak terlihat.

B. GANs

Model generatif pada penelitian ini mengacu pada jaringan permusuhan yang diperkenalkan sebagai kerangka kerja alternatif untuk melatih model menghindari kesulitan mendekati banyak perhitungan probabilitas yang sulit dipecahkan yang dikenal dengan *Generative Adversarial Networks* (GANs). GANs pertama kali diperkenalkan oleh Goodfellow dkk [4] melalui konsep *game theory* yang menggambarkan adanya interaksi antara kedua pemain yang merupakan individu yang rasional. Setiap pemain memiliki strategi yang berbeda dan akan memberikan konsekuensi bagi pemain lainnya.

Gambar 1 merupakan ilustrasi yang menunjukkan bahwa terdapat dua pemain, yaitu model generatif dan diskriminatif. Model generatif bertugas untuk menangkap distribusi data dan membantu model diskriminatif dalam meningkatkan probabilitas dalam menguji data palsu dan data asli. Model diskriminatif bertugas memperkirakan probabilitas bahwa sampel berasal dari data pelatihan dan bukan dari data generatif. Tujuan dari fungsi pembelajaran ini adalah model generatif dapat belajar bagaimana menghasilkan data palsu yang tidak dapat dibedakan dari data asli melalui bantuan algoritme klasifikasi dari model diskriminatif.



Gambar 1. Ilustrasi model GANs

GAN memiliki dua model yang dilatih secara bersamaan yakni model generatif G dan model diskriminatif D. Model generatif G mengambil masukan vektor acak $z \sim p_z(z)$ dan mempelajari himpunan parameter θ_g untuk menghasilkan gambar $G(z; \theta_g)$ yang mengikuti distribusi dari gambar sebenarnya. Pada saat bersamaan, model diskriminatif D belajar berdasarkan satu set parameter θ_d untuk mengklasifikasikan $x \sim p(x)$ sebagai gambar nyata dan $G(z; \theta_g)$ sebagai gambar sintetis (atau palsu). Proses pelatihan dilakukan dengan memaksimalkan probabilitas D untuk menetapkan kelas yang benar ke x dan $G(z)$, sementara G dilatih untuk meminimalkan $1 - D(G(z; \theta_g))$. Dengan menggunakan *cross-entropy* sebagai *loss function*, optimasi $V(D, G)$ didefinisikan pada persamaan 1.

$$\min_G \max_D V(G, D) = \mathbb{E}_{x \sim P_{\text{data}}(x)} [\log D(x)] + \mathbb{E}_{z \sim P_z(z)} [\log(1 - D(G(z)))]$$

C. U-Net

Sebagai salah satu teknik yang dikembangkan berdasarkan arsitektur *autoencoder*, U-Net memiliki ciri tugas khusus yang mampu memberikan kelas atau wilayah lokal di sekitar piksel pada hasil segmentasi citra. Kerangka kerja U-Net terdiri dari *contracting path* dan *expansive path* yang memberikan arsitektur berbentuk huruf U [5]. Sisi kiri dapat disebut sebagai *contracting path* yang dibentuk dari jaringan konvolusi yang berulang diikuti dengan operasi fungsi aktivasi ReLU dan *max pooling*. Selama proses *contracting path*, informasi spasial yang disimpan pada lapisan sebelumnya akan berkurang, sementara informasi fitur yang dihasilkan dari pemrosesan yang dilajukan akan semakin ditingkatkan. Pada jalur kiri atau bisa disebut juga dengan istilah *expansive path* merupakan jalur yang menggabungkan fitur dengan informasi spasial melalui urutan *up-sampling* dan penggabungan (*concatenation*) lapisan resolusi tinggi dari jalur *contracting path* dengan keluaran *up-sampling* yang sering dikenal dengan istilah *skip-connection*. *Skip-connection* merupakan solusi dari kekurangan *Autoencoder* yang mengalami kehilangan beberapa resolusi saat proses *encoding* sehingga cenderung memberikan hasil citra yang kabur.

D. CoGANs

Algoritme GANs [4] dapat menjadi CoGANs ketika model didalam GANs diberikan informasi tambahan berupa kondisi yang dapat berupa data apapun seperti label kelas atau modalitas lain. Model generatif pada GANs [14] yang sebelumnya hanya *noise* $p_z(z)$ yang berfungsi sebagai masukan yang menghasilkan data, kemudian diberi masukan berlabel yang digabungkan dalam representasi tersembunyi bersama. Metode

CoGANs digunakan oleh Phillip Isola dkk [7] dengan penyempurnaan pemilihan desain arsitektur U-Net [17] untuk model generatif dan PatchGANs untuk model diskriminatif.

III. METODE

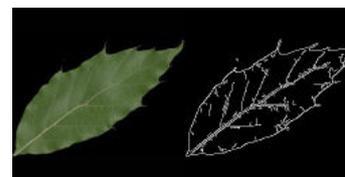
A. Persiapan Data

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah *dataset* citra daun MalayaKew (MK) [16] yang dikumpulkan di Royal Botanic Gardens, Kew, Inggris. Data ini terdiri dari citra 44 jenis kelas daun. Untuk memenuhi kebutuhan dari penelitian, maka pemilahan data dilakukan dengan mengambil 3 bentuk daun: Lanceolate, Runcinate dan Lyrate. Masing-masing bentuk diambil 3 *spesies* daun seperti yang dapat dilihat pada Tabel 1 dengan jumlah sampel masing-masing 4 item sehingga total citra daun yang dipilih adalah 768 item.

Tabel 1. Rincian Data Spesimen Daun.

Bentuk Daun	Lanceolate	Runcinate	Lyrate ⁽¹⁾
Nama Daun	<i>Aff cerris</i>	<i>X-kewensis</i>	<i>Rubur f purpubascens</i>
	<i>X-hispanica</i>	<i>X-rosacea</i>	<i>Acutissima</i>
	<i>Agriefolia</i>	<i>Hartwissiana</i>	<i>Lobata</i>
	<i>Laurifolia</i>	<i>Serrata</i>	<i>Uercus</i>

Pada dasarnya, himpunan data MK yang diunduh [9] tidak bisa langsung diproses menggunakan model yang diusulkan dalam penelitian. Hal tersebut dikarenakan sampel pelatihan yang diharapkan untuk melatih model CoGANs adalah citra alami daun dan citra segmentasi vena daun. Persiapan yang dilakukan untuk transformasi citra alami daun yaitu menggunakan filter sederhana yang disediakan oleh pustaka OpenCV tanpa ada patokan khusus mengenai teknik yang digunakan dalam segmentasi citra vena daun. Fungsi deteksi tepi pada citra menjadi acuan dalam pembuatan *dataset* citra alami daun dan citra sketsa daun. Gambar 2 merupakan contoh hasil segmentasi vena daun yang dijadikan objek pelatihan dengan sisi kanan adalah citra alami daun dan sisi kiri adalah citra sketsa daun.



Gambar 2. Citra bentuk *Lanceolate*

B. Pelatihan dan Pengujian Model

skenario model pelatihan dapat dijelaskan menggunakan Gambar 3. data x yang merupakan distribusi citra alami daun bentuk *lanceolate*, dan data y yang merupakan label menjadi identitas dari data x atau

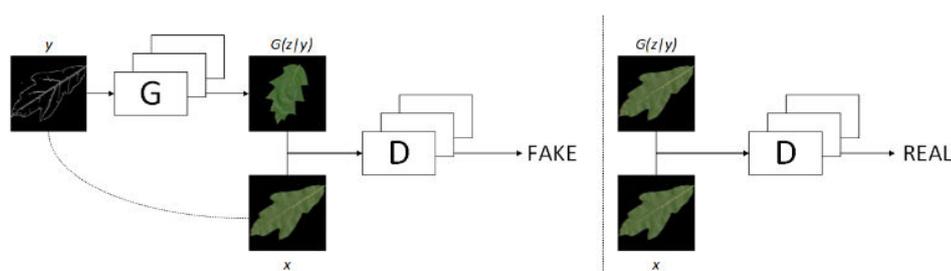
dari sketsa daun yang akan di proses. Model generatif yang digunakan akan memprediksi masukan dari data y sehingga menghasilkan distribusi data x tiruan yaitu $G(z)$. Model diskriminatif kemudian membandingkan citra alami daun bentuk *lanceolate* dengan data yang diperoleh berdasarkan $G(z)$.

Ketika $G(z)$ diketahui menghasilkan citra alami daun bentuk *runcinate*, maka model diskriminatif akan memberikan nilai “fake” atau “0”, sebaliknya jika $G(z)$ menghasilkan citra alami daun bentuk *lanceolate*, maka model diskriminatif akan memberikan nilai “real” atau “1”.

Untuk membuat arsitektur U-Net yang memiliki masukan citra sketsa daun berdimensi 128x128 piksel, perlu dibuat *contracting path* di jalur kiri sebagai proses *encoding* yang memiliki 7 *down-block* dan *expansive path* di jalur kanan sebagai proses *decoding* yang memiliki 6 *up-block*. Alasan dari penggunaan 7 *down-block* didasarkan pada penelitian sebelumnya, dengan

anggapan bahwa untuk mendapatkan citra terjemahan perlu adanya prediksi nilai untuk setiap piksel. Oleh karena itu *feature map* menjadi salah satu opsi tambahan untuk mencapai dimensi 1x1 piksel.

Dengan menggunakan filter yang berukuran 3x3, maka proses konvolusi selanjutnya dapat dijalankan pada masing-masing lapisan konvolusi. Setiap lapisan memiliki jumlah *filter* pada *encoder* dengan urutan sebagai berikut: 64, 128, 256, 512, 512, 512, 512. Sedangkan pada bagian *decoder*, penggunaan *filter* dalam lapisan dilakukan berdasarkan urutan 512, 512, 256, 128, 64. Pemilihan urutan dan jumlah lapisan tersebut tidak mengacu pada aturan tertentu. Namun ketetapan tersebut diambil berdasarkan saran dari berbagai penelitian sebelumnya serta dengan adanya anggapan bahwa semakin banyak *filter* yang digunakan akan memperbanyak *feature map* yang dihasilkan namun sangat berpengaruh terhadap jumlah parameter dan kecepatan proses pembelajaran.



Gambar 3. Ilustrasi skenario pelatihan.

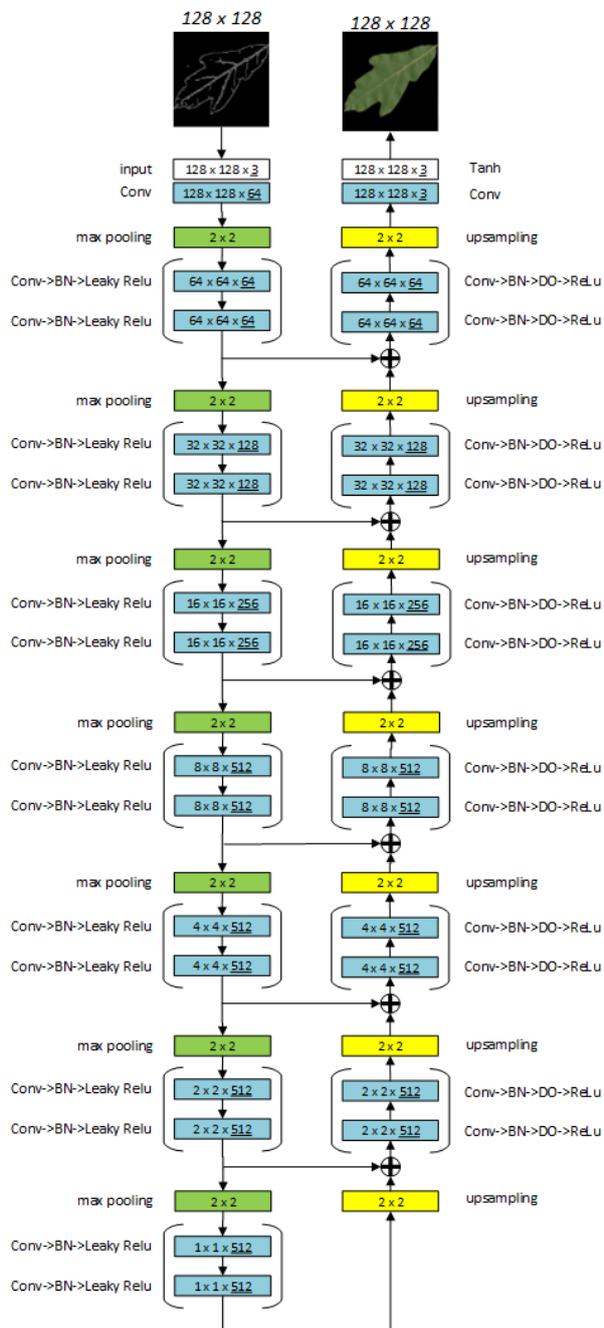
Mengacu pada penelitian Isola dkk [7], setiap *down-block* pada *encoder* U-Net memuat komposisi proses konvolusi>>BatchNorm>>LeakyRelu dengan nilai Alpha = 0,2. Operasi *BatchNorm* tidak digunakan pada konvolusi pertama karena sebagai konvolusi merupakan gerbang masukan distribusi data gambar. Proses pada *down-block* diakhiri dengan *subsampling* menggunakan *max pooling layer* yang berukuran 2x2 guna mereduksi dimensi *feature map* sehingga citra hasil proses nantinya akan berukuran setengah dari ukuran aslinya. Karena tujuan *down-block* adalah untuk mendapatkan fitur yang digunakan, maka tujuan dari *up-block* adalah untuk mengembalikan atau merekonstruksi kembali representasi fitur yang diperoleh untuk kemudian dikembalikan lagi menjadi citra aslinya. Berdasarkan fungsi tersebut, komposisi untuk setiap *up-block* pada *decoder* U-Net akan memuat komposisi proses konvolusi>>BatchNorm>>Dropout (0,5)>>Relu. Setiap melewati proses *up-block* perluasan piksel dilakukan menggunakan *un-pooling* yang merupakan kebalikan proses yang ada ketika mengimplementasikan *max pooling layer*.

Arsitektur U-Net identik dengan adanya *skip-connection* yang bisa diaplikasikan mulai dari setiap

lapisan i dalam *encoder* dan lapisan $n-i$ dalam *decoder*, dengan n yang merupakan total keseluruhan lapisan. *Skip-connection* ini merupakan hasil keluaran proses *down-block* sebelum proses *downsampling* yang didistribusikan langsung ke *up-block* sebagai masukan gabungan yang bertujuan untuk mengurangi adanya reduksi yang terjadi pada *downsampling* sehingga harapannya distribusi kualitas data citra yang dihasilkan akan sesuai dengan kualitas yang menjadi citra masukan. Arsitektur U-Net yang digunakan sebagai model generatif untuk pelatihan penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.

Setelah model generatif menghasilkan terjemahan citra sketsa daun, kerangka kerja CoGANs akan melakukan penyelidikan citra melalui model diskriminatif apakah citra masukan merupakan data asli atau tiruan dari generator. Tujuan akhir dari proses ini adalah generator dipaksa untuk menghasilkan penerjemahan citra sketsa daun sebaik mungkin hingga citra alami daun yang dihasilkan tampak nyata. Arsitektur diskriminator CoGANs menggunakan CNNs yang mengacu pada arsitektur diskriminator DCGANs [8] dengan rangkaian proses konvolusi, lalu BatchNorm dan kemudian LeakyRelu (0,2). CNNs tersebut

diaplikasikan pada potongan citra masukan yang kemudian dikenal dengan istilah PatchGANs yang akan mengklasifikasi potongan citra per-ukuran piksel 64x64



Gambar 4. Arsitektur pelatihan U-Net.

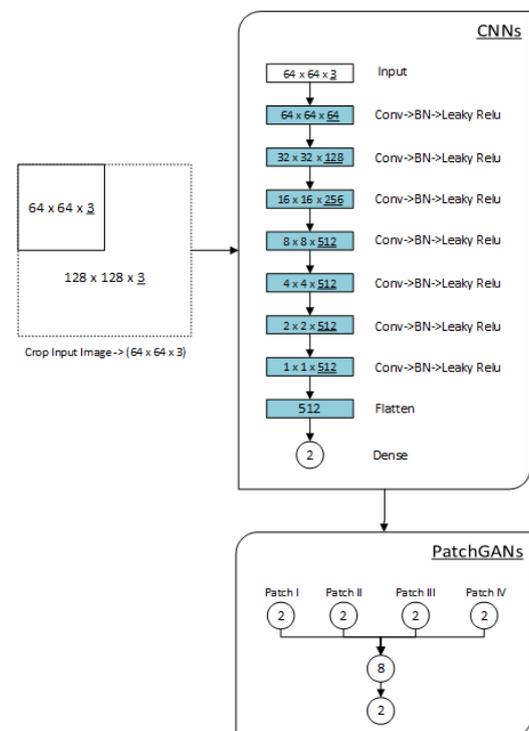
C. Evaluasi Kinerja

Evaluasi kinerja merupakan tahapan yang digunakan untuk mengetahui hasil dari model yang diusulkan sebagai bahan pertimbangan dalam proses penarikan kesimpulan. Pada penelitian ini, evaluasi kinerja akan dilakukan dalam dua mdoel evaluasi, yang pertama adalah perbandingan kuantitatif pada fungsi biaya kerugian (*loss function*) dan yang kedua adalah membandingkan hasil citra terjemahan secara kualitatif. Fungsi biaya kerugian atau *loss function* sebenarnya

berdasarkan rekomendasi penelitian sebelumnya [7] dan kemudian baru disatukan hasilnya. Arsitektur PatchGANs disajikan pada Gambar 5. diperlukan untuk evaluasi pembelajaran agar model dapat melakukan *back propagation* dan memberikan nilai terbaik. Model diskriminator menggunakan *binary cross entropy loss function* untuk menghitung nilai *error rate* dengan rentang nilai 0 sampai 1 untuk menguji apakah citra yang dihasilkan oleh generator asli atau palsu. *Loss function* yang digunakan untuk penilaian kinerja generator yaitu menggunakan *L1 loss function* atau biasa dikenal dengan *Mean Absolute Error* dengan prinsip mencari rerata nilai absolut dari nilai prediksi dikurangi nilai kebenaran yang kemudian ditotalkan seperti persamaan sebagai berikut:

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |f_i - y_i| \quad (2)$$

Pada penelitian ini, seluruh fitur yang dihasilkan akan dipisahkan menjadi data pelatihan (*training*) dan data pengujian (*testing*). Proses pembagian data tersebut dilakukan secara acak dengan proporsi untuk data pelatihan sebesar 60% data validasi 20% dan data pengujian 20% dari keseluruhan citra. Data *training* dan *testing* tersebut kemudian diproses menggunakan PatchGANs untuk mendapatkan nilai *L1 loss function* berdasarkan fitur yang digunakan. Proses pembagian data untuk masing-masing skenario dilakukan sebanyak 30 kali agar dapat diasumsikan bahwa distribusi data tersebut sudah berada pada distribusi normal sesuai dengan *central limit theory* [10].



Gambar 5. Arsitektur PatchGANs.

IV. HASIL

Proses pelatihan data dilakukan menggunakan layanan *cloud computing* yang dibuat dan disediakan oleh Google *research project* [11] dengan nama *Google Collaboratory*. Layanan *cloud* gratis ini digunakan untuk pembelajaran *machine learning* secara umum dan *deep learning* secara khusus. Layanan ini didukung oleh GPU Tesla K80 yang membantu proses pelatihan model *machine learning* yang dapat memangkas beban komputasi daripada melatih model pada komputer pribadi.

A. Hasil Kualitatif

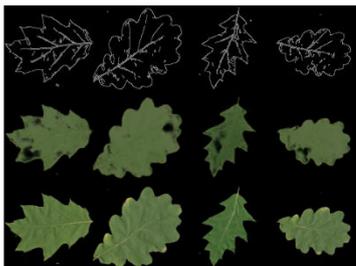
Pengukuran secara kualitatif dilakukan dengan cara membandingkan hasil citra terjemahan dari data pengujian yang dihasilkan oleh metode CoGANs dengan citra *ground truth*. Setelah dilatih hingga *epoch* ke-60, Gambar 6-11 merupakan hasil terjemahan citra sketsa daun dengan baris citra bagian atas merupakan citra sketsa daun sebagai citra masukan, baris tengah merupakan citra prediksi penerjemahan dari model generatif yang diusulkan (CoGANs), baris bawah merupakan citra *ground truth* sebagai pembanding.

B. Hasil Kuantitatif

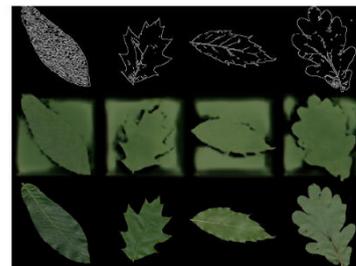
Pada dasarnya terdapat dua usulan metrik antara MSE (*Mean Square Error*) dan MAE yang sering dipakai untuk analisis regresi. Karena representasi data yang dihasilkan generator memiliki rentang nilai (0-255) pada masing-masing kanal, maka MAE merupakan pilihan yang tepat. Hal ini disebabkan MSE memiliki operasi kuadrat yang mengakibatkan ketika ada data *outlier* pada kumpulan data prediksi eror, maka nilai MSE akan melambung daripada MAE. Tujuan dari penggunaan metrik ini adalah nilai prediksi mendekati nilai sebenarnya atau hasil terjemahan citra dari generator mampu semirip mungkin dengan *ground truth*. Semakin kecil nilai MAE menandakan semakin akurat nilai prediksi. Setelah dilakukan 30 kali pengujian maka dapat diasumsikan bahwa distribusi data tersebut sudah berada pada distribusi normal sesuai dengan *central limit theory* [10], seluruh nilai *loss function* yang dihasilkan akan dihitung rerata dan nilai persebaran (standar deviasi) dengan hasil 0,0926 ($\pm 0,0068$).



Gambar 6. Epoch ke-1



Gambar 7. Epoch ke-10



Gambar 8. Epoch ke-20

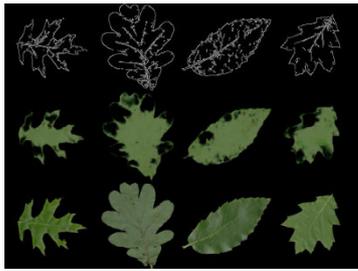
C. Hasil Kuantitatif

Pada dasarnya terdapat dua usulan metrik antara MSE (*Mean Square Error*) dan MAE yang sering dipakai untuk analisis regresi. Karena representasi data yang dihasilkan generator memiliki rentang nilai (0-255) pada masing-masing kanal, maka MAE merupakan pilihan yang tepat. Hal ini disebabkan MSE memiliki operasi kuadrat yang mengakibatkan ketika ada data *outlier* pada kumpulan data prediksi eror, maka nilai MSE akan melambung daripada MAE. Tujuan dari penggunaan metrik ini adalah nilai prediksi mendekati nilai sebenarnya atau hasil terjemahan citra dari generator mampu semirip mungkin dengan *ground truth*. Semakin kecil nilai MAE menandakan semakin akurat nilai prediksi. Setelah dilakukan 30 kali pengujian maka dapat diasumsikan bahwa distribusi data tersebut sudah berada pada distribusi normal sesuai dengan *central limit theory* [10], seluruh nilai *loss function* yang dihasilkan akan dihitung rerata dan nilai persebaran (standar deviasi) dengan hasil 0,0926 ($\pm 0,0068$).

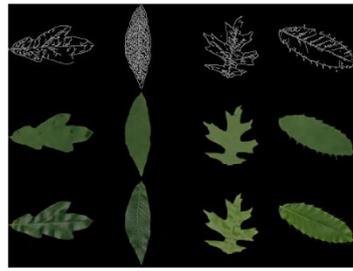
V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan analisis dari penelitian yang telah dilakukan maka berikut kesimpulan yang dapat disampaikan:

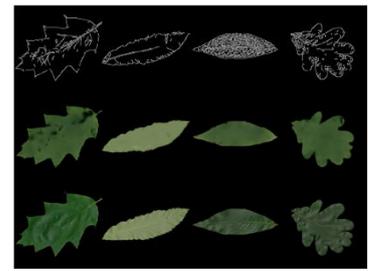
1. Model generatif pada kerangka kerja *deep learning* dengan usulan metode CoGANs yang tersusun dari U-Net sebagai model generatif dan PatchGANs sebagai model diskriminatif mampu menerjemahkan citra sketsa daun menjadi citra alami daun.
2. Semakin lama pelatihan (*epoch*), maka model generatif pada kerangka kerja *deep learning* dapat menghasilkan prediksi penerjemahan citra yang lebih baik.
3. Melalui penilaian kuantitatif dengan patokan nilai MAE *loss function* pada hasil pelatihan model generatif yang mendekati 0 menandakan bahwa hasil penerjemahan mampu mendekati *ground truth* atau citra aslinya.



Gambar 9. Epoch ke-30



Gambar 10. Epoch ke-40



Gambar 11. Epoch ke-50

DAFTAR PUSTAKA

- [1] V. Metre and J. Ghorpade, "An overview of the research on texture based plant leaf classification," *arXiv Prepr. arXiv1306.4345*, vol. 2, no. 3, pp. 61–64, 2013.
- [2] H. Scharr, M. Minervini, A. P. French, C. Klukas, D. M. Kramer, X. Liu, I. Luengo, J. P. Gerrit, P. Danijela, V. Xi, and S. A. Tsaftaris, "Leaf segmentation in plant phenotyping: a collation study," *Mach. Vis. Appl.*, vol. 27, no. 4, pp. 585–606, 2016.
- [3] M. Mirza and S. Osindero, "Conditional Generative Adversarial Nets," pp. 1–7, Nov. 2014.
- [4] I. J. Goodfellow, J. Pouget-Abadie, M. Mirza, B. Xu, D. Warde-Farley, S. Ozair, A. Courville, and Y. Bengio, "Generative Adversarial Networks," pp. 1–9, Jun. 2014.
- [5] O. Ronneberger, P. Fischer, and T. Brox, "U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation," pp. 1–8, 2015.
- [6] J. Zhu, P. Krähenbühl, E. Shechtman, and A. A. Efros, "Generative Visual Manipulation on the Natural Image Manifold," pp. 1–16, Sep. 2016.
- [7] P. Isola, J. Y. Zhu, T. Zhou, and A. A. Efros, "Image-to-image translation with conditional adversarial networks," *Proc. - 30th IEEE Conf. Comput. Vis. Pattern Recognition, CVPR 2017*, vol. 2017–Janua, pp. 5967–5976, 2017.
- [8] A. Radford, L. Metz, and S. Chintala, "Unsupervised Representation Learning with Deep Convolutional Generative Adversarial Networks," *CoRR*, vol. abs/1511.0, 2015.
- [9] "MalayaKew Dataset + Ground Truth." [Online]. Available: http://web.fsktm.um.edu.my/~cschan/downloads_MKLeaf_dataset.html. [Accessed: 10-May-2018].
- [10] M. Mether, "The history of the central limit theorem," *Sovell. Mat. erikoistyöt*, vol. 2, no. 1, p. 08, 2003.
- [11] "Google Colaboratory." [Online]. Available: <https://colab.research.google.com/>. [Accessed: 03-Mar-2018].

Implementasi Sistem Informasi Dalam Perbaikan Kualitas Laporan Keuangan Pada CV. Tri Agri

Ari Suhartanto¹, Ridho Pamungkas²

¹Prodi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Doktor Nugroho Magetan

²Universitas PGRI Madiun

e-mail: aritapiarikaja80@gmail.com, ridho.pamungkas@unipma.ac.id

Abstrak— Model pencatatan dan pelaporan keuangan pada CV. Tri Agri memerlukan perubahan karena dalam perjalanan dan perkembangannya masih ditemukan kesalahan serta kecacatan dalam pencatatan pelaporan keuangan. Hal tersebut disebabkan karena kemampuan pada pekerjaan administrasi keuangan yang kurang memadai dari faktor perangkat dan sumber daya manusia (SDM) masih terbatas. Dalam penelitian ini diangkat permasalahan tersebut dengan membangun dan membandingkan kinerja antara model pencatatan manual dengan setelah menggunakan sistem informasi laporan keuangan yang diujicobakan. Pengembangan perangkat lunak dalam penelitian ini menggunakan metode *Built and Fix*. Hasil dari penelitian ini ditemukan masih memerlukan pendampingan serta penguatan penguasaan operator dalam menjalankan sistem yang telah dibuat. Hasil uji coba yang dijalankan didapatkan tingkat resiko dapat ditekan karena sistem yang dibangun dapat dijalankan sesuai aturan pencatatan laporan keuangan serta terintegrasi dalam basis data..

Kata kunci—Web Laporan Keuangan, CV. Tri Agri, Built and Fix

I. PENDAHULUAN

CV. Tri Agri merupakan unit usaha yang bergerak dalam bidang produksi dan penjualan bibit tanaman hias dan buah, serta jasa desain taman dan kolam. Sebagai perusahaan dagang yang profesional, CV. Tri Agri memiliki sistem pengelolaan data keuangan yang mencatat seluruh transaksi baik pembelian atau belanja, penggajian pegawai, transaksi penjualan barang dan jasa, serta menghitungnya sebagai laporan laba-rugi perusahaan. Model pencatatan data keuangan pada CV. Tri Agri, masih menggunakan pencatatan secara manual dan belum terkomputerisasi. Model pencatatan keuangan seperti tersebut, sangat beresiko terhadap peluang kesalahan pencatatan atau kehilangan data yang sudah tersimpan. Dengan latar belakang tersebut, maka dalam penelitian ini penulis mengangkat permasalahan Implementasi Sistem Informasi dalam Perbaikan Kualitas Laporan Keuangan Pada CV. Tri Agri. Dengan dibuatnya sistem tersebut, diharapkan dapat membantu perusahaan dalam mengelola data keuangan perusahaan sehingga terhindar dari kesalahan mencatat atau kehilangan data keuangan perusahaan karena data dikelola dengan menerapkan teknologi informasi yang terintegrasi dengan basis data.

II. LANDASAN TEORI

Pemanfaatan Teknologi Informasi merupakan salah satu cara dalam menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi dalam pelaporan keuangan yang terjadi dalam operasional Usaha Kecil dan Menengah (UKM). Sistem Informasi Keuangan adalah sistem informasi yang dirancang untuk menyediakan informasi mengenai arus uang bagi para pemakai di seluruh perusahaan, dalam hal ini termasuk UKM. Untuk memudahkan UKM

dengan beberapa area pemasaran dalam hal pelaporan keuangan, dibutuhkan suatu sistem informasi keuangan yang mendukung kelangsungan operasional UKM (Heribertus dkk, 2014).

Sistem informasi akuntansi didefinisikan sebagai susunan berbagai dokumen, alat komunikasi, tenaga pelaksana, dan berbagai laporan yang didesain untuk menginformasikan data keuangan menjadi informasi keuangan (Nugroho Widjajanto, 2001).

Sedangkan menurut Barry E. Cushing dalam Jogianto (2000), Sistem Informasi Akuntansi didefinisikan sebagai kumpulan dari manusia dari sumber-sumber daya modal di dalam organisasi yang bertanggung jawab untuk menyediakan informasi keuangan dan juga informasi yang didapat dari pengumpulan dan pengelolaan data transaksi.

Sistem Informasi Keuangan Berbasis web adalah sebuah layanan informasi berbasis web yang dapat dijadikan sebagai referensi (acuan) bagi pengguna dalam menentukan laporan keuangan yang diinginkan sesuai dengan laba – rugi perusahaan.

Pengguna akuntansi juga bervariasi, dari yang sekedar memahami akuntansi sebagai: 1) alat hitung menghitung; 2) sumber informasi dalam pengambilan keputusan; 3) sampai ke pemikiran bagaimana akuntansi diterapkan sejalan dengan (atau sebagai bentuk pengamalan) ajaran agama. Bila dihubungkan dengan kelompok usaha kecil dan menengah tampaknya pemahaman terhadap akuntansi masih berada pada tataran pertama dan kedua yaitu sebagai alat hitung-menghitung dan sebagai sumber informasi untuk pengambilan keputusan (Defiana, 2011).

Laporan keuangan merupakan hasil tindakan pembuatan ringkasan data keuangan perusahaan (Wendri dkk, 2016).

a. Jurnal

Jurnal merupakan catatan akuntansi permanen yang pertama, yang digunakan untuk mencatat transaksi keuangan perusahaan (Wendri dkk, 2016).

b. Buku Besar

Buku besar merupakan kumpulan rekening-rekening yang digunakan untuk menyortasi dan meringkas informasi yang telah dicatat dalam jurnal (Wendri dkk, 2016). Laporan Laba Rugi

Laporan laba rugi melaporkan pendapatan dan beban selama periode waktu tertentu (Wendri dkk, 2016).

c. Laporan Ekuitas Pemilik

Laporan ekuitas pemilik merupakan suatu ikhtisar perubahan ekuitas pemilik yang terjadi selama periode waktu tertentu, misalnya sebulan atau setahun (Wendri dkk, 2016).

d. Neraca

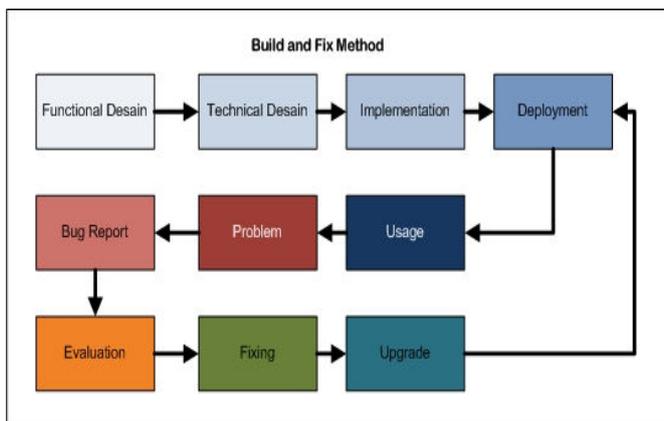
Laporan ekuitas pemilik merupakan suatu ikhtisar perubahan ekuitas pemilik yang terjadi selama periode waktu tertentu, misalnya sebulan atau setahun (Wendri dkk, 2016).

Berdasarkan definisi dan gambaran di atas penulis dapat menyimpulkan bahwa proses akuntansi adalah proses kejadian yang terjadi secara sistematis mengenai proses-proses yang dilakukan dalam pengolahan data yang berhubungan dengan kejadian dan transaksi ekonomi yang berhubungan dengan keuangan.

III. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode model *build and fix*. Metode ini akan melakukan pembuatan dan perbaikan (*maintenance*) dengan cepat jadi tidak memerlukan waktu berbulan-bulan.

Metodologi yang digunakan dalam melakukan perancangan sistem ini yaitu dengan menggunakan model *built and fix*. Metode pengembangan sistem model *built and fix* merupakan urutan kegiatan atau aktivitas yang dilakukan dalam pengembangan sistem yang terdiri dari proses *Built first version, Modify until customer satisfied, Maintenance, dan Retirement*.

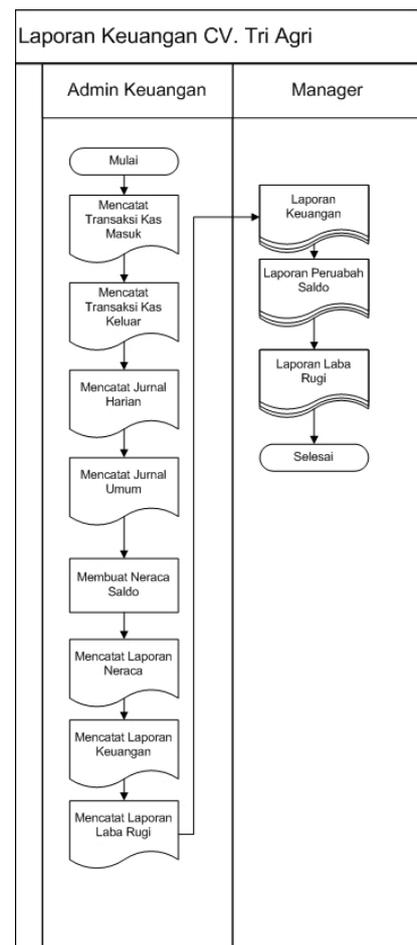


Gambar 1. Metode Pengembangan *Built and Fix*

IV. HASIL

a. Tahap Analisis dan Perancangan (Functional Design)

Model pendataan keuangan pada yang dijalankan masih menggunakan model pencatatan manual untuk pembukuan keuangan data stok barang, penjualan dan juga bertindak sebagai admin keuangan perusahaan. Model pencatatan data dan laporan keuangan CV. Tri Agri seperti dapat dilihat dalam diagram *flowchart* pada Gambar 2. sebagai berikut;



Gambar 2. Flowchart Model Pencatatan Laporan Keuangan

b. Tahap Technical Design dan Implementasi

1. Analisis Kebutuhan Sistem

Spesifikasi sistem informasi keuangan yang dibutuhkan yaitu:

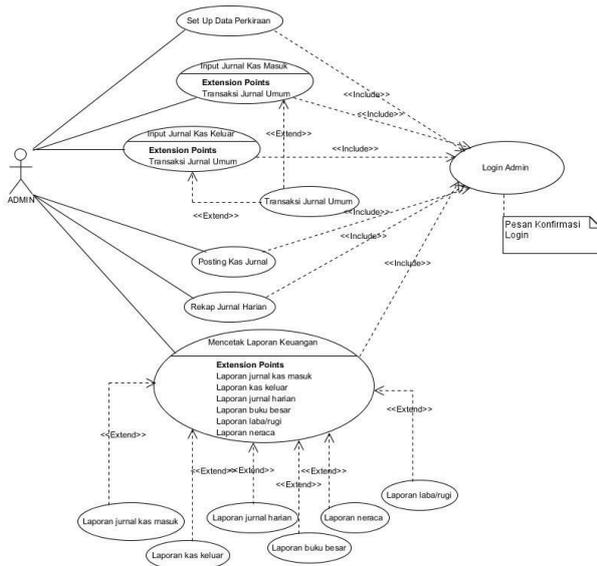
- a) *Web based system*, dimana dapat dioperasikan di berbagai sistem operasi, dapat menjadikan *software* versi *open source* yang tidak memerlukan lisensi untuk mendapatkan dan mengoperasikan sehingga menghemat biaya operasional.
- b) Sistem yang dibuat ini hanya dijalankan oleh admin untuk mengelola data keuangan dan mencetak

laporan untuk diserahkan kepada pimpinan (pemilik).

- c) Laporan yang dihasilkan dari sistem ini adalah laporan jurnal kas masuk, laporan kas keluar, laporan jurnal harian, rekap jurnal harian, laporan buku besar, laporan laba/rugi dan laporan neraca.

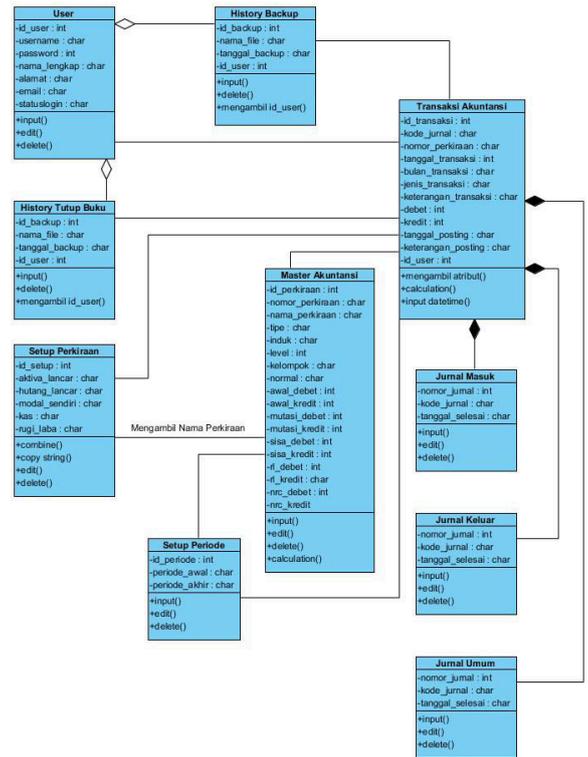
2. Perancangan Sistem

a) Diagram Use Case



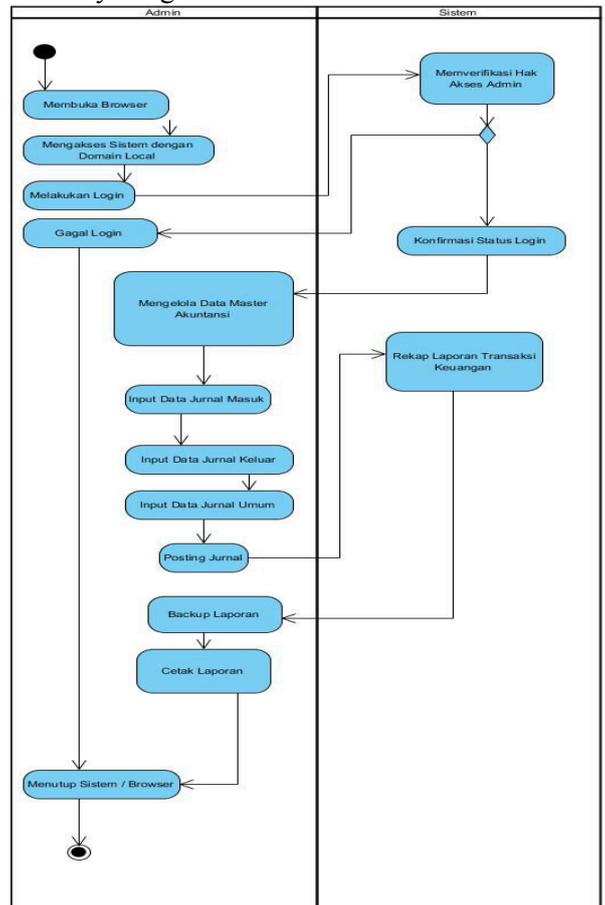
Gambar 3: Diagram Use Case

b) Class Diagram



Gambar 4: Class Diagram

c) Activity Diagram



Gambar 5: Activity Diagram

c. Tahap Deployment dan Evaluasi Sistem
1. Implementasi Sistem



Gambar 6: Tampilan Sistem

2. Evaluasi Hasil Penerapan Sistem

Tahap akhir dari penelitian ini yaitu melakukan pengujian sebagai evaluasi dari sistem yang dibuat dengan metode Black Box. Dari seluruh proses kerja dalam sistem ini dijalankan dengan dua uji coba yaitu menjalankan dengan prosedur yang sesuai dengan aturan serta menjalankan proses kerja dengan kemungkinan kesalahan yang dibuat. Dari hasil proses yang dijalankan dalam sistem, maka penulis membandingkan hasil output dari sistem dengan hasil yang diharapkan sesuai tahap perancangan dan desain sistem sesuai dengan analisis kebutuhan sistem pelaporan keuangan perusahaan CV. Tri Agri. Tahap pengujian ini divalidasi oleh pimpinan perusahaan serta tim akunting yang ditunjuk oleh pemilik perusahaan, sebagai pihak ahli dalam pelaporan keuangan perusahaan dagang. Berdasarkan hasil dari pengujian tersebut, dinyatakan bahwa seluruh proses kerja sistem sudah berjalan sesuai dengan desain dan perancangan serta dapat berjalan sesuai prosedur pencatatan pelaporan keuangan.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah diuraikan pada pembahasan masalah dan bab sebelumnya, penulis dapat menarik kesimpulan bahwa sistem informasi akuntansi penjualan merupakan “organisasi pengelolaan informasi yang terdiri dari penyediaan formulir, catatan, dan laporan mengenai penjualan yang dikoordinasikan sedemikian rupa untuk menyediakan informasi keuangan yang dibutuhkan oleh manajemen guna memudahkan pengelolaan perusahaan. Salah satu permasalahan yang masih dihadapi oleh CV. Tri Agri, masih ada kesenjangan dan keterbatasan kemampuan dan pengetahuan pegawai dalam menjalankan sistem informasi keuangan yang dibuat,

sehingga sering terjadinya kesalahan pemasukan data transaksi serta peluang keterlambatan tanggal *input* data apabila terjadi kerusakan ringan pada unit komputer dan administrasi jaringan. Guna mengatasi hal ini, disarankan pemilik perusahaan untuk selalu mendampingi dan meningkatkan pengetahuan serta kemampuan pegawai administrasi melalui pendidikan dan pelatihan dalam bidang sistem informasi dan pengoperasian sistem serta jaminan kualitas perangkat komputer dan jaringan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdurrachman, A. 1991. Ensiklopedia Ekonomi, Keuangan, Perdagangan Edisi 2 Cetakan 6. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- [2] Anhar. 2010. Panduan Menguasai PHP dan Mysql secara Otodidak, Jakarta: Media kita
- [3] Anisyah, 2000, Analisa dan Desain Sistem Informasi, Yogyakarta, Penerbit Andi.
- [4] Arief S. Sadiman, dkk. 2009. Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya. Jakarta: Rajawali Press.
- [5] Atmaja, Lukas Setia. 2008. Teori & Praktik Manajemen Keuangan. Yogyakarta: Andi.
- [6] Bin Ladjamudin, Al-Bahra. 2005. Analisis dan Desain Sistem Informasi. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [7] Booch, G. James, R. Ivar, J. 2005. The Unified Modeling Language User Guide Second Edition. United State: Addison Wesley Professional.
- [8] Buyens, Jim. 2001. Web Database Development. Elex Media Komputindo. Jakarta
- [9] Daulay, Melwin Syafrizal. 2007. Mengenal Hardware-Software dan Pengelolaan Instalasi Komputer. Yogyakarta: Andi.
- [10] Effrin, Sujoko. 2004. Metode Penelitian Akuntansi Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [11] Halim, Abdul. 2004. Akuntansi Sektor Publik Akuntansi Keuangan Daerah. Jakarta: Salemba Empat.
- [12] Heribertus dkk, 2014. Rancang Bangun Sistem Informasi Keuangan Berbasis Area untuk Pengusaha Kecil (Studi Kasus Batik Wijayanti Semarang). Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK Volume 19, No.2, Juni 2014 : 137-143 ISSN : 0854-9524
- [13] Ikatan Akuntan Indonesia. 2009. Standar Akuntansi Keuangan. Jakarta: Salemba Empat.
- [14] Ikhsan, Arfan 2010. Akuntansi dan Manajemen Keuangan Rumah Sakit Jakarta: Graha Ilmu
- [15] Jogiyanto HM. 2005. Analisis dan Desain Sistem Informasi. Yogyakarta : Andi Offset.
- [16] Kadir, Abdul. 2009. Membuat Aplikasi Web dengan PHP + Database MySQL. Yogyakarta: Andi
- [17] Media Komputer. 2010. Panduan Belajar MySQL Database Server. Wahana Komputer.
- [18] Mulyadi. 2001. Sistem Akuntansi Edisi Ke-3. Jakarta: Salemba Empat.
- [19] Peranganing, Kasiman 2006. Aplikasi Web dengan PHP dan MySQL Yogyakarta: Andi
- [20] Rizky Dhanta. 2009. Pengantar Ilmu Komputer. Surabaya: INDAH.
- [21] Sari, Defiana Irnama, 2011. Pembuatan Sistem Informasi Keuangan Berbasis Web Pada Ud.Saputra Jaya. Naskah Publikasi Jurusan Sistem Informasi Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer Amikom Yogyakarta 2011
- [22] Simonn Bennet, Steve Marcob, Ray Farmer. 2006. Object-Oriented Systems Analysis and Design Using UML. New York: McGraw Hill.
- [23] Soemarso. 2004. Akuntansi Suatu Pengantar Buku 1 Edisi 5. Jakarta: Salemba Empat.

- [24] Sridadi, Bambang .2009, Pemodelan dan system simulasi system teori, aplikasi dan contoh program dalam bahasa c, Informatika, Bandung
- [25] Sugiyono. 2007. Metodologi Penelitian Bisnis cetakan ke-15. Bandung: Alfabeta.
- [26] Susanto, Azhar. 2009. Sistem Informasi Manajemen. Bandung: Linggajaya.
- [27] Susanto, Azhar. 2009. Sistem Informasi Manajemen. Bandung: Linggajaya.
- [28] Sutabri, Tata. 2004 . Analisa Sistem Informasi. Yogyakarta: Andi
- [29] Wendri dkk, 2016 . Sistem Informasi Keuangan pada Sekolah ST.Agatha . Jurusan Sistem Informasi STMIK GI MDP

Perbandingan *Analytical Hierarchy Process* dan *Fuzzy Mamdani* untuk Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Rumah di Daerah Cepu

Adhika Pramita Widyassari¹, Teguh Yuwono²

^{1,2}STTR Cepu; Jl. Kampus Ronggolawe No.1, Mentul Indah Cepu, telp 0296422322

^{1,2}Jurusan Teknik Elektro, STTR Cepu, Blora

e-mail: 1dika_trunix@yahoo.com, 2ridalutfa@gmail.com

Abstrak— Rumah merupakan kebutuhan dasar dan penting bagi semua manusia. Menyadari itu semua, banyak developer menawarkan berbagai alternatif rumah dari mulai harga, lokasi, desain, fasilitas, maupun luas tanah. Hal inilah yang menyebabkan konsumen harus pandai-pandai memilih perumahan mana yang akan mereka ambil yang sesuai dengan kriteria-kriteria yang diinginkan. Sistem pendukung keputusan dibangun untuk membantu orang dalam menentukan pilihan dalam kasus ini adalah membantu orang untuk memilih perumahan yang diinginkan dari berbagai pilihan perumahan yang ada berdasarkan ke lima aspek tersebut. Sistem dengan metode AHP ini juga menjanjikan proses penilaian yang lebih baik karena dapat memberikan bobot kepada berbagai aspek penilaian. Fuzzy Mamdani berperan sebagai pendukung keputusan karena dalam dunia nyata pembeli sering kesulitan untuk memilih rumah idamannya dengan beberapa kriteria yang sesuai dengan kebutuhannya. Kesimpulan dari penelitian ini adalah 1) AHP dan Fuzzy Mamdani dapat dijadikan sebagai analisis dalam sistem pendukung keputusan menentukan pilihan rumah. 2) Perbandingan AHP dengan Fuzzy Mamdani dengan kasus pemilihan rumah adalah 0,90298. 3) Tingkat akurasi AHP lebih baik dibandingkan dengan Fuzzy Mamdani pada kasus pemilihan rumah dengan MSE sebesar 0.048538.

Kata kunci— sistem pendukung keputusan, pemilihan rumah, AHP, fuzzy Mamdani

I. PENDAHULUAN

Gejolak perkembangan di bidang properti ini tidak hanya dipengaruhi oleh membaiknya perekonomian tetapi juga minat para konsumen mengikuti perkembangan ini. Peningkatan jumlah konsumen dari tahun ke tahun semakin bertambah. Para developer banyak yang menawarkan berbagai alternatif dari mulai harga, lokasi, desain, maupun cara pembayaran. Dan pada umumnya di kawasan Cepu, rumah yang ditawarkan berbagai developer adalah rumah sangat sederhana (RSS), dimaksudkan untuk menarik minat konsumen dengan penghasilan ke bawah. Hal inilah yang menyebabkan konsumen harus pandai-pandai memilih perumahan mana yang akan mereka ambil yang sesuai dengan kriteria-kriteria yang diinginkan.

AHP merupakan sebuah hirarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Dengan hirarki, suatu masalah kompleks dan tidak tersruktur dipecahkan kedalam kelompok-kelompoknya, kemudian kelompok-kelompok tersebut diatur menjadi suatu bentuk hirarki [1]. Tetapi AHP sulit untuk di analisa jika alternatif yang muncul terlalu banyak.

Logika fuzzy merupakan suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output. Konsep logika fuzzy mudah dimengerti, karena logika fuzzy menggunakan dasar teori himpunan, maka konsep matematis yang mendasari penalaran fuzzy tersebut cukup mudah untuk dimengerti.

Untuk permasalahan pemilihan rumah, logika fuzzy berperan sebagai pendukung keputusan karena dalam dunia nyata pembeli sering kesulitan untuk memilih rumah idamannya dengan beberapa kriteria yang sesuai dengan kebutuhannya. Dengan logika

fuzzy, kriteria ini dapat dibentuk menjadi data kualitatif dengan pengklasifikasian data (dapat digolongkan) yang pada kenyataannya lebih mudah dimengerti oleh pengguna. Setelah dilakukan pengklasifikasian, kemudian digunakan metode inferensi minimum, dalam penelitian ini menggunakan inferensi Mamdani yang bertujuan untuk mempertimbangkan antara beberapa alternatif pilihan yang memiliki nilai pertimbangan atau perankingan yang paling tinggi untuk dipilih [2].

II. LANDASAN TEORI

AHP merupakan sebuah hirarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Dengan hirarki, suatu masalah kompleks dan tidak tersruktur dipecahkan kedalam kelompok-kelompoknya, kemudian kelompok-kelompok tersebut diatur menjadi suatu bentuk hirarki [3]. Tetapi AHP sulit untuk di analisa jika alternatif yang muncul terlalu banyak.

AHP telah diteliti sebelumnya oleh Rini Artika dkk [4] dengan penelitiannya yang berjudul, Penerapan Analytical Hierarchy Procces (AHP) Dalam Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Guru Pada SD Negeri 095224. AHP juga telah diteliti sebelumnya oleh Supriyono, dkk[5] yang meneliti tentang sistem pemilihan pejabat struktural dengan metode AHP. Kemudian penelitian yang berjudul “Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Dan Sistem Informasi Geografis Pemberian Bantuan Korban Banjir Di Kabupaten Bandung Selatan” oleh Ayu Permata, dkk [6].

Penelitian pemilihan rumah menggunakan fuzzy pernah dilakukan oleh Angga Fitra yang berjudul

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Perumahan Dengan Metode Fuzzy Tahani. Penelitian ini menghasilkan aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan perumahan dengan fasilitas penyimpanan database secara terstruktur sebagai pendukung keputusan dalam pemilihan rumah yang di aplikasikan dengan Bahasa pemrograman Microsoft Visual Basic 6.0 dan MySql sebagai databasenya [7].

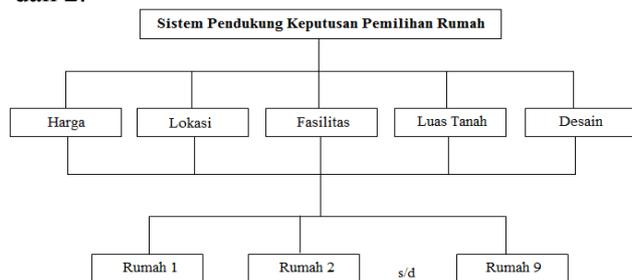
III. METODE

A. Pengumpulan data

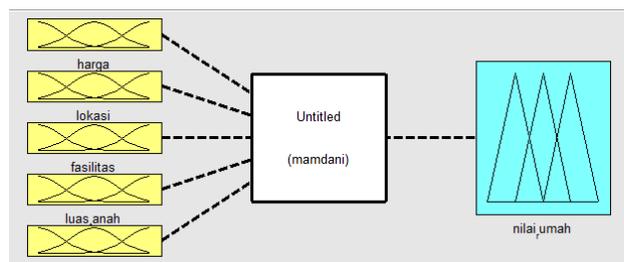
Data yang dimaksud adalah data rumah, kriteria, rating yang diambil dengan cara observasi dan wawancara. Kriteria yang telah ditetapkan ada 5 kriteria yaitu harga, lokasi, fasilitas, luas tanah, dan desain.

B. Perancangan.

Setelah data yang dibutuhkan terkumpul, maka dilakukan perancangan yang dimaksud adalah perancangan struktur hirarki pada metode AHP dan perancangan pada fuzzy. Struktur hirarki menggunakan AHP dan perancangan fungsi keanggotaan pada Fuzzy dijelaskan pada gambar 1 dan 2.



Gambar 1 Hirarki Pemilihan rumah dengan AHP



Gambar 2 Perancangan Pemilihan Rumah dengan Fuzzy Mamdani

C. Perhitungan

Perhitungan di dalam metode AHP adalah 1) menghitung matriks perbandingan antara kriteria yang terlebih dahulu dilakukan skala nilai, 2) melakukan perhitungan prioritas kriteria, 3) menghitung konsistensi, 4) perhitungan bobot. Proses perhitungan dengan AHP pada langkah 1, 2, 3 dan 4 dijelaskan pada tabel 1, 2, 3 dan 4 berikut ini:

Tabel 1 Matriks Perbandingan Berpasangan

	Harga	Lokasi	Fasilitas	Luas	desain
Harga	1	1	2	3	5
Lokasi	1	1	0.5	3	3
Fasilitas	0.5	2	1	3	5
Luas	0.333	0.333	0.333	1	2
Desain	0.2	0.333	0.2	0.5	1
Jml	3.033	4.666	4.033	10.5	16

Tabel 2 Perhitungan Prioritas Setiap Kriteria

	Harga	Lokasi	Fasilitas	Luas	desain	jumlah	prioritas
harga	0.33	0.214	0.496	0.286	0.313	1.638	0.328
lokasi	0.33	0.214	0.124	0.286	0.188	1.141	0.228
fasilitas	0.165	0.429	0.248	0.286	0.313	1.44	0.288
luas	0.11	0.071	0.083	0.095	0.125	0.484	0.097
desain	0.066	0.071	0.05	0.048	0.063	0.297	0.059
jumlah	1	1	1	1	1	5	1

Tabel 3 Perhitungan Nilai λ untuk Perhitungan Uji Konsistesnsi

	harga	lokasi	Fasili Tas	Luas	desain	jml	bobot	λ
Harga	0.328	0.228	0.576	0.29	0.297	1.719	0.328	5.24
Lokasi	0.328	0.228	0.144	0.29	0.178	1.168	0.228	5.11
Fasilitas	0.164	0.456	0.288	0.29	0.297	1.496	0.288	5.19
Luas	0.109	0.076	0.096	0.097	0.119	0.497	0.097	5.1
Desain	0.066	0.076	0.058	0.048	0.059	0.307	0.059	5.16
Jumlah	0.994	1.065	1.161	1.016	0.95	5.187	1	25.8

Menghitung prioritas rating dengan cara membandingkan nilai rating dengan total nilai rating. Untuk menghitung prioritas ideal, normalisasi dengan cara membagi setiap prioritas dengan nilai tertinggi dari setiap prioritas.

$$\lambda \text{ max} = \frac{\text{total}}{\text{jumlah kriteria}} = \frac{25.86}{5} = 5.1716$$

$$CI = \frac{\lambda \text{maks} - n}{n - 1} = \frac{5,1716 - 5}{5 - 1} = \frac{0,1716}{4} = 0,0429$$

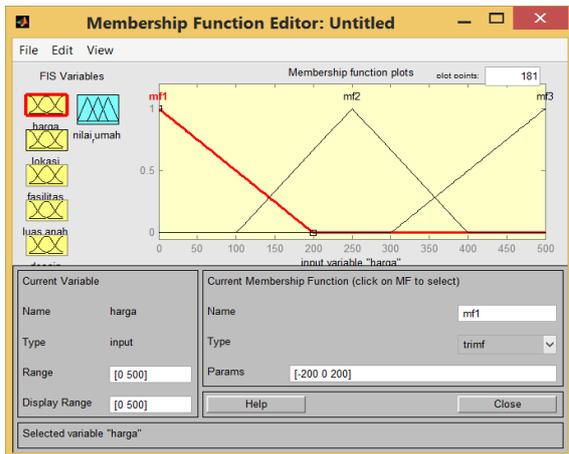
$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,0429}{1,12} = 0,038$$

Karena nilai consistensi ratio < 0,10 : jadi kriteria penilaian konsisten dan dapat diteriama (*acceptable*).

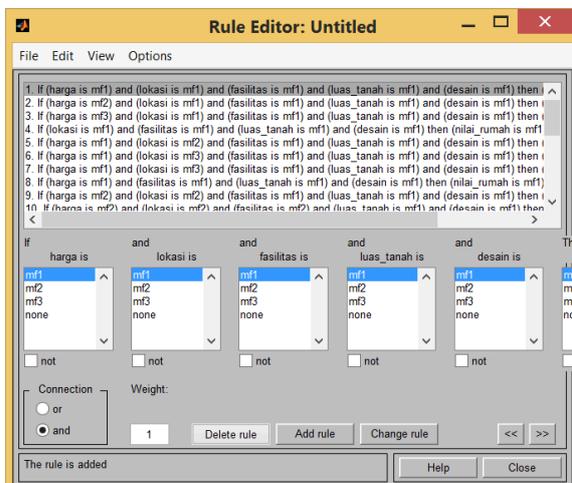
Tabel 4 Perhitungan Bobot Setiap Rumah

Rumah	Kriteria					Bobot
	Harga	Lokasi	Fasilitas	Luas Tanah	Desain	
Rumah-1	0.9999	0.4490	0.8542	0.1911	0.1175	2.621101
Rumah-2	0.3333	0.4490	0.8642	0.1911	0.1175	1.966045
Rumah-9	0.6660	0.6736	0.5761	0.1911	0.1175	2.224545

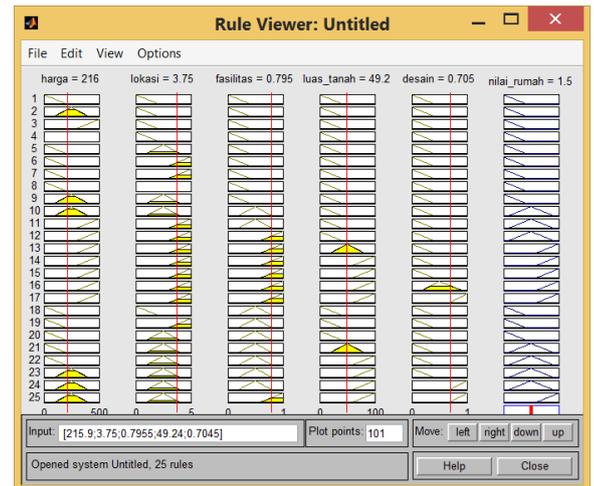
Sedangkan langkah perhitungan di dalam fuzzy Mamdani adalah 1) membuat fungsi keanggotaan pada setiap kriteria dan output, 2) membuat rule dengan notasi and, 3) menghitung menggunakan inferensi minimum mamdani. Proses perhitungan dengan Fuzzy Mamdani menggunakan tool Matlab pada langkah 1, 2, dan 3 dijelaskan pada gambar 3, 4, dan 5 berikut ini:



Gambar 3 Membership function (fungsi keanggotaan) setiap kriteria penilaian rumah



Gambar 4 Membuat rule dengan notasi AND



Gambar 5 Menghitung hasil penilaian alternative rumah dengan inferensi Mamdani

D. Pengujian dan analisa hasil.

Perhitungan AHP dan fuzzy mamdani dicoba pada beberapa alternatif rumah (dalam penelitian ini ada 9 alternatif pilihan rumah) dan dihitung menggunakan kedua metode tersebut. Hasil perhitungan menggunakan metode AHP dan menggunakan fuzzy mamdani kemudian dibandingkan, mana diantara kedua metode tersebut yang mempunyai nilai error lebih sedikit.

IV. HASIL

Pada bagian ini menjelaskan hasil dari penilaian rumah menggunakan AHP dan Fuzzy Mamdani. Hasil dari penilaian menggunakan metode AHP dapat dijelaskan menggunakan tabel berikut:

Tabel 5 Hasil Penilaian Rumah Menggunakan AHP

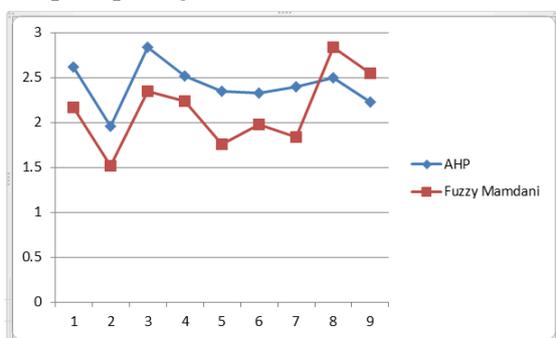
No	Nama rumah	nilai rumah
1	IR 39	2.615518572
2	IR 46	1.960303333
3	GZZ 38/78	2.843746027
4	GZZ 45/91	2.516138407
5	GZZ 60/98	2.344784761
6	GM 50/105	2.325067735
7	M 36/60	2.399581101
8	M 39/84	2.496421382
9	M 49/105	2.228227454

Hasil penilaian rumah menggunakan Fuzzy Mamdani dijelaskan pada tabel berikut ini:

Tabel 6. Hasil penilaian rumah menggunakan Fuzzy Mamdani

No	Nama rumah	nilai rumah
1	IR 39	2.17
2	IR 46	1.52
3	GZZ 38/78	2.35
4	GZZ 45/91	2.24
5	GZZ 60/98	1.76
6	GM 50/105	1.98
7	M 36/60	2.21
8	M 39/84	2.84
9	M 49/105	2.55

Dari hasil penilaian menggunakan metode AHP dan Fuzzy Mamdani dapat dibandingkan menggunakan grafik seperti pada gambar berikut.



Gambar 6 Grafik Perbandingan AHP dan Fuzzy Mamdani untuk Penilaian Rumah

Dari perbandingan hasil penilaian dengan menggunakan metode AHP dan Fuzzy Mamdani didapatkan hasil perbandingan 1 : 0,90298.

Nilai MSE untuk hasil penilaian dengan metode AHP adalah 0.048538. Sedangkan untuk hasil penilaian dengan metode Fuzzy Mamdani diperoleh nilai MSE sebesar 0.082822. Jadi bisa ditarik kesimpulan bahwa penilaian rumah untuk sistem pendukung keputusan dalam pemilihan rumah menggunakan AHP lebih akurat dari pada menggunakan fuzzy mamdani dikarenakan nilai MSE (Mean Square Error) dari metode AHP lebih kecil dibandingkan Fuzzy Mamdani.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. AHP dan Fuzzy Mamdani dapat dijadikan sebagai analisis dalam sistem pendukung keputusan menentukan pilihan rumah.
2. Dari perbandingan hasil penilaian dengan menggunakan metode AHP dan Fuzzy Mamdani didapatkan hasil perbandingan 1 : 0,90298
3. Penilaian rumah untuk sistem pendukung keputusan dalam pemilihan rumah menggunakan AHP lebih akurat dibandingkan dengan

menggunakan fuzzy mamdani, dikarenakan nilai MSE (Mean Square Error) dari metode AHP lebih kecil dibandingkan Fuzzy Mamdani dengan nilai MSE AHP sebesar 0.048538.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Widiastuti and S. Handayani, *PROSIDING SEMINAR NASIONAL STATISTIKA*, 10th ed. Semarang: Universitas DIPONEGORO, 2013.
- [2] T. Fitriani, "Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Pegawai Negeri Sipil dengan Model Fuzzy Multi Attribute Decision Making," 2016.
- [3] A. F. Nurifai, N. Rijati, and S. M. Kom, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Perumahan Dengan Metode Fuzzy Tahani (Studi Pada Pt . Bukit Semarang Jaya Metro)," no. 3.
- [4] W. Sudirman, "ciri-ciri Sistem Pendukung Keputusan," 2008.
- [5] S. MARDIYATI, JULIANA, and D. DRIYANI, "Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Program Studi," 2013.
- [6] A. Suwandi, "PENGAMBILAN KEPUTUSAN PEMILIHAN PERUMAHAN MENENGAH DAN SEDERHANA DI KABUPATEN SUMENEP DENGAN ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS," *EXTRAPOLASI J. Tek. Sipil*, vol. 8, no. 2, Dec. 2015.
- [7] A. Y. Ranius, "Sistem Penunjang Keputusan Penetapan Dosen Pembimbing dan Penguji Skripsi Dengan Menggunakan Metode AHP," 2013.

PENERAPAN CLOUD STORAGE DALAM PERKULIAHAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS PGRI MADIUN

Mei Lenawati, Hani Atun Mumtahana

Universitas PGRI Madiun

Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Madiun, Madiun

e-mail: mei.lenawati@unipma.ac.id

Abstrak -Perkembangan teknologi komputer berbasis internet sekarang ini telah mengarah pada proses pengaplikasian sistem yang mudah dan hanya membutuhkan sedikit tenaga. Komputasi awan (cloud computing), yaitu gabungan pemanfaatan teknologi komputer dalam suatu jaringan dengan pengembangan berbasis internet yang mempunyai fungsi untuk menjalankan program atau aplikasi internet melalui komputer dengan koneksi internet. Internet memberikan kemudahan dalam berbagai segi pekerjaan, termasuk dalam lingkungan pendidikan. Pada perguruan tinggi dengan jumlah mahasiswa yang cukup banyak dengan lokasi yang berbeda, tidak jarang sering mengalami kesulitan dalam pengerjaan tugas kelompok dikarenakan domisili yang berjauhan dengan adanya internet mahasiswa dapat saling berkomunikasi meskipun dalam lokasi yang berbeda. Sharing Data dan penyimpanan data merupakan kegiatan yang sering dilakukan oleh mahasiswa dan dosen. Pada era modern ini, salah satu masalah yang sering terjadi adalah kehilangan data yang sangat penting dikarenakan hardware rusak, file terinfeksi virus sehingga file tidak bisa dibuka. Maka dari itu sangat diperlukan layanan cloud computing sebagai media penyimpanan yang dapat memback up seluruh data penting yang terjamin keamanannya dan dapat diupload maupun didownload dari mana saja

Kata kunci –Cloud Computing, Cloud Storage, sharing data

I. PENDAHULUAN

Universitas PGRI Madiun (UNIPMA) merupakan perguruan tinggi swasta yang diresmikan pada tanggal 3 januari 2017 dan memiliki 6 progam studi baru, salah satunya adalah program studi sistem informasi. Sebagai salah satu program studi yang bergerak di bidang teknologi dan informasi, sudah sepatutnya mampu mengimplementasikan lingkungan pendidikan berbasis teknologi[1]. Salah satunya dengan menggunakan E-learning, E-learning sendiri memiliki kelebihan dan kekurangan, untuk kelebihan dari E-learning diantaranya akses materi, komunikasi, & uji kompetensi bisa dilakukan kapanpun dan dimanapun [2].

Dalam implementasinya Penggunaan Teknologi E-learning membutuhkan data base & media penyimpanan tambahan yang bersifat cloud Computing/ berbasis komputasi awan. Data base sendiri Basis data merupakan komponen yang penting dalam sebuah sistem informasi modern[3]. Penyimpanan berbasis cloud ini memberikan banyak kemudaha, dimana pertukaran data dapat dilakukan tanpa batasan waktu dan tempat, selama terhubung dengan

teknologi internet. Selain itu teknologi cloud computing memiliki kelebihan lain dimana data yang disimpan lebih terjaga keamanannya[4]. Penyimpanan data berbasis cloud juga memiliki keuntungan lain dimana pengguna dapat melihat data melalui telepon selular, tablet, atau komputer yang terhubung ke internet dan dapat menyediakan backup sehingga tidak akan pernah kehilangan data ketika telepon selular hilang atau komputer rusak[5].

Terdapat beberapa Penyimpanan berbasis cloud yang cukup dikenal lingkungan akademik di fakultas teknik diantaranya Dropbox, Google Drive, dan One Drive. Ketiga penyimpanan berbasis Cloud ini tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan masing masing. Kelebihan dan kekurangan dari penyimpanan berbasis cloud ini dapat diukur dengan melakukan penyebaran kuisioner terhadap beberapa sampel responden yang terdiri dari mahasiswa dan dosen yang ada pada fakultas Teknik Universitas PGRI Madiun. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat diketahui data secara kuantitatif mengenai pola perilaku dari pengguna penyimpanan berbasis Cloud di Fakultas teknik Universitas PGRI Madiun.

II. LANDASAN TEORI

Cloud Computing adalah paradigma komputasi baru yang menjanjikan dan merupakan teknologi masa depan yang menyediakan banyak layanan komputasi yang belum pernah dirasakan sebelumnya[6].

Sebuah setup infrastruktur model Cloud Computing biasanya dikenali sebagai Cloud. Berikut adalah beberapa kategori layanan yang tersedia dari sebuah Cloud seperti:

1. Infrastructure As A Service (IAAS)
2. Platform As A Service (PAAS)
3. Software As A Service (SAAS)

Cloud Computing biasanya tersedia sebagai layanan kepada siapa saja di internet. Akan tetapi, varian yang disebut Private Cloud semakin populer untuk infrastruktur pribadi/private yang mempunyai atribut Cloud di atas. Cloud Computing berbeda dengan Grid Computing atau Paralel Computing, dimana Grid Computing dan Paralel Computing adalah lebih merupakan sebuah bagian dari prasarana fisik bagi penyediaan konsep Cloud Computing. Server konvensional akan di batasi oleh jumlah core processor, harddisk dan memory. Dengan keterbatasan fisik yang ada maka kita tidak mungkin membebani sebuah server konvensional dengan beban maksimal. Jika resource/sumber daya habis, maka biasanya kita harus menginstall ulang seluruh aplikasi dan data di server yang kapasitasnya lebih besar dan memigrasi semua aplikasi yang ada ke server yang baru. Ini akan membutuhkan waktu 1-2 hari untuk menyiapkan sebuah server baru, itupun kalau tidak ada masalah. Yang menarik dari Cloud Computing berbeda dengan server konvensional terutama:

Secara fisik berupa kumpulan hardware/server yang tersambung dalam sebuah jaringan (LAN/WAN). Tetapi dari sisi, pengguna dapat melihat sebagai sebuah komputer besar

2. Idealnya tidak ada batasan dengan kapasitas processor, kapasitas harddisk dan kapasitas memori.
3. Idealnya tidak ada batasan dengan berapa jumlah "hosting" server yang berjalan di belakangnya.
4. Menambahkan sebuah "hosting" hanya membutuhkan waktu beberapa menit saja.
5. Jika ada kekurangan resource (sumber daya), baik itu processor, harddisk maupun memory, dapat dengan mudah sekali menambahkan server tambahan dan langsung dapat berintegrasi ke jaringan Cloud. Butuh waktu sekitar 20 menit untuk menyiapkan server kosong/baru untuk dapat berintegrasi ke jaringan Cloud.

Cloud Storages adalah layanan penyimpanan file di internet yang mana file yang disimpan disitu dapat dikelola dari mana saja selama pengguna terhubung ke cloud storage tersebut melalui internet. Konsep cloud storages sama seperti konsep file server pada suatu kantor perusahaan, hanya saja infrastruktur media storage tersebut dikelola oleh provider cloud dan pemanfaatannya dijadikan layanan penyimpanan file yang dapat diakses dari internet[7].

Beberapa jenis cloud storage adalah Dropbox, OneDrive, Google Drive, MEGA, iCloud, amazon dll.

Agar dapat menghubungkan akses pengguna dengan data yang tersimpan di internet *Cloud computing* memiliki 5 (lima) karakteristik, yaitu :

a. Layanan on-demand

Pelanggan dapat menentukan kapabilitas komputasi secara otomatis tanpa memerlukan interaksi dengan provider layanan.

b. Akses jaringan secara luas

Layanan dapat diakses dari berbagai standar platform melalui jaringan internet.

c. Sumber daya komputasi terpusat

Sumber daya komputasi dikumpulkan pada satu lokasi untuk melayani beberapa konsumen menggunakan model *multi-tenant*, dengan sumber daya fisik dan virtual berbeda yang diterapkan secara dinamis sesuai dengan permintaan pelanggan

d. Elastisitas penyediaan sumber daya komputasi secara cepat

Penyediaan atau pengurangan sumber daya komputasi dapat disesuaikan dengan kebutuhan pelanggan.

e. Layanan yang terukur

Cloud computing secara otomatis mengontrol dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya komputasi dengan meningkatkan kemampuan pengukuran pada beberapa tingkat abstraksi yang sesuai dengan jenis layanan.

III. METODE

Metode penelitian yang digunakan di dalam penelitian ini , diantaranya adalah :

a. Observasi

Observasi digunakan untuk mendapatkan data mengenai penggunaan cloud computing *Google drive, Drop Box, dan One Drive* menggunakan kuisioner yang berisi opsi jawaban ya dan tidak.

b. Studi pustaka

Data dan informasi yang diperoleh melalui studi pustaka bersifat sekunder yaitu data yang diperoleh melalui studi literature, jurnal, buku-buku dan tulisan ilmiah tentang *cloud computing*.

sedangkan tahapan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Studi pustaka mengenai karakteristik penyimpanan berbasis cloud.
- b. Setelah mendapatkan data terkait karakteristik *penyimpanan berbasis Cloud* langkah selanjutnya adalah penyusunan kuisioner.
- c. Kuisioner disebar ke 10 sampel koresponden Data dari kuisioner diolah dan dianalisa menjadi informasi berupa hasil penelitian danksimpulan.

Analisa mengenai penggunaan dari ketiga penyimpanan berbasis cloud, (Google Drive, drop Box, dan One Drive) ini nantinya dijadikan sebuah informasi yang dapat digunakan untuk mengambil sebuah kebijakan.

IV. HASIL

Hasil dari studi pustaka disusun sebuah kuisioner dengan poin pertanyaan sebanyak 5 butir, yang ditujukan kepada penyimpanan berbasis Cloud Google Drive, Drop Box, dan One Drive, dimana rincian dari pertanyaan dari kuisioner dapat dilihat pada tabel dibawah ini .

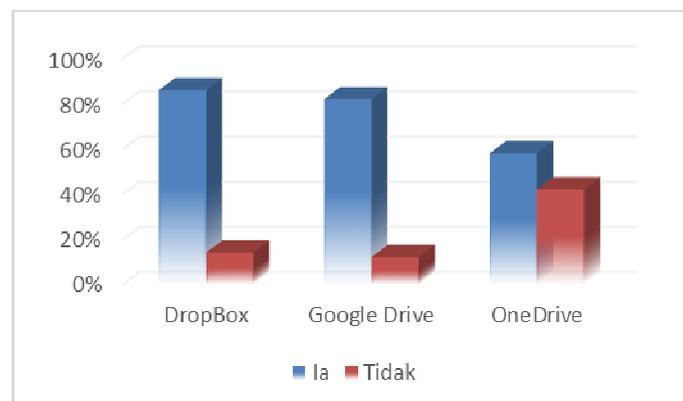
Tabel.1 Kuisioner Penerapan Cloud Storage di Fakultas Teknik Universitas PGRI Madiun

No	Pertanyaan
1	Penyimpanan mudah digunakan
2	Fitur lengkap & sesuai dengan kebutuhan
3	memiliki kapasitas penyimpanan yang cukup
4	Tersinkronisasi dengan perangkat lain
5	Aman untuk penyimpanan & Sharing data

Hasil dari penyebaran kuisioner dari 10 sampel responden dosen dan mahasiswa didapat prosentase 86 % setuju & 14 % tidak setuju bahwa Drop Box merupakan penyimpanan berbasis cloud yang mudah digunakan, berfitur lengkap, berkapasitas cukup, tersinkronisasi, dan aman untuk data sharing.

Hasil dari penyebaran kuisioner dari 10 sampel responden dosen dan mahasiswa didapat prosentase 82 % setuju & 12 % tidak setuju bahwa Google Drive merupakan penyimpanan berbasis cloud yang mudah digunakan, berfitur lengkap, berkapasitas cukup, tersinkronisasi, dan aman untuk data sharing.

Hasil dari penyebaran kuisioner dari 10 sampel responden dosen dan mahasiswa didapat prosentase 58 % setuju & 42 % tidak setuju bahwa One Drive merupakan penyimpanan berbasis cloud yang mudah digunakan, berfitur lengkap, berkapasitas cukup, tersinkronisasi, dan aman untuk data sharing. Keseluruhan hasil penyebaran kuisioner dapat dilihat pada grafik di bawah ini :



Gambar.1 Hasil Kuisioner Penerapan Cloud Storage di Fakultas Teknik Universitas PGRI Madiun

Dari penyebaran kuisioner tersebut dapat diketahui bahwa Drop Box memiliki prosentase paling tinggi yaitu sebesar 86% dibandingkan dengan Google drive yang memiliki prosentase 82 %, dan prosentase dari One Drive 56%.

V. Kesimpulan

Dari hasil penyebaran kuisioner mengenai penerapan Cloud storage di Fakultas Teknik Universitas PGRI Madiun didapat prosentase pengguna sebesar 86 % setuju dan 14 % setuju bahwa Drop Box merupakan penyimpanan berbasis cloud yang mudah digunakan, berfitur lengkap, berkapasitas cukup, tersinkronisasi, dan aman untuk data sharing. Dibandingkan dengan Google Drive dan One Drive. Tetapi berdasarkan jumlah penggunaanya Google Drive lebih banyak digunakan dibandingkan DropBox dan One Drive.

VI. Daftar Pustaka

- [1] D. Setiawan, N. Asnawi, and H. A. Mumtahana, "EVALUATION OF STYLE-TEACHING LECTURERS INFORMATICS ENGINEERING STUDY PROGRAM UNIPMA IN TREND EDUCATION BASED ON TECHNOLOGY," *Int. Conf. Educ. Sci.*, pp. 1168–1173, 2017.
- [2] D. Setiawan, "PERSPEKTIF E-LEARNING DOSEN PROGRAM STUDI SISTEM INFOMASI UNIPMA," *Res. J. Comput. Inf. Syst. & technologymanagement*, vol. 1, no. 2, pp. 1–6, 2018.
- [3] R. Pamungkas, "OPTIMALISASI QUERY DALAM BASIS DATA MY SQL MENGGUNAKAN INDEX," *Res. J. Comput. Inf. Syst. Technol. Manag.*, vol. 1, no. 1, pp. 27–31, 2018.
- [4] E. Y. Anggraini *et al.*, "Aplikasi Penjadwalan Tugas berbasis Mobile Device Didukung Google Task dan Google Drive."
- [5] A. Raziq and E. Marlina, "Pengelolaan Data Penelitian berbasis Komputasi Awan," *SoSDict J. Pengabd. Masy.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2018.
- [6] M. R. Effendi, "PENERAPAN TEKNOLOGI CLOUD COMPUTING DI UNIVERSITAS

- (Studi Kasus: Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bayangkara Jakarta)," *J. Teknol. Informatika*, vol. 12, no. 1, pp. 7–14, 2016.
- [7] D. Yulistiyanti, "Kajian Penerimaan Aplikasi Dropbox Dalam Pekerjaan Kelompok Siswa : Studi Kasus Smk Setia Negara Depok," vol. 7, no. 1, pp. 15–28, 2016.

ANALISA KEPUASAN MAHASISWA TERHADAP SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS MERDEKA MADIUN MENGGUNAKAN *FRAMEWORK PIECES*

Nanang Junaedi

Program Studi D3 Manajemen Informatika
Universitas Merdeka Madiun
e-mail: ang.jun.1@gmail.com

Abstrak—Kepuasan pengguna Sistem Informasi adalah tolak ukur baik tidaknya sebuah Sistem Informasi. Proses pengukuran SI dapat dilakukan dengan banyak cara. Dalam penelitian ini akan dilakukan proses pengukuran Perpustakaan Universitas Merdeka Madiun dengan PIECES Framework. Perkembangan teknologi informasi idealnya memudahkan berbagai pekerjaan di perpustakaan yang membuat pustakawan menjadi lebih efektif dan efisien dalam menyelesaikan tugas-tugasnya. Metode analisis PIECES Framework, yang memiliki beberapa domain atau point analisa, diantaranya : Performance, Informations and Data, Economics, Control and Security, Efficiency, and Service. Pada setiap domain analisa adalah referensi untuk mengevaluasi dan menganalisa sistem informasi perpustakaan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem informasi perpustakaan Universitas Merdeka Madiun yang sedang digunakan telah memiliki beberapa kelebihan dan kekuatan yang dapat mendukung dalam kegiatan operasional perpustakaan.

Kata kunci—Sistem Informasi, Kepuasan, Perpustakaan, *PIECES Framework*.

I. PENDAHULUAN

Setiap organisasi harus mengidentifikasi kebutuhan akan informasi yang dijalankan secara sistematis serta melakukan analisis untuk misi dan fungsi yang dilakukan, siapa yang menggunakan, data dan informasi pendukung yang diperlukan untuk melakukan berbagai fungsi tugas dan proses yang dibutuhkan untuk struktur data informasi yang paling digunakan[1].

Peranan sistem informasi di segala bidang usaha sudah menjadi pendukung dalam kegiatan operasional keseharian perusahaan, Salah satunya sistem informasi perpustakaan, dari sekolah sampai dengan perguruan tinggi pasti memiliki. Saat ini perpustakaan merupakan sebagai pusat informasi dan sumber ilmu pengetahuan.[2] Sebagai pusat informasi, perpustakaan sudah diwajibkan untuk menggunakan sistem informasi untuk mengelola data dan informasi dalam kegiatan perpustakaan sehari-hari. Penggunaan sistem informasi memerlukan pengaturan dan pengelolaan yang bersifat khusus[3], sehingga sistem ini biasa disebut sebagai sistem informasi manajemen. Didalamnya terdapat berbagai kegiatan mulai dari perencanaan sistem, perawatan, sampai pengukuran kinerjanya.

Dalam menjalankan sistem informasi perpustakaan diperlukan perangkat lunak dan perangkat keras serta manusia sebagai operatornya. Komponen di atas harus saling berhubungan agar kegiatan perpustakaan dapat berjalan dengan baik dan lancar. Untuk mengetahui apakah komponen sistem informasi berjalan sebagaimana mestinya, mesti memerlukan proses evaluasi[4]. Dalam penelitian ini dilakukan kegiatan evaluasi terhadap sebuah sistem informasi perpustakaan untuk menilai apakah sistem informasi perpustakaan yang digunakan sudah dapat memenuhi

kebutuhan para penggunanya yaitu petugas perpustakaan dan anggota perpustakaan[5].

Untuk mengetahui apakah sistem informasi perpustakaan Universitas Merdeka Madiun berjalan sebagaimana mestinya, maka diperlukan proses evaluasi terhadap kinerja dari sistem informasi tersebut. Evaluasi merupakan kegiatan terencana untuk menilai suatu permasalahan yang terjadi dengan menggunakan instrumen dan hasilnya dapat dibandingkan dengan tolok ukur untuk memperoleh kesimpulan sehingga ditemukan solusi untuk menyelesaikan permasalahan yang timbul. Sedangkan Evaluasi sistem informasi dapat dilakukan dengan cara yang berbeda dan pada tingkatan yang berbeda, tergantung pada tujuan evaluasinya. Tujuannya adalah untuk menilai kemampuan teknis, pelaksanaan operasional, dan pendayagunaan sistem[6].

Kepuasan pengguna merupakan rangkuman kondisi psikologis yang dihasilkan ketika emosi yang mengelilingi harapan tidak cocok oleh perasaan yang terbentuk mengenai pengalaman pengkonsumsian. Kepuasan pelanggan berarti terpenuhinya kebutuhan dan harapan para pelanggan selama masa pelayanan. Penggunaan teknologi seperti itu dalam bisnis dapat membantu perusahaan memperbaiki proses komunikasi dengan pelanggan. Selain itu, efisiensi dan efektivitas biaya dukungan online dapat meningkatkan kepuasan pelanggan karena layanan disediakan dan mudah diakses secara cepat dan selalu. Kunci utama retensi pelanggan adalah kepuasan pelanggan dan loyalitas yang sangat bergantung pada kualitas layanan yang ditawarkan. Untuk mempertahankan kesuksesan sebuah perusahaan, produk dan layanan penawaran pasar harus memenuhi kebutuhan dan kepuasan pelanggan atau bahkan untuk melampaui ekspektasi mereka[2].

Analisis tingkat kepuasan dan tingkat kepentingan sistem informasi Perpustakaan UNMER menitikberatkan pada bagaimana mengidentifikasi kelemahan yang dijumpai pada sistem. Dalam melakukan kegiatan analisis dan evaluasi sistem informasi terdapat beberapa metode atau model analisis yang dapat digunakan, salah satunya adalah model analisis PIECES Framework. PIECES Framework sendiri merupakan suatu alat dalam menganalisis sistem informasi yang berbasis komputer, dimana terdiri dari poin-poin penting yang berguna untuk dijadikan pedoman/acuan dalam menganalisis sistem tersebut. Secara singkat, PIECES Framework mengandung hal-hal penting dalam pengevaluasian sistem, seperti: *Performance, Information and data, Economics, Control and security, Efficiency*, dan yang terakhir *Service*[6].

Dengan menggunakan PIECES Framework sebagai alat analisis sistem, suatu sistem secara detail dan menyeluruh akan mendapat perhatian khusus, sehingga kekuatan dan kelemahan sistem dapat diketahui untuk nantinya dijadikan acuan bagi kemajuan perusahaan selanjutnya. Hasil analisis PIECES merupakan dokumen kelemahan sistem yang menjadi rekomendasi untuk perbaikan-perbaikan yang harus dibuat pada sistem yang akan dikembangkan lebih lanjut untuk perbaikan dari sistem sebelumnya.

II. LANDASAN TEORI

1. PIECES FRAMEWORK

PIECES Framework adalah kerangka yang dipakai untuk mengklasifikasikan suatu *problem, opportunities*, dan *directives* yang terdapat pada bagian *scope definition* analisa dan perancangan sistem. Dengan kerangka ini, dapat dihasilkan hal-hal baru yang dapat menjadi pertimbangan dalam pengembangan sistem. Setiap huruf dalam PIECES merepresentasikan sebuah kategori dalam perumusan masalah yang ada[7], yaitu :

P (Performance) = kinerja sistem

I (Information) = informasi yg disajikan

E (Economics) = keuntungan yg dapat diraih

C (Control) = keamanan sistem

E (Efficiency) = efisiensi orang dan proses

S (Service) = layanan yang diberikan

Pieces framework dapat dipakai sebagai alat untuk mengevaluasi sistem yang sekarang ada dan melihat peluang perbaikan.

Framework Pieces adalah Suatu daftar untuk mengidentifikasi masalah dengan system informasi yang sudah ada.

A. Performance

- Throughput
- Waktu Respon

B. Informasi dan Data

- Outputs
 - Kekurangan informasi
 - Kekurangan informasi yang dibutuhkan
 - Kekurangan informasi yang berhubungan
 - Kelebihan informasi
 - Informasi yang bukan merupakan format yang berguna.
 - Informasi yang tidak akurat
 - Informasi yang sulit menghasilkan apapun
 - Informasi yang tidak dipakai pada waktunya
- Inputs
 - Data tidak dapat diambil
 - Data tidak diambil pada waktunya untuk menjadi berguna
 - Pengambilan data yang tidak akurat
 - Data yang sulit untuk diperoleh
 - Data kita yang telah diperoleh berlebihan
 - Kebanyakan data yang diperoleh
 - Data ilegal yang telah diperoleh
- Penyimpanan data
 - Data yang telah disimpan secara berlebihan dalam basisdata
 - Penyimpanan data yang tidak akurat
 - Data yang tidak aman dari kecelakaan
 - Data tidak diorganisir dengan baik
 - Data tidak fleksibel
 - Data tidak dapat diakses

C. Economics

- Costs
 - Biaya yang tidak diketahui
 - Biaya yang tidak terduga
 - Biaya yang terlalu tinggi
- Profits
 - Market baru bisa di jangkau
 - Arus pemasaran yang bisa berkembang

D. Control (and Security)

- Terlalu sedikit keamanan atau pengawasan
 - Penginputan data yang tidak cukup diubah
 - Tindakan kriminalitas yang merusak data
 - Etika yang dilanggar pada data atau informasi
 - Kelebihan penyimpanan data yang tidak konsisten pada file atau basisata yang berbeda
 - Peraturan data pribadi yang telah dilanggar
 - Error proses yang akan terjadi
 - Error pembuat keputusan yang terjadi

- Terlalu ketatnya keamanan
 - Birokrasi ketat yang akan menghambat sistem
 - Pengawasan yang berlebihan membuat ketidaknyamanan pada pelanggan ataupun karyawan
 - Pengawasan secara khusus yang menyebabkan penundaan pada proses

E. Efficiency

- Pengguna, mesin, atau computer
 - Data yang secara berlebihan diinput atau di-copy
 - Pemrosesan data yang secara berlebihan
 - Informasi yang dihasilkan secara berlebihan
- People, machines, or computers waste materials and suppliers
 - Usaha yang dibutuhkan untuk tugas yang berlebihan
 - Bahan baku yang dibutuhkan untuk tugas yang berlebihan

F. Service

- System menghasilkan hasil yang tidak akurat
- System menghasilkan hasil yang tidak konsisten
- System menghasilkan hasil yang tidak dapat dipercaya
- System tidak mudah untuk dipelajari
- System tidak mudah untuk digunakan
- System terlalu membingungkan untuk digunakan
- Sistem tidak fleksibel untuk situasi yang baru
- System tidak fleksibel untuk berubah
- System tidak cocok dengan system yang lain
- System tidak terkordinasi dengan system yang lain

2. Sistem Informasi

Sistem adalah suatu kumpulan atau himpunan dari unsur - unsur , komponen atau variable yang terorganisir, saling berintegrasi, saling berinteraksi, saling tergantung satu sama lain dan terpadu[8]. Sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan[9]. Sistem informasi secara teknis dapat didefinisikan sebagai sekumpulan komponen yang saling berhubungan, mengumpul kan atau mendapatkan, memproses, menyimpan dan mendistribusikan informasi untuk

menunjang pengambilan keputusan dan pengawasan dalam suatu organisasi atau perusahaan[10]. Selain itu sistem informasi juga dapat digunakan untuk membantu dalam menganalisis permasalahan, menggambarkan hal - hal yang rumit dan menciptakan produk baru.

3. Sistem Informasi Perpustakaan

Sistem informasi perpustakaan adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi pelayanan publik yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi peminjaman, pengembalian dan perpanjangan buku dan pembuatan laporan harian, bulanan ataupun tahunan guna mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan[11]. Sistem informasi perpustakaan adalah proses komputerisasi untuk mengolah data perpustakaan. Mulai dari katalogisasi koleksi, pengolahan data anggota, proses peminjaman dan pengembalian berserta aturan-aturannya yang terdapat didalamnya

4. Kepuasan

Kepuasan adalah suatu keadaan yang dirasakan konsumen setelah mengalami suatu kinerja atau hasil yang telah memenuhi berbagai harapannya. Kepuasan adalah perasaan senang atau kecewa seseorang dari perbandingan antara kesannya terhadap kinerja atau hasil suatu produk dengan apa yang diharapkannya[12]. Kepuasan pengguna menggambarkan keselarasan antara harapan seseorang dan hasil yang diperoleh dengan adanya suatu sistem dimana tempat orang tersebut berpartisipasi dalam pengembangan sistem informasi. Kepuasan pengguna sistem informasi merupakan salah satu tolak ukur tingkat keberhasilan penerapan atau penggunaan sebuah sistem informasi, kepuasan tersebut merupakan penilaian yang menyangkut apakah kinerja suatu sistem informasi terbilang baik atau buruk, dan apakah sistem informasi yang digunakan cocok atau tidak dengan tujuan penggunaannya.

III. METODE

Jenis atau metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode kualitatif dengan analisis data secara induktif. Alasan penggunaan analisis data secara induktif karena proses induktif dapat menemukan kenyataan-kenyataan jamak yang terdapat dalam data, selain itu analisis induktif dapat membuat hubungan peneliti dan responden menjadi eksplisit dan dapat dikenal.

1. Pemilihan Sampel

A. Populasi

wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh tim peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya[13]. Populasi dalam penelitian ini yaitu petugas yang menggunakan sistem informasi perpustakaan yang terdiri dari 4 orang petugas perpustakaan.

B. Responden Penelitian

Teknik pengambilan sampel yang di gunakan adalah *purposive sampling*, dimana sampel dipilih oleh tim peneliti dalam penelitian ini adalah orang yang ahli dalam bidang tersebut. Teknik ini digunakan karena responden yang di pilih merupakan orang yang memang bergelut dibidangnya, sehingga berdasarkan pengamatan di lapangan diambil 2 orang yang benar-benar kompeten dalam menggunakan Sistem Informasi Perpustakaan tersebut.

2. Metode Pengumpulan Data

A. **Data Primer** merupakan data utama yang digunakan dalam penelitian yang diperoleh melalui observasi, wawancara dan survei. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari petugas perpustakaan dan anggota perpustakaan yaitu berupa gambaran tentang sistem informasi perpustakaan dengan melakukan wawancara terhadap petugas perpustakaan, selain itu data tentang tingkat kepuasan petugas perpustakaan sebagai pengguna dari sistem informasi perpustakaan dengan memberikan daftar pernyataan berupa kuesioner.

B. **Data Sekunder** adalah data yang diperoleh peneliti secara tidak langsung yang berupa bukti, catatan atau laporan historis. Selain itu data sekunder yang digunakan diperoleh melalui literatur atau studi pustaka seperti buku, jurnal, prosiding dan laman. Selain itu penulis juga menggunakan dokumentasi data yang berkaitan dengan pengolahan data yang dilakukan sistem informasi perpustakaan yang sesuai dengan topik penelitian.

C. Instrumen

Instrumen dalam penelitian digunakan untuk mengumpulkan data, serta akan digunakan untuk melakukan pengukuran dengan tujuan menghasilkan data yang akurat, maka setiap instrumen harus memiliki skala[13]. Skala yang digunakan dalam penelitian ini adalah skala

Likert, skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial[13]. Pilihan terhadap masing-masing jawaban untuk tanggapan responden atas dimensi kualitas kepuasan diberi skor sebagai berikut:

Tabel 1. Skala Likert

Pilihan Jawaban	Singkatan	Skor
Sangat Setuju	SS	5
Setuju	S	4
Netral	N	3
Tidak Setuju	TS	2
Sangat Tidak Setuju	STS	1

Sumber : Sugiyono (2012)[13]

D. Teknik Analisa Data

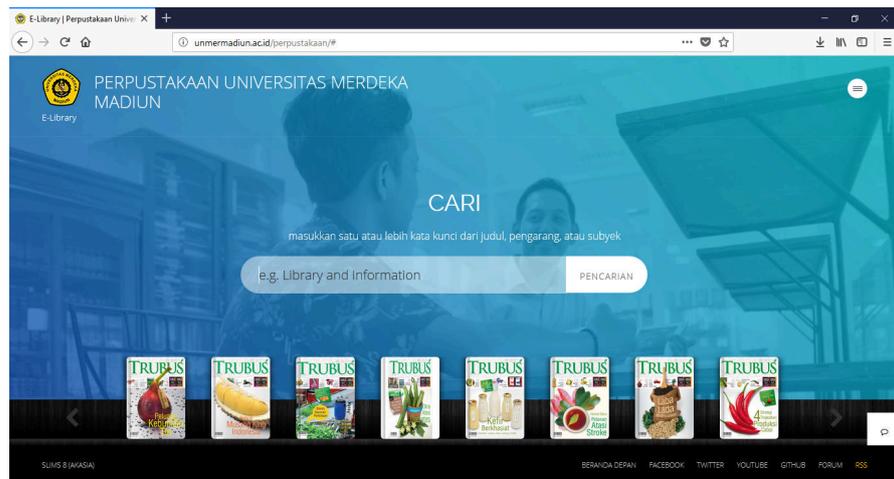
Teknik analisis data yang digunakan adalah deskriptif kualitatif, teknik ini dibutuhkan dalam penelitian ini dikarenakan mempunyai tujuan untuk memberikan gambaran sejauh mana sistem informasi perpustakaan ini dapat dimanfaatkan dan berguna bagi pihak – pihak yang mempunyai kepentingan, khususnya petugas perpustakaan sebagai *end-user*. Analisis ini juga merupakan suatu analisis yang tidak dinyatakan dalam perhitungan kuantitatif

IV. HASIL

A. Analisa Sistem

Sistem Informasi Perpustakaan Universitas Merdeka Madiun di buat untuk mempermudah pelayanan terhadap mahasiswa dalam pengelolaan buku. Sistem Informasi ini dibangun dengan berbasis web yang dapat di akses oleh mahasiswa di mana saja dan kapan saja. berikut adalah tampilan dari Sistem Informasi Perpustakaan Universitas Merdeka Madiun.

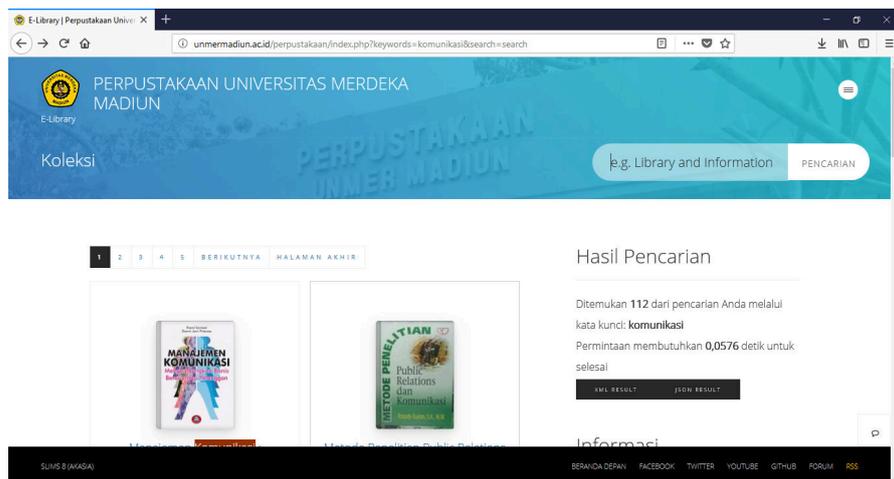
1. Halaman Utama pada Sistem Informasi Perpustakaan Universitas Merdeka Madiun



Sumber : Hasil Penelitian (2018)

Gambar 1. Tampilan Halaman Utama Sistem Informasi Perpustakaan

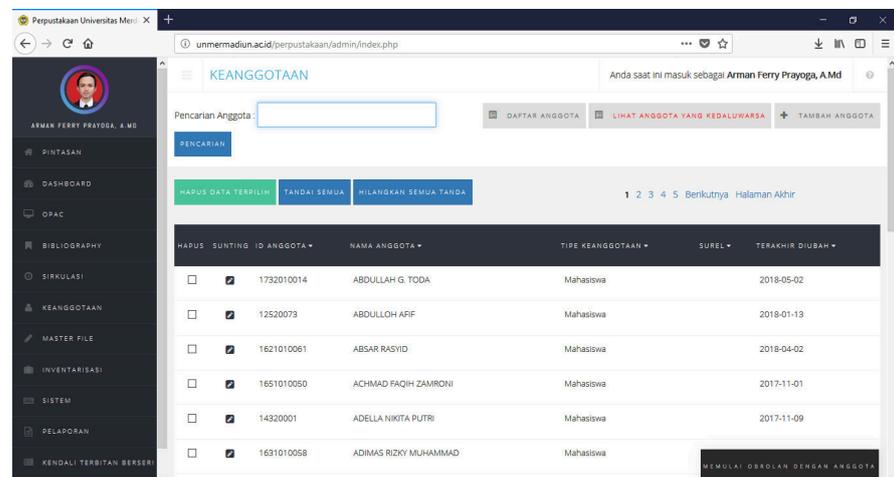
2. Menu Pencarian Buku



Sumber : Hasil Penelitian (2018)

Gambar 2. Tampilan Menu Pencarian Buku

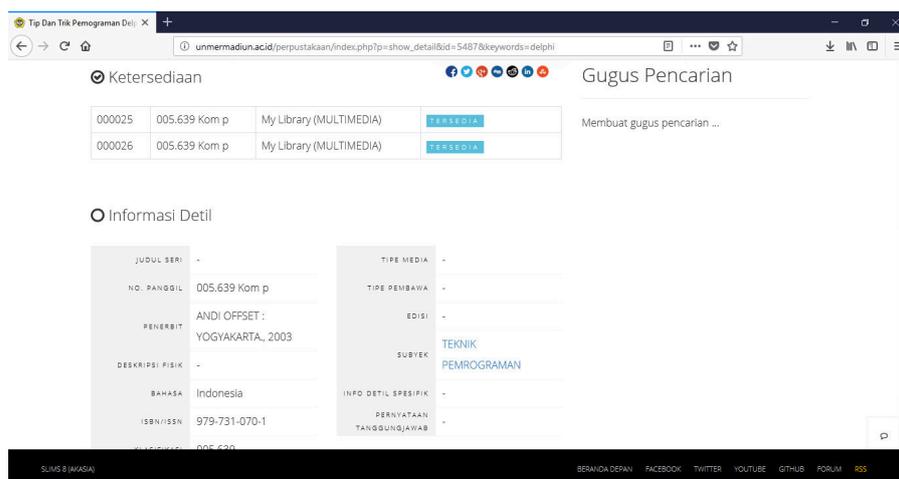
3. Menu Anggota



Sumber : Hasil Penelitian (2018)

Gambar 3. Tampilan Menu Anggota

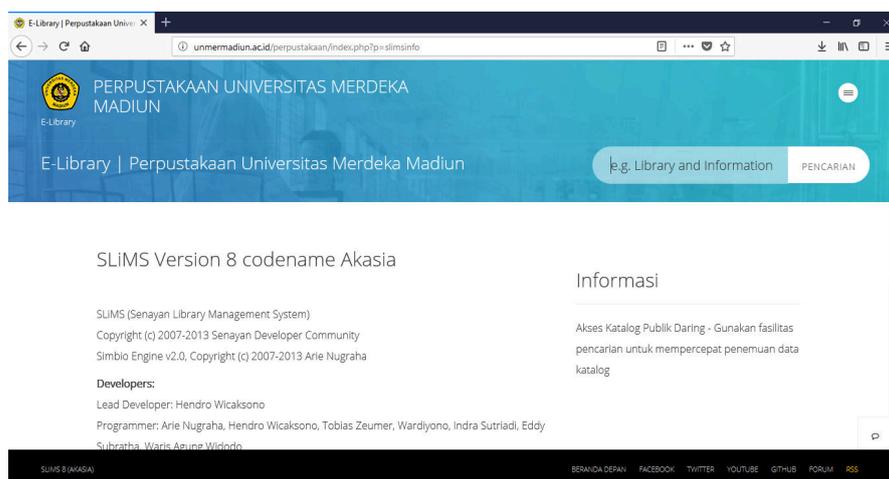
4. Hasil Pencarian Ketersediaan Buku



Sumber : Hasil Penelitian (2018)

Gambar 4. Tampilan Halaman Hasil Pencarian Ketersediaan Buku

5. Menu Tentang Sistem Informasi Perpustakaan



Sumber : Hasil Penelitian (2018)

Gambar 5. Tampilan Tentang Sistem Informasi

B. Hasil Perhitungan dan Analisa Data

Berdasarkan dari hasil kuesioner kepada 10 pengguna Sistem Informasi Perpustakaan dengan menggunakan skala likert untuk mengetahui tingkat kepuasan mahasiswa terhadap Sistem Informasi Perpustakaan sesuai dengan jawaban dan nilainya, maka untuk dapat mengetahui rata-rata tingkat kepuasan dengan rumus

$$RK = \frac{JNK}{JK}$$

RK = Rata – Rata Kepuasan
 JNK = Jumlah Nilai Kuesioner
 JK = Jumlah Kuesioner

Sedangkan dalam menentukan tingkat kepuasan mahasiswa menggunakan model yang didefinisikan oleh Kaplan dan Norton dengan tingkatan sebagai berikut :

1 – 1.79 = Sangat Tidak Puas
 1.8 – 2.59 = Tidak Puas
 2.6 – 3.39 = Ragu - ragu
 3.4 - 4.91 = Puas
 4.2 – 5 = Sangat Puas

Dengan ketentuan diatas, maka akan dapat diperoleh tingkat kepuasan mahasiswa terhadap Sistem Informasi Perpustakaan dalam rata-rata tingkat kepuasan berdasarkan domain yang terdapat pada PIECES Framework sebagai berikut :

1. Performance

Tabel 2. Tabulasi Kuesioner Domain Performance

PERFORMANCE					
RESP.	SS	S	RG	TS	STS
SKOR	5	4	3	2	1
P1	2	5	3	0	0
P2	3	3	3	1	0
P3	4	0	4	0	2
P4	0	8	2	0	0
JUMLAH	9	16	12	1	2

Sumber : Hasil Penelitian 2018

$$RK = \frac{(5*9)+(4*16)+(3*12)+(2*1)+(1*2)}{40}$$

$$RK = \frac{149}{40} = 3.75$$

Berdasarkan hasil dari perolehan jumlah rata-rata dari tingkat kepuasan diperoleh 3.75 pada poin kinerja sistem dan bila dipadukan dengan tingkat kepuasan menurut Kaplan dan Norton, maka dapat disimpulkan bahwa tingkat kepuasan mahasiswa terhadap Sistem Informasi Perpustakaan termasuk dalam kategori **PUAS**, sehingga hal ini menunjukkan indikasi yang positif yaitu mahasiswa sudah merasa puas dengan kinerja dari Sistem Informasi Perpustakaan Universitas Merdeka Madiun.

2. Information and Data

Tabel 3. Tabulasi Kuesioner Domain Information and Data

Informasi dan Data					
RESP.	SS	S	RG	TS	STS
SKOR	1	4	3	0	1
P1	2	5	3	0	0
P2	1	3	0	1	0
P3	4	0	4	0	2
P4	1	5	2	1	0
JUMLAH	8	13	9	2	2

Sumber : Hasil Penelitian 2018

$$RK = \frac{(5*8)+(4*13)+(3*9)+(2*2)+(1*2)}{34}$$

$$RK = \frac{125}{34} = 3.67$$

Berdasarkan hasil dari perolehan jumlah rata-rata dari tingkat kepuasan diperoleh 3.67 pada domain Informasi serta data sistem dan bila dipadukan dengan tingkat kepuasan menurut Kaplan dan Norton, maka dapat disimpulkan bahwa tingkat kepuasan mahasiswa terhadap Sistem Informasi Perpustakaan termasuk dalam kategori **PUAS**, sehingga hal ini menunjukkan indikasi yang positif yaitu mahasiswa sudah merasa puas

dengan Informasi dan data dari Sistem Informasi Perpustakaan Universitas Merdeka Madiun.

3. Economic

Tabel 4. Tabulasi Kuesioner Domain Economic

Economics					
RESP.	SS	S	RG	TS	STS
SKOR	1	4	3	0	1
P1	2	5	3	0	0
P2	1	3	0	1	4
P3	2	1	0	0	0
P4	1	2	3	1	0
JUMLAH	6	11	6	2	4

Sumber : Hasil Penelitian 2018

$$RK = \frac{(5*6)+(4*11)+(3*6)+(2*2)+(1*4)}{29}$$

$$RK = \frac{100}{29} = 3.44$$

Berdasarkan hasil dari perolehan jumlah rata-rata dari tingkat kepuasan diperoleh 3.44 pada domain Economic sistem dan bila dipadukan dengan tingkat kepuasan menurut Kaplan dan Norton, maka dapat disimpulkan bahwa tingkat kepuasan mahasiswa terhadap Sistem Informasi Perpustakaan termasuk dalam kategori **PUAS**, sehingga hal ini menunjukkan indikasi yang positif yaitu mahasiswa sudah merasa puas dengan economic dari Sistem Informasi Perpustakaan Universitas Merdeka Madiun.

4. Control and Security

Tabel 5. Tabulasi Kuesioner Domain Control and Security

Control and Security					
RESP.	SS	S	RG	TS	STS
SKOR	1	4	3	0	1
P1	2	5	3	0	0
P2	1	3	0	1	0
P3	4	0	4	0	2
P4	1	5	2	1	0
JUMLAH	8	13	9	2	2

Sumber : Hasil Penelitian 2018

$$RK = \frac{(5*8)+(4*13)+(3*9)+(2*2)+(1*2)}{34}$$

$$RK = \frac{125}{34} = 3.67$$

Berdasarkan hasil dari perolehan jumlah rata-rata dari tingkat kepuasan diperoleh 3.67 pada domain Control dan security sistem dan bila dipadukan dengan tingkat kepuasan menurut Kaplan dan Norton, maka dapat disimpulkan bahwa tingkat kepuasan mahasiswa terhadap Sistem Informasi Perpustakaan termasuk dalam

kategori **PUAS**. sehingga hal ini menunjukkan indikasi yang positif yaitu mahasiswa sudah merasa puas dengan Control dan security dari Sistem Informasi Perpustakaan Universitas Merdeka Madiun.

5. *Efficiency*

Tabel 6. Tabulasi Kuesioner Domain *Efficiency*

Efficiency					
RESP.	SS	S	RG	TS	STS
SKOR	5	4	3	0	0
P1	3	5	3	0	0
P2	9	1	0	0	0
P3	4	0	0	0	0
P4	8	0	0	1	0
JUMLAH	24	6	3	1	0

Sumber : Hasil Penelitian 2018

$$RK = \frac{(5*24)+(4*6)+(3*3)+(2*1)+(1*0)}{34}$$

$$RK = \frac{155}{34} = 4.55$$

Berdasarkan hasil dari perolehan jumlah rata-rata dari tingkat kepuasan diperoleh 4.55 pada domain *Efficiency* sistem dan bila dipadukan dengan tingkat kepuasan menurut Kaplan dan Norton, maka dapat disimpulkan bahwa tingkat kepuasan mahasiswa terhadap Sistem Informasi Perpustakaan termasuk dalam kategori **SANGAT PUAS**. sehingga hal ini menunjukkan indikasi yang positif yaitu mahasiswa sudah merasa puas dengan *Efficiency* dari Sistem Informasi Perpustakaan Universitas Merdeka Madiun.

6. *Service*

Tabel 7. Tabulasi Kuesioner Domain *Efficiency*

Service					
RESP.	SS	S	RG	TS	STS
SKOR	2	4	3	1	1
P1	3	5	3	0	0
P2	1	1	0	1	3
P3	4	0	0	0	1
P4	1	0	0	1	0
JUMLAH	9	6	3	2	4

Sumber : Hasil Penelitian 2018

$$RK = \frac{(5*9)+(4*6)+(3*3)+(2*2)+(1*4)}{24}$$

$$RK = \frac{86}{24} = 3.58$$

Berdasarkan hasil dari perolehan jumlah rata-rata dari tingkat kepuasan diperoleh 3.58 pada domain *Service* sistem dan bila dipadukan dengan tingkat kepuasan menurut Kaplan dan Norton, maka dapat disimpulkan bahwa tingkat

kepuasan mahasiswa terhadap Sistem Informasi Perpustakaan termasuk dalam kategori **PUAS**. sehingga hal ini menunjukkan indikasi yang positif yaitu mahasiswa sudah merasa puas dengan *Service* dari Sistem Informasi Perpustakaan Universitas Merdeka Madiun.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan data dan analisa terhadap kepuasan mahasiswa dalam menggunakan sistem informasi perpustakaan dengan tujuan untuk mengevaluasi dan menganalisa kekuatan dan kelemahan yang terdapat pada sistem informasi perpustakaan, maka dapat disimpulkan menjadi beberapa bagian, yaitu :

1. Berdasarkan metode analisis kerangka kerja PIECES yang terdiri dari *Performance, Information and data, Economics, Control and Security, Efficiency,* dan *Service* dalam mengevaluasi sistem informasi perpustakaan Universitas Merdeka Madiun didapatkan nilai tingkat kepuasan mahasiswa dari masing-masing domain yaitu domain *Performance* memperoleh skor 3,72 dengan predikat PUAS, domain *Information and Data* memperoleh skor 3,67 dengan predikat PUAS, domain *Economics* memperoleh skor 3.44 dengan predikat PUAS, domain *Control and Security* memperoleh skor 3.67 dengan predikat PUAS, domain *Efficiency* memperoleh skor 4,55 dengan predikat SANGAT PUAS dan domain *Service* memperoleh skor 3.58 dengan predikat PUAS.
2. Sistem Informasi Perpustakaan Universitas Merdeka Madiun berdasarkan kerangka kerja PIECES sudah mampu memberikan kepuasan kepada Mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Supriyatna Jurusan Manajemen Informatika AMIK BSI Karawang Jl Ahmad Yani No, "PERPUSTAKAAN DENGAN MENGGUNAKAN PIECES FRAMEWORK," *J. Pilar Nusa Mandiri*, vol. XI, no. 1, 2015.

[2] A. Supriyatna and V. Maria, "PENGUKURAN TINGKAT KEPUASAN PENGGUNA SISTEM INFORMASI DJP ONLINE PELAPORAN SPT PAJAK," *Pros. SNATIF*, vol. 0, no. 0, pp. 147-154, Sep. 2017.

[3] Khanna Tiara, *SISTEM MONITORING INVENTORY CONTROL PADA CV. CIHANJUANG BUDI JAYA*. STMIK RAHARJA, 2014.

-
-
- [4] E. Fatmawati, "Technology Acceptance model (TAM) untuk menganalisis penerimaan terhadap sistem informasi di perpustakaanM INFORMASI PERPUSTAKAAN," *IQRA' J. Perpust. dan Inf.*, vol. 9, no. 1, May 2015.
- [5] I. Hafid, I. E. S. M.Eng, and M. K. Riska A., "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN DIGITAL (DIGITAL LIBRARY) DENGAN METODE AGILE PADA MTsN TANDIKAT BERBASIS WEB MENGGUNAKAN PHP MySQL," *Abstr. Undergraduate, Fac. Educ. Bung Hatta Univ.*, vol. 2, no. 2, Jun. 2015.
- [6] L. Nulhakim, N. Azizah, and M. T. Ajija, "Sistem Informasi Monitoring Inventory Dengan Analisa PIECES Pada PT Care Spundbond," *SENSITEK*, vol. 1, no. 1, pp. 480–485, Jul. 2018.
- [7] D. Nurulita and S. Darnoto, "PROSIDING-SEMNAS & CALL FOR PAPERS ANALISIS SISTEM INFORMASI INOVASI PSC (PUBLIC SAFETY CENTER) 119 DENGAN METODE PIECES DI DINAS KESEHATAN KA-BUPATEN BOYOLALI," *Pros. - SEMNAS CALL Pap.*
- [8] T. Sutabri, *Sistem Informasi Manajemen*, (Edisi I). Yogyakarta: Andi Offset, 2007.
- [9] H. Jogiyanto, *Metodologi Penelitian Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi Offset, 2008.
- [10] R. Pamungkas, "Perancangan Sistem Informasi Pembayaran Administrasi SMK Negeri 1 Jiwan," *INTENSIF*, vol. 1, no. 2, p. 129, Aug. 2017.
- [11] Perpustakaan., *Program Studi Ilmu Perpustakaan. Fakultas Sastra: USU*. Medan: Gedung dan Perlengkapan, 2007.
- [12] P. Kotler, *Marketing Management, International Edition*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- [13] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Bandung: CV.Afabeta, 2012.