

ISSN 2087-7897
ISSN (ONLINE) 2460-5344
Volume 8, Nomor 1, Januari 2018

Jurnal Ilmiah
Sisfotenika



STMIK Pontianak



IndoCEISS



Coris



JURNAL SISFOTENIKA
ISSN : 2087 – 7897
ISSN (ONLINE) : 2460 – 5344
Volume 8, Nomor 1, Januari 2018, hlm. 1 - 116

Pelindung dan Penyanggah Dana:
Ketua Yayasan Harapan Bersama Pontianak

Penanggung jawab:
Ketua STMIK Pontianak

Ketua Dewan Editor:
David, S.Kom., M.Cs., M.Kom

Dewan Editor:
Dr. Joko Sutarno, DEA (Universitas Bina Nusantara)
Sandy Kosasi, S.E., M.M., M.Kom (STMIK Pontianak)
Ir. Junaedi, M.Sc (Universitas Tanjungpura)
David, S.Kom., M.Cs., M.Kom (STMIK Pontianak)

Redaksi Pelaksana:
Gusti Syarifudin, S.T., MMSI., M.Kom (STMIK Pontianak)
Susanti Margaretha Kuway, S.Kom., M.Kom (STMIK Pontianak)

Jurnal Ilmiah SISFOTENIKA diterbitkan oleh LPPM dan IndoCEISS. Frekuensi Terbit
Tengah Tahunan (2 kali dalam setahun, yaitu Bulan Januari dan Juli)

Alamat Redaksi:
STMIK Pontianak
Jl. Merdeka 372, Pontianak, Kalimantan Barat
No. Telp 0561-735555, No. Fax 0561-737777
Website : www.sisfotenika.stmikpontianak.ac.id
E-mail : Sisfotenika@stmikpontianak.ac.id
Sisfotenika@gmail.com

JURNAL SISFOTENIKA
ISSN : 2087 – 7897
ISSN (ONLINE) : 2460 – 5344
Volume 8, Nomor 1, Januari 2018, hlm. 1 - 116

DAFTAR ISI

Integrasi Sistem Informasi Akademik STMIK Pontianak Dengan Metode Togaf Architecture Development Method <i>Hendra Kurniawan, Abidarin Rosidi, Hanif Al Fatta (Universitas AMIKOM Yogyakarta)</i>	1 - 12
Penerapan Sistem Absensi Kinerja Pengabdian Tri Dharma secara Online pada Website Berbasis Yii Framework <i>Qurotul Aini, Untung Rahardja, Femi Allamiah (STMIK Raharja)</i>	13 - 22
Prediksi Jumlah Produksi Jenang di PT Menara Jenang Kudus Menggunakan Metode Logika Fuzzy Tsukamoto <i>Tatak Ulul Azmi, Hanny Haryanto, T.Sutojo (Universitas Dian Nuswantoro)</i>	23 - 34
Penerapan Algoritma C4.5 Dalam Memprediksi Kesiapan Siswa SMP IT PAPB Semarang Menghadapi Ujian Nasional <i>Nadia Zulfa Rahma, Andik Setyono (Universitas Dian Nuswantoro)</i>	35 - 46
Penerapan QRCode Sebagai Media Pelayanan Untuk Absensi Pada Website Berbasis PHP Native <i>Qurotul Aini, Untung Rahardja, Anggy Fatillah (STMIK Raharja)</i>	46 - 56
Penerapan Single Sign On dengan Google pada Website berbasis YII Framework <i>Qurotul Aini, Untung Rahardja, Romzi Syauqi Naufal (STMIK Raharja)</i>	57 - 68
Perangkat Visualisasi Metamorfosis Kupu-kupu Menggunakan Animated Augmented Reality <i>Andria Kusuma Wahyudi, Freandy Fernando Mewo, Sabatino Ganda (Universitas Klabat)</i>	69 - 80
Pemanfaatan Rinfogroup Sebagai Media Diskusi dan Penilaian Keaktifan Mahasiswa <i>Untung Rahardja, Eka Purnama Harahap, Dwi Anjani (STMIK Raharja)</i>	81 - 92
Penerapan Zachman Framework dalam Merancang Customer Relationship Management pada Bank Perkreditan Rakyat <i>I Dewa Ayu Eka Yuliani (STMIK Pontianak)</i>	93 - 104
Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Produk Asuransi Studi Kasus : PT Commonwealth Life Pontianak <i>Wahyu Sindu Prasetya, Kusrini, Hanif Al Fatta (Universitas AMIKOM Yogyakarta)</i>	105 - 116

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga pada akhirnya Jurnal Ilmiah SISFOTENIKA Volume 8, Nomor 1, Januari 2018 dapat diterbitkan. Jurnal Ilmiah SISFOTENIKA merupakan Jurnal Keilmuan bidang Sistem Informasi dan Teknologi Informasi yang memuat tulisan-tulisan ilmiah mengenai penelitian-penelitian murni dan terapan di bidang Sistem Informasi dan Teknologi Informasi serta ulasan-ulasan penerapan ilmu di bidang terkait lainnya.

Pada terbitan kali ini, terdapat sepuluh tulisan yang dimuat pada jurnal ini oleh penulis STMIK Raharja, Universitas Dian Nuswantoro, Universitas Amikom Yogyakarta, Universitas Klabat dan STMIK Pontianak. Untuk kedepannya dengan semakin eksisnya jurnal ini, diharapkan banyak pihak-pihak lain baik di Kalimantan Barat ataupun dari luar daerah yang menyumbangkan tulisannya untuk diterbitkan pada Jurnal Ilmiah SISFOTENIKA ini.

Jurnal ini memuat berbagai makalah, pada makalah pertama mengulas tentang Integrasi Sistem Informasi Akademik STMIK Pontianak Dengan Metode Togaf Architecture Development Method. Makalah kedua memuat Penerapan Sistem Absensi Kinerja Pengabdian Tri Dharma secara Online pada Website Berbasis Yii Framework. Makalah ketiga mengulas tentang Prediksi Jumlah Produksi Jenang di PT Menara Jenang Kudus Menggunakan Metode Logika Fuzzy Tsukamoto. Makalah keempat memuat tentang Penerapan Algoritma C4.5 Dalam Memprediksi Kesiapan Siswa SMP IT PAPB Semarang Menghadapi Ujian Nasional. Makalah kelima mengulas mengenai Penerapan QRCode Sebagai Media Pelayanan Untuk Absensi Pada Website Berbasis PHP Native. Makalah keenam memuat topik Penerapan Single Sign On dengan Google pada Website berbasis YII Framework. Makalah ketujuh mengulas tentang Perangkat Visualisasi Metamorfosis Kupu-kupu Menggunakan Animated Augmented Reality. Makalah kedelapan berisikan artikel mengenai Pemanfaatan Rinfogroup Sebagai Media Diskusi dan Penilaian Keaktifan Mahasiswa. Makalah kesembilan memuat topik mengenai Penerapan Zachman Framework dalam Merancang Customer Relationship Management pada Bank Perkreditan Rakyat. Makalah terakhir memuat topik Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Produk Asuransi Studi Kasus : PT Commonwealth Life Pontianak.

Untuk terbitan jurnal SISFOTENIKA edisi volume 8 nomor 1 telah dilakukan beberapa penyesuaian dengan merujuk kepada hasil kesepakatan CORIS (Cooperation Computer Research Inter-University), yang beranggotakan STMIK Pontianak, STMIK Tasikmalaya, STMIK STIKOM Bali, Universitas Potensi Utama Medan, STMIK Diponegara Makassar, Universitas Amikom Yogyakarta, Universitas Klabat Manado, Universitas Dian Nuswantoro, STMIK Raharja, STMIK Adhi Guna Palu dan STMIK Sepuluh Nopember Jayapura yang bekerja sama dengan IndoCEISS (Indonesian Computer, Electronics and Instrumentation Support Society). Sejumlah penyesuaian yang dilakukan meliputi teknik penulisan dan penyuntingan jurnal, format halaman dan tata letak informasi untuk sebuah jurnal yang baik, penggunaan bahasa jurnal, dan manajemen jurnal.

Tak lupa dewan redaksi mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung terbitnya jurnal SISFOTENIKA Volume 8, Nomor 1 ini. Dewan redaksi berupaya menerbitkan jurnal SISFOTENIKA ini sesempurna mungkin, akan tetapi tidak tertutup kemungkinan masih banyak kekurangannya dengan demikian Dewan redaksi membutuhkan kritik dan saran dari pembaca jurnal ilmiah SISFOTENIKA untuk mendukung proses pengembangannya dan perbaikan jurnal menuju jurnal yang berkualitas.

Pontianak, Januari 2018

Dewan Redaksi Jurnal SISFOTENIKA

Integrasi Sistem Informasi Akademik STMIK Pontianak Dengan Metode Togaf Architecture Development Method

Integrated Information Systems Academic STMIK Pontianak with Togaf Method Architecture Development Method

Hendra Kurniawan¹, Abidarin Rosidi², Hanif Al Fatta³

Universitas Amikom; Jl. Ring Road Utara, Condongcatur, Kec. Depok,
Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, 0561-735555

Jurusan Teknik Informatika, Universitas Amikom Yogyakarta

¹raafi.hendra@gmail.com, ²abi@amikom.ac.id ³hanif.a@amikom.ac.id

Abstrak

STMIK Pontianak adalah perguruan tinggi swasta yang berbasis pada teknologi informasi. Saat ini kegiatan pelayanan yang dilakukan oleh masing-masing bagian tersebut dilakukan secara terpisah tanpa adanya keterkaitan antara data. Salah satu tujuan dari perencanaan Architecture Enterprise adalah menciptakan keselarasan antara bisnis dan teknologi informasi bagi kebutuhan organisasi. Melakukan perencanaan Architecture Enterprise diperlukan metodologi yang lengkap serta mudah digunakan. TOGAF ADM merupakan metodologi yang lengkap dan jelas. Penekanan pembahasannya penelitian ini hanya pada tahap 4 (Architecture Vision, Business Architecture, Information System Architectur dan Technology Architectur) sehingga menghasilkan sebuah Blueprint yang nantinya bisa dijadikan oleh organisasi sebagai acuan pengembangan sistem informasi yang terintegrasi. Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara, observasi, studi dokumentasi dan akses internet. Observasi atau pengamatan secara langsung dilakukan untuk mendapatkan permasalahan dan kendala berbagai fenomena yang terjadi (situasi, kondisi) di STMIK Pontianak. Wawancara dilakukan terhadap pejabat struktural dan staf di lingkungan STMIK Pontianak. Hasil dari analisis penerapan metode TOGAF ADM, diperoleh 31 kandidat aplikasi dan 26 kandidat entitas data untuk mendukung sistem informasi akademik terintegrasi di STMIK Pontianak. sedangkan hasil akhir adalah berupa pemodelan Architecture Enterprise yang memberikan panduan dalam membuat cetak biru sistem informasi terintegrasi.

Kata kunci – *Integrasi sistem informasi, The Open Group Architecture Framework (TOGAF) Architecture Development Method (ADM), Blueprint*

Abstract

STMIK Pontianak is a private college which is based on information technology. Nowadays servicing activities implemented in which parts in college are still seperated which means that there are no integrated data. One of the aims of Enterprise Architecture (EA) Plan is to create an alignment between business and information technology towards the organization. Planning an EA requires comprehensive methodology which is easy to use. TOGAF ADM reflects a comprehensive and explicit methodology in an integrated Informarion System. This research focuses on 4 steps of EA such as Architecture Vision, Business Architecture, Information System Architectur and Technology Architecture to produce and result a blueprint of Integrated Information System which later can be implemented in the organization. The result also can be a reference to develop integrated information system in the institution. The methodology of this research is started with interview, observation, and ducumentary study, and

internet references. Observation will be directly done in the institution to get valid information about problems and happening phenomena in STMIK Pontianak. High structural officials will be interviewed to enrich the data validation as well. The result of this research in implementing TOGAF ADM is 31 blueprints of application candidates and 26 blueprints of entity candidates to support academic Information System which is integrated in STMIK Pontianak. Final results produce an EA model giving a guide in creating a comprehensive blueprint of integrated Information System.

Keywords – *Integrated Information System, The Open Group Architecture Framework (TOGAF) Architecture Development Method (ADM)*

1. PENDAHULUAN

Integrasi sistem informasi dapat menghasilkan perbaikan proses kinerja layanan informasi secara menyeluruh dan dapat memberikan informasi yang dibutuhkan secara cepat, tepat dan akurat [1]. Integrasi sistem informasi dapat mengurangi duplikasi data. Salah satu faktor penting adalah integrasi antar proses bisnis. Proses integrasi dan fungsinya sangat berkaitan dengan batasan cakupannya yang hanya terjadi pada beberapa unit atau proses pada suatu organisasi. Seiring dengan perkembangan teknologi informasi dan ketatnya persaingan membutuhkan integrasi agar dapat mencapai konsistensi dan sinkronisasi informasi antar proses bisnis [2]. Proses integrasi dan fungsinya antar proses bisnis sangat berkaitan dengan batasan beberapa unit atau proses pada satu organisasi [3]. Integrasi ditempatkan pada posisi penting didalam beberapa bagian, termasuk *management, strategy, organization theory, production/operation management*, dan *information systems* [4]. Integrasi sistem dapat mempresentasikan untuk menghubungkan sekelompok sistem yang terpisah menjadi satu kesatuan. Integrasi sistem adalah penting untuk menghubungkan dari setiap portfolio proses bisnis yang memiliki standarisasi yang berbeda satu dengan lainnya. Perspektif integrasi sistem memiliki kaidah penting untuk memperoleh sinkronisasi dan interoperabilitas informasi dalam pembuatan keputusan bisnis dan bagi pemangku kepentingan [5].

Seiring dengan semakin ketatnya persaingan dalam organisasi tidak terkecuali organisasi di bidang pendidikan, membuat banyak para pihak institusi pendidikan di Indonesia memanfaatkan teknologi informasi sebagai pendukung untuk meningkatkan kinerjanya. Perkembangan dari sistem teknologi informasi menyebabkan perubahan-perubahan peran dari sistem teknologi informasi yaitu mulai dari peran efisiensi, efektifitas sampai ke peran strategis [6]. Perencanaan sistem informasi atau teknologi informasi yang tepat dapat mendukung rencana dan pengembangan sistem terintegrasi agar dapat memberikan kontribusi proses bisnis menjadi lebih terpadu dalam menunjang kebutuhan sistem dan proses bisnis [7]. Perguruan tinggi perlu untuk melakukan pengembangan bisnis dan sistem informasi. Perguruan tinggi sendiri lebih menekankan pada peranan sistem informasi untuk mendukung kegiatan akademik pada perguruan tinggi. Penerapan Sistem Informasi dan teknologi informasi dapat berjalan dengan maksimal dan sesuai dengan strategi organisasi, diperlukan pemahaman yang baik terhadap proses bisnis yang berjalan saat ini, sehingga membantu organisasi dalam proses pengambilan keputusan untuk meningkatkan proses bisnis. Oleh karena itu, perlu dilakukan perencanaan dengan mengadaptasi langkah yang terdapat dalam metode TOGAF ADM sebagai dasar dalam pengembangan sistem informasi terintegrasi [8]. Terintegrasi sistem informasi menghasilkan proses perbaikan kinerja layanan sistem informasi akademik secara menyeluruh, dengan sistem informasi yang terintegrasi, informasi yang dibutuhkan dapat diperoleh dengan cepat, tepat dan akurat [9].

Perencanaan sistem informasi pada perguruan tinggi diperlukan suatu metodologi yang lengkap serta mudah digunakan. TOGAF ADM merupakan metodologi yang cukup lengkap untuk perencanaan sistem informasi sebuah perguruan tinggi [10]. Perencanaan penerapan teknologi informasi digunakan untuk menciptakan keselarasan dengan fungsi bisnis bagi kebutuhan organisasi. Kerangka untuk penyelarasan kesenjangan organisasi, dibutuhkan paradigma dalam merencanakan, merancang, dan mengelola sistem informasi. Penerapan sistem

informasi dengan mengadopsi framework TOGAF ADM untuk mengintegrasikan fungsi bisnis perguruan tinggi untuk mendukung sistem informasi. Metodologi perancangan EA dengan membangun arsitektur bisnis, data, aplikasi dan teknologi menghasilkan blueprint yang dijadikan model dasar dalam pengembangan arsitektur untuk mendukung pencapaian tujuan strategis organisasi [11]. Perencanaan sistem informasi digunakan untuk menganalisis lingkungan internal sistem informasi pada operasional pendidikan sehingga dapat memberikan kontribusi penting bagi perguruan tinggi dalam memetakan semua proses bisnis menjadi satu kesatuan sehingga dapat mencapai nilai tambah dari segi daya saing [12].

STMIK Pontianak salah satu perguruan tinggi yang berbasis pada teknologi informasi (TI) sudah seharusnya mempertimbangkan penerapan sistem informasi terintegrasi yang dapat mendukung sivitas akademika karena mengingat semakin banyak mahasiswa yang harus ditangani oleh akademik. Penginputan data mahasiswa yang sama seperti yang dilakukan oleh bagian akademik dan perpustakaan bisa saja berbeda dan ini akan membuat setiap bagian tersebut melakukan pengecekan ulang terhadap data yang tidak sama. Proses pengecekan ulang terhadap data yang tidak sama sudah pasti menghabiskan waktu yang lama sehingga membuat pelayanan kepada mahasiswa menjadi lambat. Kasus seperti ini adalah salah satu contoh yang mungkin bisa terjadi dan bisa berakibat kurang efektifnya pelayanan kepada mahasiswa. Semakin banyaknya data yang diinputkan maka peluang kesalahan juga akan semakin tinggi.

Menggunakan sistem informasi akademik yang dirancang sesuai dengan kebutuhan bisa mempermudah dalam berbagi informasi dan tentunya akan memperlancar kegiatan sub sistem lain yang terkait dengan informasi tersebut. Sebagai contoh bagian perpustakaan tidak perlu menginputkan data mahasiswa untuk menjadikan mahasiswa tersebut sebagai anggota perpustakaan, akan tetapi bagian perpustakaan tinggal melakukan pengecekan atau pencocokan data mahasiswa sesuai dengan Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) yang diserahkan.

Agar permasalahan pengelolaan data yang selama ini dilakukan secara independen antara bagian perpustakaan dan bagian akademik bisa teratasi maka diperlukan *blueprint* yang merupakan acuan untuk mengembangkan sistem informasi yang baik dan terarah sejalan dengan kebutuhan civitas akademika STMIK Pontianak. *Blueprint* atau cetak biru dari sistem informasi akademik memberikan gambaran dari suatu model sistem yang akan dihasilkan dan model ini akan menjadi acuan dalam membangun sistem yang sesungguhnya. Agar gambaran dari model sistem ini dapat dipahami dengan jelas maka diperlukan sebuah model yang disusun dalam bentuk *blueprint*. Upaya dalam menghasilkan rancangan *blueprint* sistem informasi terintegrasi yang baik, perlu adanya suatu kerangka kerja (framework) yang digunakan. Kerangka kerja ini akan dijadikan sebagai dasar untuk menyusun sebuah model sistem secara berurutan. Permasalahan dalam penelitian ini menitikberatkan pada bagaimana perencanaan sebuah sistem informasi akademik terintegrasi pada STMIK Pontianak dengan mengadopsi *The Open Group Architecture Framework (TOGAF) Architecture Development Method (ADM)*. Kerangka kerja ini akan dijadikan sebagai dasar untuk menyusun sebuah model sistem secara berurutan. Agar gambaran dari model sistem ini dapat dipahami dengan jelas maka diperlukan sebuah model yang disusun dalam bentuk *blueprint*. Sehingga menghasilkan rancangan *blueprint* sistem informasi akademik yang baik.

2. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian ini penulis menggunakan wawancara dan observasi dalam melakukan integrasi sistem informasi akademik. Wawancara dan observasi juga untuk mendapatkan informasi yang berkaitan dengan proses bisnis, data/informasi, aplikasi, dan teknologi yang tersedia pada perguruan tinggi STMIK Pontianak. Responden yang peneliti lakukan pada staf akademik STMIK Pontianak. Instrumen penelitian dilakukan dengan melakukan wawancara kepada Ka.sub Akademik, observasi atau pengamatan secara langsung di STMIK Pontianak untuk mendapatkan permasalahan atau kendala yang terjadi terhadap proses kegiatan akademik yang terkait dengan aktivitas Penerimaan Mahasiswa Baru (PMB), Belajar Mengajar (PBM), Pelepasan Akademik (PA), ini untuk mengetahui sistem informasi dan

teknologi informasi yang tersedia apakah sudah mendukung proses bisnis yang ada pada stmik pontianak. Wawancara serta observasi / pengamatan secara langsung dimaksudkan untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan proses bisnis dari masing-masing sub sistem informasi yang ada pada saat ini.

Kerangka kerja yang digunakan dalam mengembangkan integrasi sistem informasi akademik menggunakan metode *The Open Groups Architecture Framework* (TOGAF) ADM. TOGAF ADM juga merupakan metode yang bersifat generic dan mudah di implementasikan untuk kebutuhan organisasi dalam industri pendidikan dan nilai akademik bagi perguruan tinggi [13]. TOGAF ADM secara ringkas dapat diuraikan menjadi sejumlah tahapan:

a. *Architecture Vision*

Membangun keseragaman dari sejumlah pandangan mengenai kebutuhan dari sebuah arsitektur enterprise untuk mencapai tujuan organisasi. Kebutuhan strategi dan cakupan ruang lingkup penting dalam memetakan semua proses bisnis dan keselarasan dari strategi teknologi informasi. Pada tahapan ini meliputi semua indikator yang diperlukan melalui sejumlah pertanyaan untuk mendapatkan arsitektur yang ideal bagi sebuah organisasi.

b. *Business Architecture*

Tahapan ini untuk mendefinisikan kondisi awal dari arsitektur bisnis, memetakan struktur dari setiap model bisnis yang mencakup semua aktivitas bisnis yang dibutuhkan berdasarkan skenario kebutuhan dari masing-masing proses bisnis. Menentukan alat-alat yang diperlukan dan penggunaan metode umum dalam memodelkan proses bisnis seperti BPMN dan UML yang dapat digunakan untuk menghasilkan model bisnis yang menjadi kebutuhan sistem secara keseluruhan.

c. *Information System Architecture*

Tahapan ini menitikberatkan kepada kebutuhan dari pengembangan arsitektur sistem informasi sesuai dengan tahapan sebelumnya. Kegiatan yang meliputi tahapan ini adalah mengarah kepada pembuatan arsitektur data dan aplikasi yang akan digunakan oleh organisasi. Arsitektur data lebih menekankan kepada aspek kebutuhan dari fungsi bisnis, proses dan layanannya. Adapun teknik yang sering digunakan adalah *ER-Diagram*, *Class Diagram*, dan *Object Diagram*. Sementara untuk arsitektur aplikasi lebih menekan kebutuhan perencanaan arsitektur informasi dari semua proses dan layanan informasi dalam cakupan portofolio aplikasi yang akan dihasilkan. Teknik yang dapat digunakan antara lain : *Application Communication Diagram*, *Application and User Location Diagram* dan lainnya.

d. *Technology Architecture*

Arsitektur teknologi lebih menekankan kepada aspek teknis dari komposisi perangkat keras dan teknologi jaringannya. Hal ini untuk memastikan kelancaran dari aliran dan keterhubungan dari semua informasi yang mengalir dari setiap proses bisnis dalam cakupan portofolio teknologi yang meliputi perangkat lunak dan perangkat keras. Dalam tahapan ini juga harus mempertimbangkan sejumlah alternatif kebutuhan yang menjadi landasan dalam memilih dan menentukan teknologi tersebut. Teknik yang akan digunakan mencakup *Environment and Location Diagram*, *Network Computing Diagram*, dan lainnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Melalui pengembangan terintegrasi sistem informasi akademik dengan menggunakan 4 (empat) kategori yaitu *architecture vision*, *business architecture*, *information system architecture*, *technology architecture* dalam memberikan gambaran dari suatu model sistem yang akan dihasilkan dan model ini akan menjadi acuan dalam membangun sistem yang sesungguhnya. Analisis fase atau tahapan dengan menggunakan metode *The Open Groups Architecture Framework* (TOGAF) secara ringkas bisa dijelaskan sebagai berikut:

a. *Architecture Vision*

. Sebelum melakukan pengembangan terintegrasi sistem informasi akademik terlebih dahulu dilakukan identifikasi *requirements management* untuk visi arsitektur. Identifikasi yang

dilakukan pada *fase* ini direpresentasikan melalui aspek visi dan misi dari STMIK Pontianak, tujuan bisnis (*business goals*) Mempersiapkan Mahasiswa menjadi anggota masyarakat global yang memiliki kemampuan akademik dan/atau profesional yang dapat menghasilkan dan menerapkan kemampuan teknologi informasi dan komunikasi. Mengembangkan dan menyebarluaskan ilmu pengetahuan dan teknologi serta mengupayakan penggunaannya untuk meningkatkan taraf kehidupan masyarakat. inti bisnis (*Core Business*) Bisnis utama dari STMIK Pontianak adalah penyelenggaraan pendidikan dibidang teknologi informasi dan komunikasi, menghasilkan lulusan yang mampu bersaing pada lingkup nasional maupun international . Ruang lingkup (*scope*) penelitian ini dan yang akan dianalisa serta dilakukan pemodelan arsitektur *enterprise* adalah sistem informasi akademik yang terintegrasi. mencakup mekanisme hubungan antara sistem informasi akademik dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Mekanisme Hubungan Sub Sistem Informasi

No	Sub Sistem	Mekanisme hubungan
1	Bagian Akademik	Penerimaan mahasiswa baru Proses Belajar Mengajar Pelepasan akademik

b. *Business Architecture*

Analisis ini dilakukan dengan cara studi literatur dan mempelajari peraturan yang ada di STMIK Pontianak sesuai dengan Standard Operasional Procedure (SOP) observasi / pengamatan secara langsung di STMIK Pontianak untuk mendapatkan permasalahan atau kendala yang terjadi terhadap proses kegiatan akademik yang terkait dengan aktivitas Penerimaan Mahasiswa Baru (PMB), Belajar Mengajar (PBM), Pelepasan Akademik (PA). Fase ini bertujuan untuk memahami kondisi saat ini dari proses pemodelan EA sistem informasi akademik terintegrasi dan selanjutnya dibuat usulan perbaikan dengan melakukan pemodelan arsitektur bisnis. Berdasarkan observasi / pengamatan secara langsung yang berkaitan dengan proses bisnis sistem informasi akademik terdapat pada tabel 2

Tabel 2. Permasalahan Sistem Informasi akademik

No	Bagian Sistem Informasi	Aktivitas Bisnis	ID	Permasalahan
1	Akademik	Penerimaan Mahasiswa Baru	PMB	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penggunaan jaringan untuk berbagi data masih belum sepenuhnya diterapkan. 2. Seleksi penerimaan mahasiswa relatif lama 3. Hasil pengelolaan data mahasiswa masih belum bisa diakses oleh bagian yang lain secara cepat. 4. Data hasil penerimaan mahasiswa baru masih perlu dicetak untuk memenuhi keperluan bagian yang lainnya.
2		Proses Belajar Mengajar	PBM	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penggunaan TIK masih dilakukan hanya sebatas pada unit kerja masing-masing. 2. Database dari aplikasi akademik yang digunakan untuk memberikan pelayanan kepada mahasiswa selama perkuliahan hanya sebatas pada layanan akademik saja 3. Kebutuhan akan informasi pembayaran biaya kuliah masih memerlukan dokumen tercetak dari bagian keuangan.
3		Pelepasan Akademik	PA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Masih memerlukan waktu yang lama dalam proses pembuatan transkrip nilai yang dikarena oleh perlunya melakukan pencarian data mahasiswa tersebut dibagian keuangan untuk memastikan bahwa semua biaya kuliah sudah dilunasi. 2. Selain harus mencari data mahasiswa dibagian keuangan, dibagian jurusan juga harus dilakukan pencarian untuk memastikan bahwa mahasiswa yang bersangkutan telah lulus dalam ujian skripsi ataupun tugas akhir.

Dari Tabel 2 diatas dapat dijelaskan bahwa penerapan teknologi informasi masih belum sepenuhnya mendukung kegiatan bisnis yang ada untuk setiap bagian aktivitas bisnis sistem informasi akademik. Selain itu juga masih banyak aktivitas pengelolaan data mahasiswa yang tidak dilakukan secara bersama-sama. Penggunaan database secara terpisah oleh setiap bagian aktivitas bisnis yang ada sangat mempersulit setiap bagian untuk berbagi informasi sehingga membuat pelayanan menjadi lebih lama.

Solusi dari permasalahan bisnis yang ditawarkan tersaji dalam Tabel 3 dengan tujuan sebagai solusi terhadap permasalahan organisasi.

Tabel 3 Solusi Terhadap Permasalahan Sistem Informasi akademik

No	Bagian Sistem Informasi	Permasalahan	Sasaran Perbaikan
1	Akademik	Penggunaan jaringan untuk berbagi data masih belum sepenuhnya diterapkan.	Memfaatkan jaringan LAN yang sudah dibangun untuk berbagi informasi
2		Seleksi penerimaan mahasiswa relatif lama	Menyederhanakan PMB
3		Hasil pengelolaan data mahasiswa masih belum bisa diakses oleh bagian yang lain secara cepat.	Menyediakan database yang dapat diakses oleh setiap bagian yang terkait dengan informasi tersebut
4		Data hasil penerimaan mahasiswa baru masih perlu dicetak untuk memenuhi keperluan bagian yang lainnya.	Menggunakan jaringan untuk mengambil data dari database server

c. *Information System Architecture*

Fase ini bertujuan untuk membuat pemodelan arsitektur sistem informasi. Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai sistem informasi akademik stmik pontianak sebagai dasar untuk membangun sistem informasi integrasi, Arsitektur sistem informasi terdiri dari 2 (dua) arsitektur. Pertama adalah arsitektur aplikasi, dimana arsitektur ini akan membahas tentang aplikasi yang ada saat ini dan aplikasi yang akan dirancang. Kedua yaitu arsitektur data, dimana arsitektur ini digunakan untuk merancang database yang akan digunakan dalam membuat rancangan sistem informasi yang terintegrasi.

1. Arsitektur aplikasi akademik STMIK Pontianak

Untuk memberikan penjelasan secara terinci pada tabel 4, berikut ini permasalahan yang ada pada aplikasi akademik berserta dengan solusi TI dan solusi aplikasi.

Tabel 4 Solusi Aplikasi Fungsi Bisnis Akademik

No	ID Fungsi Bisnis	Permasalahan	Pola Solusi TI	Solusi Aplikasi
1	PMB	<ol style="list-style-type: none"> Seleksi PMB membutuhkan proses yang relatif lama Penggunaan jaringan untuk berbagi data masih belum sepenuhnya diterapkan. Hasil pengelolaan data mahasiswa masih belum bisa diakses oleh bagian yang lain secara cepat 	<p>Membuat Aplikasi Online untuk semua aktivitas PMB,</p> <p>Memberikan pelatihan untuk memanfaatkan jaringan untuk berbagi informasi dan database server yang bisa diakses oleh setiap bagian</p>	<ol style="list-style-type: none"> Aplikasi Pendaftaran Mahasiswa Baru Aplikasi Pengolahan Test Masuk Aplikasi Daftar ulang mahasiswa baru Aplikasi pelaporan penerimaan mahasiswa baru Aplikasi Client – Server Database Server Membangun database yang terintegrasi sehingga bisa diakses oleh setiap bagian Mengkoneksikan semua komputer client ke database server
2	PBM	<ol style="list-style-type: none"> Pengembangan kurikulum Penyusunan jadwal terlambat Pembuatan kartu 	<p>Pengembangan aplikasi penjadwalan, aplikasi ujian dan perlu adanya koneksi langsung dengan bagian lain.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Aplikasi Kalender Akademik Aplikasi Jadwal Pelajaran Aplikasi bimbingan akademik Aplikasi Kartu Rencana Studi (KRS)

No	ID Fungsi Bisnis	Permasalahan	Pola Solusi TI	Solusi Aplikasi
		ujian mid semester dan ujian akhir semester masih sering terlambat.		1.5 Aplikasi Perubahan Kartu Rencana Studi (PKRS)
	4.	Penggunaan TIK dalam Proses Belajar Mengajar (PBM) masih kurang.		1.6 Aplikasi cuti akademik
				1.7 Aplikasi jadwal ujian
				1.8 Aplikasi Adminstrasi PBM
				1.9 Aplikasi Pengelolaan Ujian
				1.10 Aplikasi Administrasi Nilai
				1.11 Aplikasi Evaluasi PBM
				1.12 Aplikasi Pelaporan Akademik
				1.13 Aplikasi Kartu Hasil Studi (KHS)
				1.14 Aplikasi
3	PA	Data alumni hanya di catat dengan MS Excel	Penggunaan TIK dalam mengelola data alumni belum maksimal	3.1 Aplikasi administrasi pengunduran diri
				3.2 Aplikasi administrasi Drop Out
				3.3 Aplikasi transkrip nilai
				3.4 Aplikasi ijazah
				3.5 Aplikasi wisuda
				3.6 Aplikasi basis data alumni berbasis web
				3.7 Aplikasi pengelolaan lulusan
				3.8 Aplikasi Pelacakan alumni
				3.9 Aplikasi pelaporan

2. Arsitektur Data

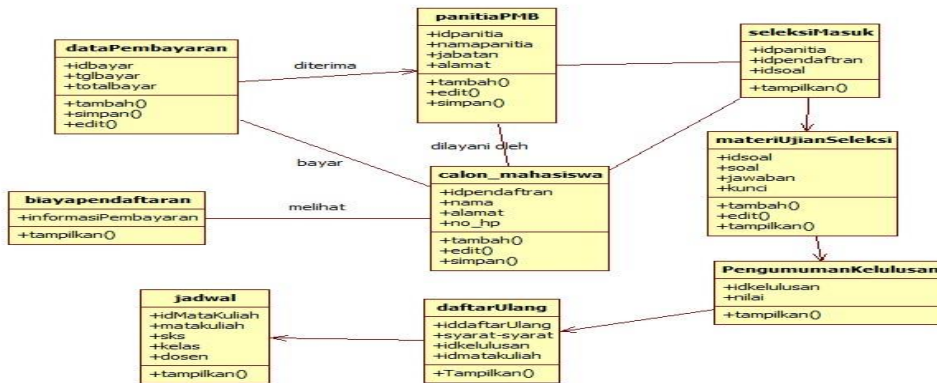
perencanaan arsitektur data bertujuan untuk mendefinisikan kebutuhan data yang akan digunakan pada arsitektur aplikasi. Pendefinisian entitas ditentukan berdasarkan kebutuhan entitas data dimasing-masing aktivitas yang dapat dipakai secara bersama sesuai dengan fungsi masing-masing fungsi bisnis sehingga diharapkan tidak terjadi duplikasi data dan masing-masing bagian fungsi bisnis Berdasarkan pada entitas aktivitas masing-masing bagian kegiatan diatas, dapat dirincikan secara detail kandidat entitas data untuk masing-masing entitas aktivitas:

Tabel 4 Rincian Detail Kandidat Entitas Data

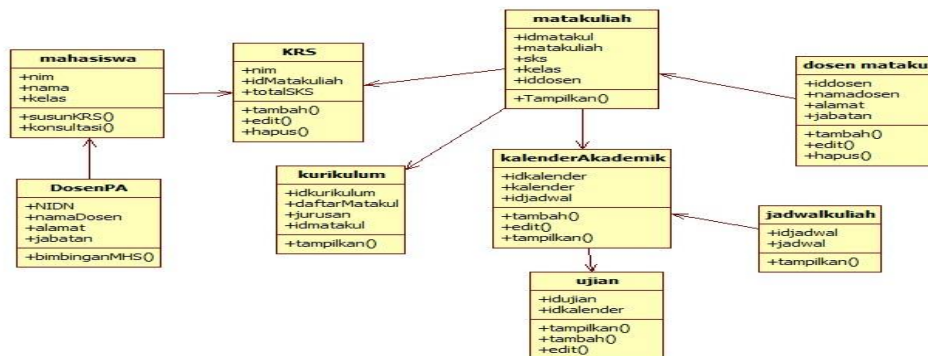
Entitas Aktivitas	Kandidat Entitas Data
Aktivitas Penerimaan Mahasiswa Baru (PMB)	1. Panitia PMB
	2. Biaya pendaftaran
	3. Data pendaftaran
	4. Seleksi Masuk
	5. Jadwal
	6. Calon Mahasiswa
	7. Materi Ujian Seleksi
	8. Pengumuman Kelulusan
	9. Daftar Ulang
Aktivitas Proses Belajar Mengajar (PBM)	1. Mahasiswa
	2. Kurikulum
	3. Kalender akademik
	4. Jadwal Kuliah
	5. Mata Kuliah
	6. KRS
	7. Dosen Pembimbing
	8. Dosen Matakuliah
	9. Ujian
Aktivitas Pengelepasan Akademik	1. Mahasiswa
	2. Mahasiswa Lulus
	3. Mahasiswa Pindah
	4. Mahasiswa Cuti

Entitas Aktivitas	Kandidat Entitas Data
	5. Mahasiswa Drop Out
	6. Kelulusan
	7. Transkrip Nilai
	8. Ijazah

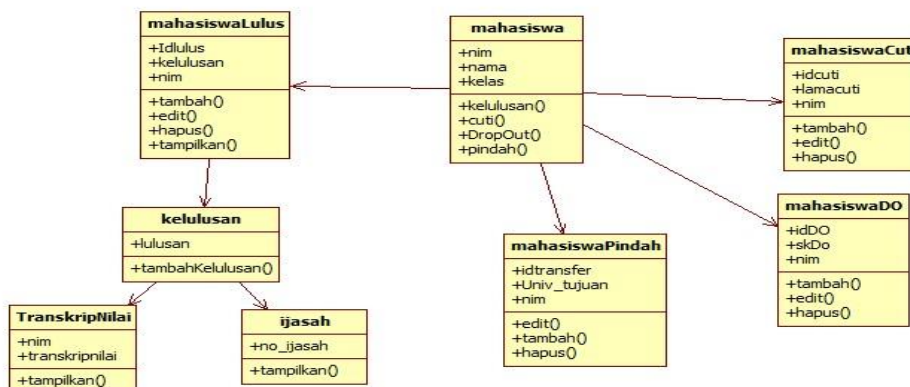
Model konseptual merupakan pendefinisian sekumpulan entitas, atribut dan relasi yang digambarkan menggunakan *Class Diagram*. Berikut penjelasan model konseptual *Class Diagram* untuk masing-masing kandidat entitas :



Gambar 1. Class Diagram Penerimaan Mahasiswa Baru (PMB)

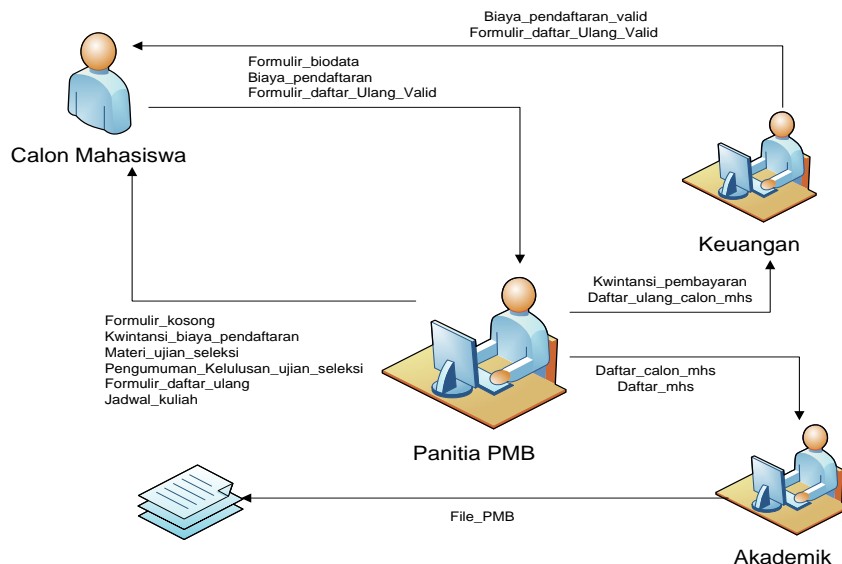


Gambar 2. Class Diagram Proses Belajar Mengajar (PBM)



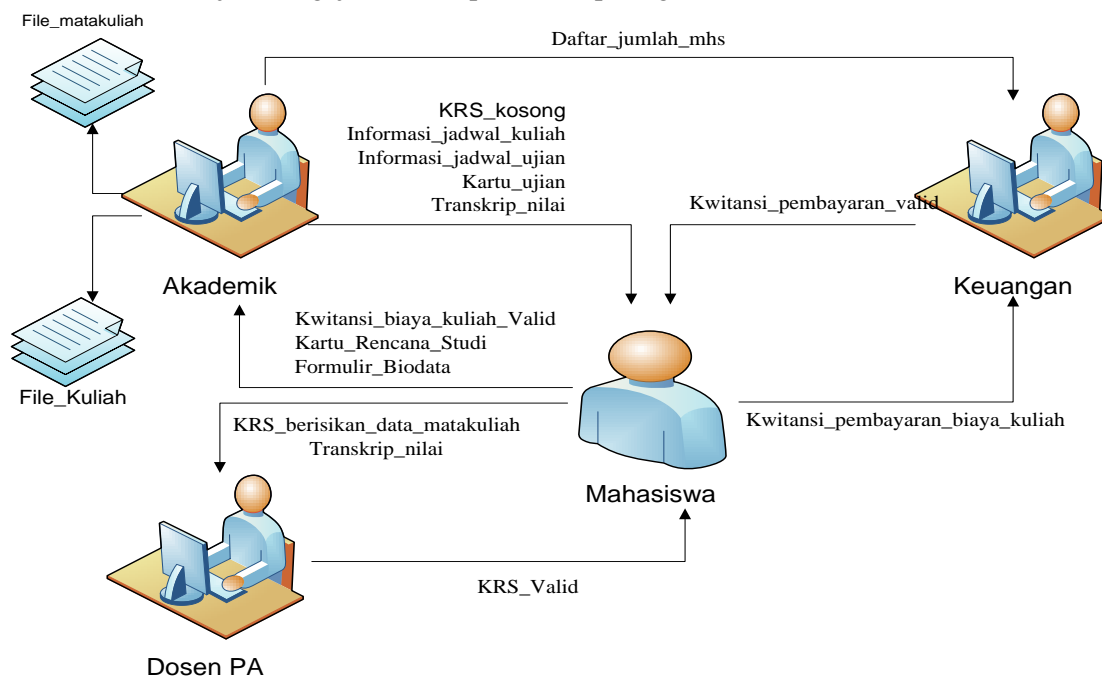
Gambar 3. Class Diagram Pelepasan Akademik (PA)

Penerimaan mahasiswa baru adalah merupakan langkah awal dari suatu sistem informasi perguruan tinggi STMIK Pontianak proses penerimaan mahasiswa baru (PMB), berikut desain Proses Penerimaan Mahasiswa Baru dapat dilihat pada gambar 4



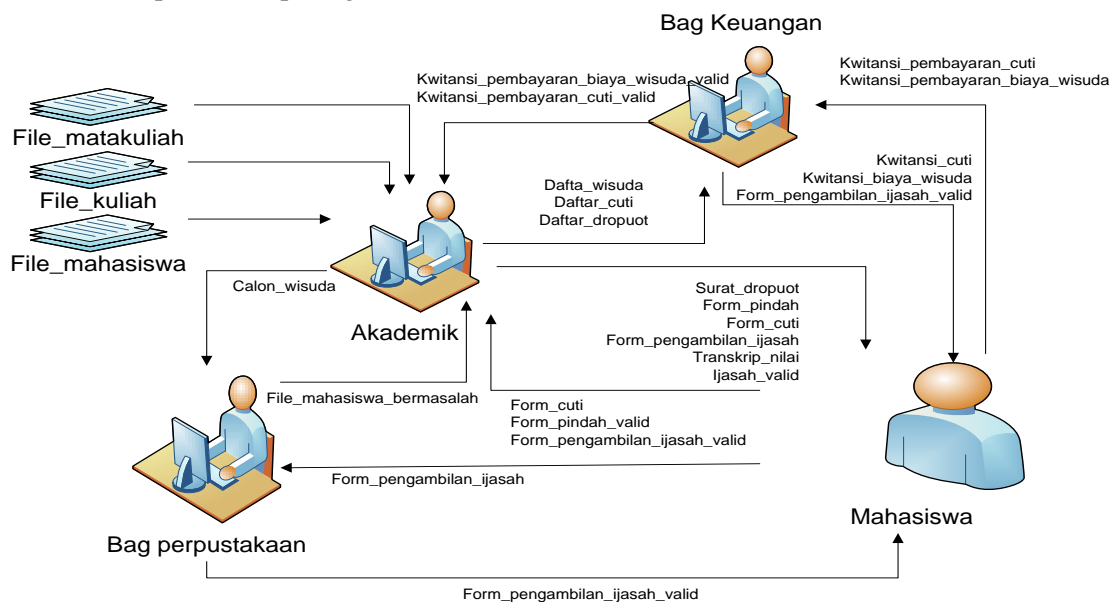
Gambar 4. Desain Proses Penerimaan Mahasiswa Baru

Proses belajar mengajar merupakan suatu proses dimana mahasiswa menjalani kegiatan perkuliahan setiap semesternya dari awal mendaftarkan ulang sampai dengan ujian akhir. berikut desain Proses Belajar Mengajar Baru dapat dilihat pada gambar 5



Gambar 5. Desain Proses Belajar Mengajar

Proses pelepasan akademik merupakan suatu proses dimana seorang mahasiswa keluar dari kampus. Mahasiswa keluar dari perguruan tinggi bisa dikarenakan 4 (empat) kondisi yaitu (a) dropout, (b) pindah, (c) cuti dan (d) kuliah tuntas. Proses pelepasan akademik melibatkan entitas mahasiswa, bagian keuangan dan database akademik. berikut desain Proses Pelepasan Akademik dapat dilihat pada gambar 6



Gambar 6. Desain Proses Pelepasan Akademik

d. Fase Technology Architecture

Tahapan ini bertujuan untuk membuat usulan platform teknologi terkait kebutuhan sistem informasi akademik yang terintegrasi pada STMIK Pontianak. tahapan ini adalah menentukan strategi distribusi aplikasi dan data serta mendefinisikan platform teknologi yang akan menjadi lingkungan bagi aplikasi dan data yang akan mendukung fungsi kegiatan yang ada pada STMIK Pontianak. Detail platform teknologi yang diusulkan untuk pengembangan aplikasi terlihat pada tabel 5

Tabel 5 Platform Teknologi Saat Ini Dengan Usulan Platform Teknologi

Jenis	Perangkat	JLH	Keterangan	Alasan
Perangkat Keras	Personal Computer:	4 unit diruang akademik		Untuk men-standarkan penggunaan perangkat maka sebaiknya spesifikasi disamakan pada masing-masing bagian
	a. Intel Core i3 Duo 3.30 GHz	4		
	b. V-GEN DDR2 2GB PC-5300			
	Server:	Diperlukan untuk menyimpan database yang bisa diakses oleh akademik, keuangan, jurusan dan perpustakaan	1	Kebutuhan untuk mengintegrasikan sub sistem informasi
	Server Xeon X3430 2.4 Ghz HDD 1 Tb 8 Mb Cache			
	Piranti Masukan:			
	a. Keyboard Logitech	4	-	-
	b. Mouse Logitech			
	c. Scanner			
	Monitor	4 unit LED 14" untuk bagian akademik		Penggunaan monitor yang bervariasi tidak bermasalah dalam penerapan aplikasi
	a. Monitor LED 14"	4		
	b. Monitor LCD 17"			

Jenis	Perangkat	JLH	Keterangan	Alasan
	Printer a. Printer Laserjet b. Printer Inkjet c. Printer Dot Metrix	3	1. 1 unit Printer Laserjet untuk akademik 2. 2 unit Printer Dot Metrix untuk akademik	Printer <i>Laserjet</i> mencetak 40ppm, 1200dpi Printer <i>inkjet</i> digunakan untuk cetak dokumen berwarna.
	Media Penyimpanan: a. Hardisk 500Gb	5	1. 1 buah hardisk 1 Tb untuk server 2. 4 buah hardisk 500Gb untuk akademik	Kapasitas media penyimpanan disesuaikan dengan fungsi bisnis masing-masing unit
Perangkat Lunak	Sistem Operasi: a. Linux server b. Microsoft Windows 7 c. Linux	-	Sesuai dengan jumlah PC dan Server	
	Spreadsheet: Microsoft Excel 2010	10	Sesuai dengan jumlah PC	Dalam masa proses migrasi ke <i>open source</i>
	Pengolah kata Microsoft word 2010	10	Sesuai dengan jumlah PC	Dalam masa proses migrasi ke <i>open source</i>
	Internet Browser a. Mozilla Firefox b. Internet Explorer 5.0 c. Mozilla Firefox d. Google Chrome e. Microsoft Outlook 2010	10	Sesuai dengan jumlah PC	Open Source
	Sistem Manajemen Basis Data MySQL	1	Hanya untuk database server	Basis data yang dipakai Open Source
	Bahasa Pemrograman PHP Version 7.1.1	-	Sesuai dengan jumlah PC	Open Source
	Software Lainnya: a. Antivirus	-	Sesuai dengan jumlah PC	Keamanan terserang dari virus
Komunikasi Data	Jaringan: a. LAN b. Internet	-	-	Dapat dipergunakan oleh diruangan yang berbeda
	Peralatan Jaringan: a. Switch b. Modem c. Router d. Kabel UTP e. Mikrotik f. Access point		5 buah modem 5 buah Switch 1 buah Router 3 buah Mikrotik 4 buah Access point	Kebutuhan untuk jaringan untuk mendukung sistem informasi akademik terintegrasi

4. KESIMPULAN

Penerapan TOGAF ADM untuk menghasilkan *Blueprint* integrasi sistem informasi akademik Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Pontianak mencakup mekanisme hubungan antara masing-masing aktivitas sistem informasi akademik mulai dari penerimaan mahasiswa baru (PMB), proses belajar mengajar (PBM), pelepasan akademik (PA). Penerapan setiap fase yang dilakukan diperoleh 31 aplikasi dan 26 kandidat entitas data yang akan dikembangkan untuk mendukung sistem informasi akademik STMIK Pontianak yang terintegrasi.

5. SARAN

Integrasi sistem informasi akademik ini belum mencakup unit kerja departemen lainnya diantaranya bagian unit jurusan, bagian unit keuangan dan perpustakaan. Untuk menghasilkan

sistem secara terpadu dengan informasi yang interoperabilitas adalah penting dalam meningkatkan kinerja perguruan tinggi STMIK Pontianak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak manajemen Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Pontianak yang telah memberikan dukungan dalam penelitian ini. Terima kasih juga kepada rekan-rekan akademik yang telah memberikan saran dan dukungan dalam menyelesaikan penelitian ini. Kepada para reviewer saya juga mengucapkan banyak terima kasih atas bimbingan dan arahnya untuk perbaikan penelitian ini sehingga menjadi lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Turban E., Aronson J.E., Liang T.P., 2005, *Decision Support Systems and Intelligent Systems*, 7/e, Pearson, ISBN: 0-13-123013-12.
- [2] Markus, L., M., 2001, *Reflection on the system integration enterprise. Bus. Process Management*, 7(3), 1-9.
- [3] Barki, H., & Pinsonneault, a., 2005, *A Model of organizational integration, implementation effort, and Performance*, Organization Science, 165-179.
- [4] Chandra, C., & Kumar, S., 2001, *Enterprise architectural framework for supplychain integration*. Indust. Management Data Systems, 101(6), 290-303.
- [5] Chiang, R., H, Lim, E., & Storey, V., C., 2000, *A framework for acquiring domain semantics and knowledge for database integration*. Data Base, 31(2) 46-64.
- [6] Land, MO., Proper, E., Waage, M., Cloo, J., Steghuis, C., 2009, *Enterprise Architecture: Creating value by Informed Governance*, Berlin: Spinger.
- [7] Salisah, F., N., & Syaifullah, S., 2014. Analisis Perencanaan Strategis Sistem Informasipada Institusi Pendidikan. *Jurnal Sains dan Teknologi Industri*, 11(1), 19-29.
- [8] Berthanio, F., L, Sinaga., B., & Wisnubadhra, I., 2015, Perancangan Arsitektur Bisnis Perguruan Tinggi dengan Togaf (Studi Kasus: Politeknik Kemenkes Palangka Raya). *Proceeding SENDI_U*
- [9] Rahayu, S., 2014, Perencanaan Arsitektur Enterprise Sistem InformaSI Akademik Menggunakan Framework TOGAF (Studi kasus di yayasan Al-Musadaddaiyah Garut), *Jurnal Algoritma*, ISSN: 2302-7339, Vol. 12, No. 1.
- [10] Yunis, R., & Surendro, K., 2015, Model Enterprise Architecture Untuk Perguruan Tinggi Di Indonesia, *In Seminar Nasional Informatika*, (SEMNASIF), (Vol. 1, No. 5).
- [11] Winarno, W., W., 2015, Arsitektur Enterprise Sistem Penjamin Mutu Pendidikan dengan TOGAF ADM untuk Sekolah Menengah Kejuruan, Register : *Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 1, (1).
- [12] Imtihan, K., 2015, Perencanaan Strategi Sistem Informasi Pendidikan Pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Lombok, *Journl Speed-Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi*, 7, (4).
- [13] Mutyarini, K., Sembering, J., 2006, Arsitektur Sistem Informasi untuk Institusi Perguruan Tinggi di Indonesia, *Prosiding KNTI&K*, pp,102-107.

Penerapan Sistem Absensi Kinerja Pengabdian Tri Dharma secara Online pada Website Berbasis Yii Framework

The Application of a System of Absentee Performance Tri Dharma Devotion Online on websites based on Yii Framework

Qurotul Aini¹, Untung Rahardja², Femi Allamiah³

¹Dosen STMIK Raharja Jurusan Sistem Informasi, ²Dosen STMIK Raharja Jurusan Sistem Informasi, ³Mahasiswa STMIK Raharja Jurusan Sistem Informasi.

aini@raharja.info, untung@raharja.info, femi@raharja.info

Abstrak

Di era globalisasi saat ini perkembangan teknologi sudah semakin canggih dan mudah diakses. yang di mana semua kebutuhan manusia bisa dilakukan dengan suatu akses yang secara online. Karena perkembangan teknologi semakin canggih maka dari itu pun segala sesuatu yang ada harus bisa dijadikan mudah. Saat ini belum kebanyakan sistem absensi di perguruan tinggi diakses lebih mudah dengan cara online masih dengan sesuatu yang manual dan sering kali bisa terjadi adanya penitipan absensi dengan teman sesama yang menjalani Pengabdian Tri Dharma. Pengabdian Tri Dharma di Perguruan Tinggi memang berbeda-beda salah satunya yang ada di Perguruan Tinggi Raharja ini bahwa ada Tri Dharma di dalam kampus seperti menjadi Asisten Lab. Saat ini penilaian Tri Dharma terkadang kurang objektif karena kurangnya data penilaian yang kurang ditata baik sehingga kurang menjadikan sebuah penilaian menjadi Objektif. Maka dari itu dengan adanya suatu perkembangan yang ada perancangan sebuah sistem absensi untuk kinerja Pengabdian Tri Dharma dengan secara online akan mencegah terjadi adanya kecurangan dalam sebuah penitipan absensi. Dengan adanya nya sistem absensi tersebut bisa diakses dengan mudah dengan hanya scan Qrcode saja. yang akan dirancang sedemikian rupa agar bisa absensi dengan mudah. Dengan menggunakan sebuah Website yang tersedia yang dirancang berbasis Yii Framework, sudah tersedia dengan lebih mudah dengan hanya akses Website Pensil (Penilaian Asisten Lab) guna mempermudah dan memperlancar Pengabdian Tri Dharma Absensi dengan efisien.

Kata Kunci—Absensi Online, Framework, Yii Framework dan Pensil (Penilaian Asisten Lab)

Abstract

In the current globalization era technology development already is getting advanced and easily accessible. That is where all human needs can be done with an online access. Due to the development of increasingly sophisticated technology thus everything else must be made easy. Currently most systems attendance in College are accessed more easily by means of the online manual with something still and often can happen the existence of day care attendance with fellow friends who lead the Tri Dharma Devotion. Tri Dharma devotion in the College indeed varies one existing in college that there's this Raharja Tri Dharma in the campus as a Lab Assistant. The current assessment Tri Dharma sometimes less objective because of lack of data less well-appointed assessment so that an evaluation be made less objective. Thus the existence of a development of the existing design of a system of absentee for the performance of the Tri Dharma Devotion with online will prevent the existence of cheating occurred in a day care attendance. With existence of the attendance system can be accessed easily by just scan

Qrcode only. that will be designed in such a way that the attendance could easily. By using a Website available that are designed based Yii Framework, is already available with easier access the Website with only Pencil (Lab Assistant Assessment) in order to facilitate Attendance by Tri Dharma Devotion efficiently.

Keywords—*Online course, Yii Framework, Framework and a pencil (assessment of Lab Assistant)*

1. PENDAHULUAN

Merancang sebuah sistem Absensi yang dapat diakses dengan mudah dan cepat lalu bisa melihat kinerja siapa yang paling aktif dan pasif. karena dengan sebuah rancangan sistem tersebut maka tidak perlu di khawatirkan lagi akan terjadinya sebuah kecurangan sistem menitipkan absensi kepada sesama kinerja pengabdian tri dharma.

Karena masih dilihat kurang efektif dan efisien jika sebuah penilaian dalam absensi masih manual sedangkan perkembangan jaman sewaktu waktu terus maju dan berkembang dengan baik. Karena sebuah kinerja tri dharma kurang diperhatikan, Sejauh ini sistem absensi didalam perkembangan sebuah penilaian absensi untuk pengguna kinerja tri dharma kurang terlihat penilaiannya, dengan adanya perancangan sebuah sistem yang menghasilkan penilaian tri dharma menjadi lebih akurat dinilai maka ada sebuah penilaian untuk kinerja tri dharma.

Di perguruan tinggi sebenarnya sangat membutuhkan sebuah sistem yang segalanya serba cepat untuk dinilai keaktifan nya, karna sebuah pengabdian tri dharma sangat penting sebagai sebuah pembelajaran agar semakin disiplin jika sudah memasuki dunia kerja yang nyata.

Dengan adanya perancangan sebuah sistem absensi yang dapat dilihat keaktifan nya maka dari itu ada sebuah pencapaian yang hanya dengan *scan* menggunakan Qr Code yang tersedia maka akan memudahkan semua pengabdian tri dharma menjadi lebih bertanggung jawab untuk penilaiannya itu sendiri.

Berhubung sistem sudah online maka dari itu untuk login sudah bisa dengan menggunakan SSO (*Single Sign On*) agar terlihat lebih cepat dalam mengakses sistem tersebut.

Penelitian ini sudah dilakukan oleh Wulan Lestari [1] dibuatlah *system Single Sign On* (SSO) untuk lebih mempermudah anggota dalam melakukan login tanpa harus menggunakan *password*. Dan dengan merumuskan penggunaan SSO pada register atau login RhjFox hal ini dimungkinkan dengan menggunakan metode SWOT untuk pencapaian sebuah masalah. Diharapkan dengan menggunakan *system Single Sign On* (SSO) dapat lebih mempermudah anggota untuk mengakses maupun mencari informasi kegiatan RhjFox yang ada di database melalui viewbord serta memiliki Rank yang cukup ideal. Hal ini dapat mempermudah pengguna dalam menggunakan aplikasi yang ada, sehingga keamanan data pengguna lebih terjamin.

Penelitian ini sudah dilakukan oleh Fitria Nursetianingsih [2] Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi kinerja pegawai diantaranya adalah kepribadian, kemampuan bekerja sama, kedisiplinan dan prestasi kerja. Absensi merupakan salah satu bentuk kedisiplinan pegawai yang juga membantu meningkatkan motivasi disetiap aktivitas perusahaan. *Profesionalisme* adalah komitmen para anggota suatu profesi untuk meningkatkan kemampuannya secara terus menerus. Dan dalam hal ini absensi merupakan salah satu tolok ukur suatu *profesionalisme* pegawai. Seseorang yang memiliki jiwa *profesionalisme* senantiasa mendorong dirinya untuk mewujudkan kerja yang profesional juga. Dalam segi kedisiplinan, data absensi setiap pegawai dapat diolah dan ditampilkan pada *dashboard* yang efektif agar penyajian informasi memberikan kejelasan pada penggunanya. *Dashboard* dapat dijadikan untuk melihat secara visual berupa grafik-grafik yang interaktif berdasarkan data yang ada. Dari grafik tersebut pihak perusahaan dapat melihat performa absensi seluruh pegawai.

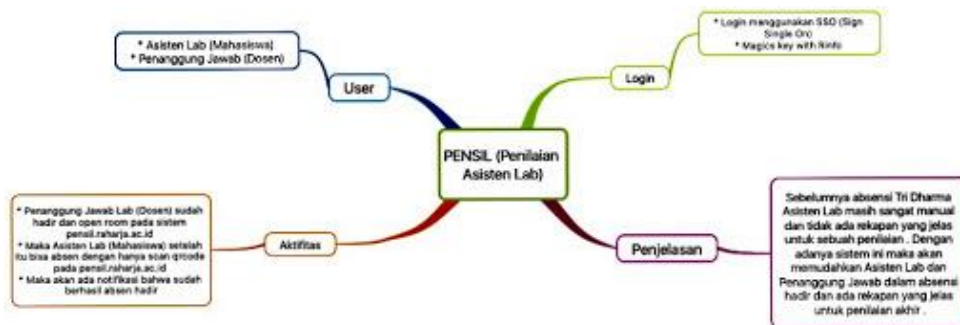
Penelitian ini sudah dilakukan oleh Miftahul Jannah [3] modern seperti sekarang ini, di mana hampir semua orang memiliki *smartphone*-nya sendiri, tidak menutup kemungkinan bahwa *smartphone* tersebut dapat dimanfaatkan untuk sistem absensi di perguruan tinggi. Salah

satu fitur dari *smartphone* yang menarik adalah kamera. Ide yang muncul adalah memanfaatkan QR Code dan kamera pada *smartphone* Android untuk menjadi sistem absensi.

Penelitian ini sudah dilakukan oleh R. Rizal Isnanto [4] Masalah yang terjadi dalam sistem yang telah diterapkan terletak pada pangumpulan data-data hadir mahasiswa yang dilakukan dalam kelas, di mana sistem presensi yang berjalan saat ini masih dilakukan secara manual, yaitu dengan pemanggilan atau pengisian tanda tangan secara langsung. Di era modern seperti sekarang ini, tidak menutup kemungkinan bahwa telepon selular dapat dimanfaatkan untuk sistem presensi di perguruan tinggi. Sebuah ponsel yang memiliki sistem operasi di dalamnya dan dapat mengakses internet adalah salah satu ciri utama dari *smartphone*. *Smartphone* merupakan pengembangan dari ponsel yang menyediakan fitur-fitur seperti pada komputer. Salah satu fitur dari *smartphone* yang menarik adalah kemampuannya untuk mengambil, menyimpan, serta menampilkan gambar dengan format JPEG karena sebagian besar *smartphone* memiliki kamera. Ide yang muncul adalah untuk memanfaatkan QR Code dan *smartphone* Android untuk menjadi sistem presensi. Dengan memanfaatkan QR Code, data mahasiswa dapat disimpan dalam bentuk gambar QR Code yang kemudian disimpan di dalam ponsel mahasiswa. Selanjutnya gambar dapat digunakan untuk identifikasi mahasiswa pada sistem presensi.

Penelitian ini sudah dilakukan oleh Dahrul Syah [5] Pendidikan merupakan salah satu faktor penting yang dibutuhkan manusia untuk mendapatkan kualitas hidup yang lebih baik. Pendidikan di Indonesia terus berkembang baik dalam kurikulum maupun sarana dan prasarana. Pendidikan dapat ditempuh melalui lembaga pendidikan formal dan informal. Salah satu lembaga pendidikan formal adalah perguruan tinggi. Perguruan tinggi sebagai salah satu pondasi pendidikan di suatu negara memiliki tugas dan tanggung jawab dalam membentuk pemimpin-pemimpin bangsa di masa depan yang memiliki intelektualitas tinggi serta budi pekerti yang luhur. Pencapaian tugas tersebut tidak lepas dari peran serta dan kontribusi sumber daya pendidik serta sarana pendidikan yang juga harus berkualitas.

Penelitian ini sudah dilakukan oleh Siti Ria Zuliana [6] Dalam penyampaian informasi saat ini dibutuhkan sistem yang cepat dan mudah untuk diakses secara online anywhere and anytime yang diberikan harus selalu up to date. Perkembangan internet berkembang begitu pesat dan terus berinovasi dan menciptakan terobosan yang baru. Dalam meningkatkan kualitas sistem pembelajaran pada saat bimbingan belajar berlangsung yaitu sistem layanan absensi scanning qrcode untuk merekam kehadiran mahasiswa dengan baik.



Gambar 1. *Mind Mapping* Penilaian Asisten Lab

Terdapat gambar *Mind Mapping* guna memperlancar semua arah tujuan yang akan di jalankan pada sebuah sistem tersebut. Ada sebuah *User* (1) yang di mana terdapat Asisten Lab (Mahasiswa) dan Penanggung Jawab Lab (Dosen). *Login* (2), Dengan menggunakan SSO (*Single Sign On*) dan Menggunakan *Magics Key with Rinfo*. *Aktifitas* (3) Penanggung Jawab Lab (Dosen) sudah hadir dan *Open Room* pada sistem pensil.raharja.ac.id, Maka Asisten Lab (Mahasiswa) Setelah itu berhasil Absensi dengan hanya *Scan Qr Code* pada pensil.raharja.ac.id,

Maka akan ada notifikasi bahwa sudah berhasil absen hadir. Penjelasan (4) Sebelumnya Absensi Tri Dharma Asisten Lab masih sangat manual dan tidak ada rekapan yang jelas untuk sebuah penilaian. Dengan adanya sistem ini maka akan memudahkan Asisten Lab dan Penanggung Jawab dalam Absensi hadir dan ada rekapan yang jelas untuk Penilaian Akhir.

Di dalam sistem ini merancang sebuah sistem Pensil (Penilaian Asisten Lab) dengan menggunakan Yii adalah framework pemrograman umum Web yang bisa dipakai untuk mengembangkan semua jenis aplikasi Web. Dikarenakan sangat ringan dan dilengkapi dengan mekanisme caching yang canggih, Yii sangat cocok untuk pengembangan aplikasi dengan lalu lintas-tinggi, seperti portal, forum, sistem manajemen konten (CMS), sistem *e-commerce*, dan lain-lain.

Yii melampaui framework PHP lain dalam hal efisiensi, kekayaan-fitur, dan kejelasan dokumentasi. Yii di desain dengan hati-hati dari awal agar sesuai untuk pengembangan aplikasi Web secara serius. Yii bukan berasal dari produk pada beberapa proyek maupun konglomerasi pekerjaan pihak-ketiga. [7] Yii adalah hasil dari pengalaman karya para pembuat pada pengembangan aplikasi Web dan investigasi framework pemrograman Web dan aplikasi yang paling populer.

2. METODE PENELITIAN

Berdasarkan Metode Penelitian yang ada saat ini akan membahas berbagai masalah yang ada, pada pembahasan saat ini yang ada di dalam Metode Penelitian yang dijalankan ada 6 Metode Penelitian yaitu, Perumusan Masalah, Perancangan Penelitian, Pengumpulan Data, Pengolahan Data, Analisis Data Penelitian dan Laporan Penelitian.



Gambar 2. Metode Penelitian

Keterangan Metode Penelitian :

- a. Perumusan Masalah
Menyusun kerangka masalah dengan melakukan sebuah observasi sebelum melakukan sebuah penelitian.
- b. Perancangan Penelitian

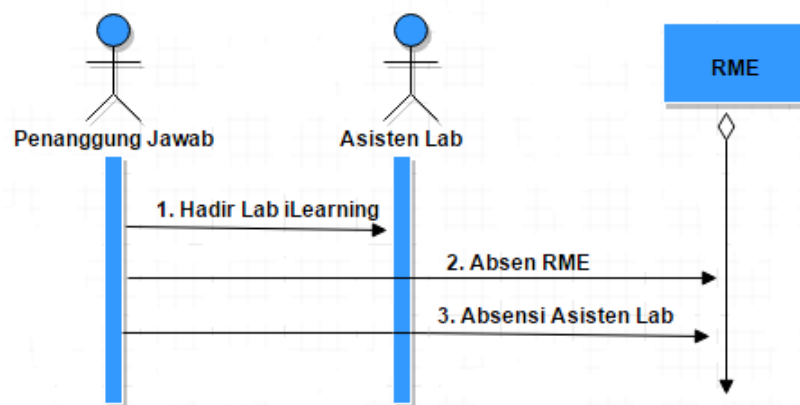
- Membuat sebuah Perancangan dengan membuat *Prototype* pada *blueprint* sehingga dapat teralisasi saat sudah dijalankan dengan sistem.
- c. Pengumpulan Data
Baiknya saat kita menjalankan sebuah sistem, hal pertama yang kita ketahui adalah menumpulkan sebuah data yang akan menjadi sebuah reverensi untuk mengola data berikutnya.
 - d. Pengelolaan Data
Saat sudah mengumpulkan data yang akurat maka tahap selanjutnya akan ada sebuah pengelolaan data yang lebih akurat dan lebih real.
 - e. Analisis Data Penelitian
Saat sudah mengumpulkan data dan mengelola data hal yang harus di capai adalah menganalisa sebuah data tersebut menjadi data yang dapat di akses dengan baik dan akurat.
 - f. Laporan Penelitian
Laporan Penelitian hal yang mendekati sebuah uji coba atau implementasi yang akan dijalankan dalam sebuah sistem yang sudah siap di laporkan sebagai pencapaian data yang akurat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Didalam sebuah Hasil dan Pembahasan yang akan dijelaskan adalah sebuah penelitian sistem yang memudahkan bagi penggunaanya dalam melakukan sebuah akses dalam Absensi dengan hal yang mudah dan menarik dengan hanya *Scan Qr Code*, dalam sebuah pembahasan yang akan dibahas berikut ini adalah :

3.1 Analisa Permasalahan

Pada perguruan tinggi yang sudah mempunyai sebuah sistem pembelajaran *iLearning*, sepatutnya segala sesuatu sistem harus ikut dalam sistem yang ikut maju dan berkembang pesat. yang di mana harus terdapat sistem yang bisa dinilai baik bagi perguruan tinggi tersebut. Jika sistem pembelajaran sudah bisa jauh lewati tahap sudah *Online* maka sistem yang masih manual harus dirubah menjadi sistem yang mudah untuk perkembangan perguruan tinggi tersebut. permasalahan yang pertama sistem penilaian untuk pengabdian tri dharma masih sangat manual dan yang kedua masih ada yang kurang bertanggung jawab dalam menjalankan sebuah pengabdian tersebut.



Gambar 3. *Sequence Diagram*

Berikut ini adalah sebuah penjelasan gambar diatas yang di mana terdapat Penanggung Jawab dan Asisten Lab. diharuskan kepada Asisten Lab untuk menjalankan sebuah Tri Dharma yang di mana penilaian tersebut diawali dengan sebuah kinerja yang baik. Penilaian yang wajib diikuti oleh Asisten Lab dengan disiplin dalam menjalankan Tri Dharma seperti penilaian Absensi yang di mana itu adalah sebuah penilaian yang di mana permasalahan yang ada Saat

Asisten Lab hadir maka harus membuka sebuah RME (Raharja Multimedia Edutainment) yang terdapat di Perguruan Tinggi lalu bisa Absensi. Tetapi itu kurang efektif dan efisien di mana masih ada terjadinya sebuah kecurangan penitipan absen pada sesama Asisten Lab jika hanya dengan memberi sebuah NIM lalu masuk kedalam web RME (Raharja Multimedia Edutainment) tersebut.

3.2 Pemecahan Masalah

Untuk mengatasi berbagai macam masalah tersebut, maka diperlukan sistem yang efektif dan efisien dalam melakukan penilaian absensi secara online. Dari rumusan masalah tersebut menghasilkan satu pemecahan masalah yaitu dengan menggunakan sistem yang dapat di akses dengan mudah dan cepat dengan hanya login pada sebuah website yang tersedia maka para kinerja pengabdian tri dharma tersebut bisa ternetralisir dengan baik.



Gambar 4. Berhasil Scan Qr Code pada Sistem

Dalam pembuatan perancangan sistem tersebut maka bisa dilihat dan disimpulkan bahwa ada sistem yang bisa dengan mudahnya untuk diakses karena dengan hanya dengan membuka sistem yang tersedia login dengan menggunakan SSO akan lebih cepat dan efektif untuk dijalankan. Dalam sistem ini ada sebuah penanggung jawab untuk membukakan sistem yang ada guna memperlancar dan mencegah terjadinya kecurangan dalam membuka ruangan tersebut.

3.3 Listing Program

```
17
18
19 public function actionCreate()
20 {
21     $model = new Users();
22
23     if ($model->load(Yii::$app->request->post()) && $model->save()) {
24         return $this->redirect(['manage']);
25     } else {
26         return $this->render('create', [
27             'model' => $model,
28         ]);
29     }
30 }
31
32 /**
33  * Updates an existing Users model.
34  * If update is successful, the browser will be redirected to the 'view' page.
35  * @param string $id
36  * @return mixed
37  */
38 public function actionUpdate($id)
39 {
40     $model = $this->findModel($id);
41
42     if ($model->load(Yii::$app->request->post()) && $model->save()) {
43         return $this->redirect(['manage']);
44     } else {
45         return $this->render('update', [
```

Gambar 5. Konfigurasi pada Qr Code dan Scan untuk Absensi

Pada Script tersebut proses untuk memasukkan Script Qr Code Supports QR Code *versions Exports to PNG, JPEG images, also exports as bit-table* agar menghasilkan sebuah Qr Code

```

public function actionCreate()
{
    $model = new OpenRoom();

    if ($model->load(Yii::$app->request->post()) && $model->save()) {
        return $this->redirect(['view', 'id' => $model->OpenId]);
    } else {
        return $this->render('create', [
            'model' => $model,
        ]);
    }
}

/**
 * Updates an existing OpenRoom model.
 * If update is successful, the browser will be redirected to the 'view' page.
 * @param integer $id
 * @return mixed
 */
public function actionUpdate($id)
{
    $model = $this->findModel($id);

    if ($model->load(Yii::$app->request->post()) && $model->save()) {
        return $this->redirect(['view', 'id' => $model->OpenId]);
    } else {

```

Gambar 6. Konfigurasi pada *Open Room* untuk Penanggung Jawab

Pada Script tersebut proses *Open Room* yang di mana harus memasukkan waktu *Open Room* yang hanya bisa dibuka dalam satu kali saja dalam satu hari dengan *Supports QR Code versions* agar *supports* pada admin.

```

30 }
31
32 * /**
33 * Lists all Absens models.
34 * @return mixed
35 */
36 public function actionIndex()
37 * {
38     $searchModel = new AbsensSearch();
39     $dataProvider = $searchModel->search(Yii::$app->request->queryParams);
40
41     return $this->render('index', [
42         'searchModel' => $searchModel,
43         'dataProvider' => $dataProvider,
44     ]);
45 }
46
47 * /**
48 * Displays a single Absens model.
49 * @param integer $id
50 * @return mixed
51 */
52 public function actionView($id)
53 * {
54     return $this->render('view', [
55         'model' => $this->findModel($id),
56     ]);
57 }

```

Gambar 7. Konfigurasi Absensi untuk Asisten Lab

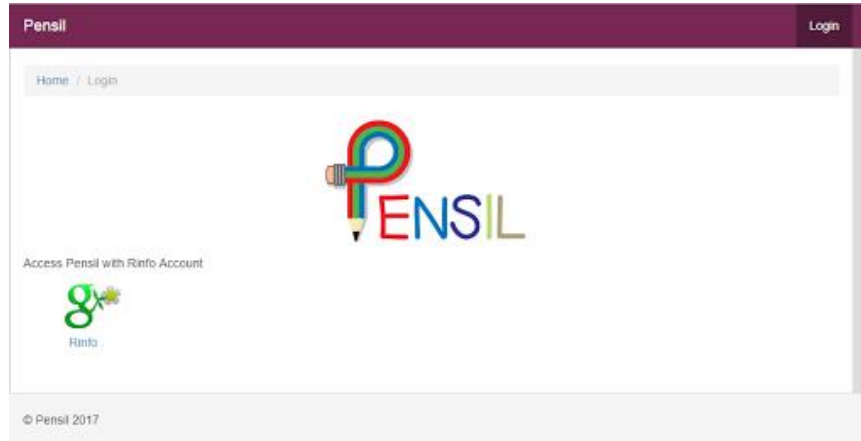
Pada Script tersebut dengan support waktu jam dalam menjalankan Tugas yaitu seperti shift yang terdiri dari tiga shift lalu *Supports QR Code versions* agar *supports* pada absensi yang sesuai pada shift Asisten Lab.

3.5 Implementasi

Sebuah Perancangan Sistem yang mulai teralisasi dalam sebuah sistem yang sudah dibuat dalam memudahkan sebuah penilaian yang sangat mudah dan akurat dalam penilaiannya dengan hal yang sangat mudah tersebut cukup dengan *Scan Qrcode* saja kita dapat melakukan

Absensi yang lebih akurat. dengan mengakses sebuah data penilaiannya pun akan lebih cepat dan akurat dalam penilaian akhir.

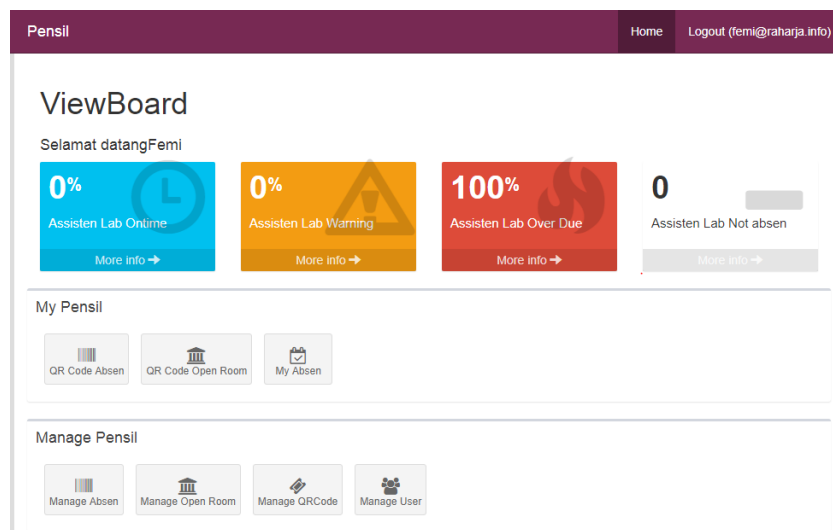
a. Halaman utama



Gambar 8. Halaman utama pada website

Pada gambar diatas adalah halaman utama sebagai menu utama pada website Pensil (Penilaian Asisten Lab) yaitu pensil.raharjo.ac.id

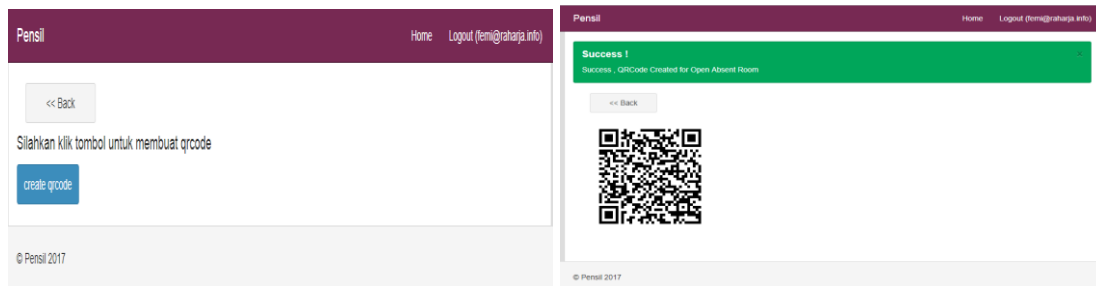
b. Tampilan website



Gambar 9. Halaman untuk absensi

Halaman berikut ini untuk Penanggung Jawab dan Asisten Lab buka absensi ruangan dan absensi untuk asisten lab. Yang di mana halaman tersebut jika Penanggung Jawab ingin membukakan absensi ruangan maka hanya dengan klik *button QR Code Open Room* saja. Lalu dengan Asisten Lab hanya dengan klik *button QR Code Absen*.

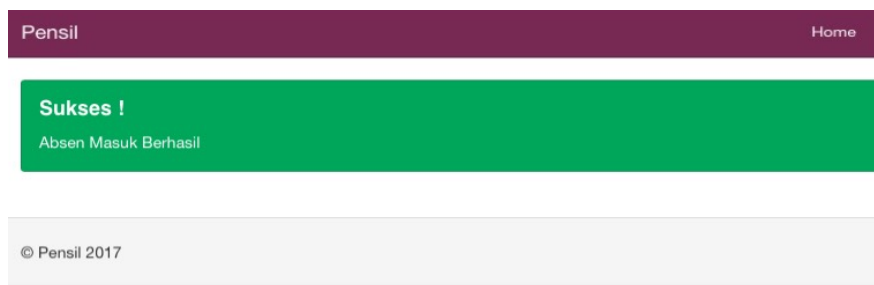
c. Tampilan menu Qr Code



Gambar 10. Tampilan menu Qr Code untuk *scanning*

Pada gambar diatas untuk Penanggung Jawab dan Asisten Lab agar mendapatkan QR Code dengan tahapan pertama klik *button create* Qr Code maka akan muncul gambar QR Code tersebut untuk dapat di *scanning*.

d. Tampilan Notifikasi berhasil masuk absensi



Gambar 11. Berhasil masuk absensi

Gambar tersebut adalah notifikasi bahwa sudah berhasil absensi pada website pensil.raharja.ac.id

Sangat mempermudah bagi Asisten Lab (Mahasiswa) dalam menjalankan sebuah Absensi dengan hanya akses pensil.raharja.ac.id. dan memperlancar Absensi yang benar benar sangat mudah di akses dan lebih akurat.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan Penelitian diatas bisa disimpulkan bahwa sebuah Penilaian Asisten Lab didalam Tri Dharma harus dibuat dengan sangat mudah dan lebih Objektif. karena setiap performa mahasiswa sangatlah berbeda yang di mana setiap mahasiswa ada yang hadir tepat waktu, terlambat atau izin yang di mana sebuah Penilaian ini harus sangat objektif. Dengan adanya sistem ini sangat dibutuhkan sekali, guna memperlancar dan memudahkan lebih efisien juga bagi dosen yang menilai sebuah penilaian Tri Dharma yang harusnya diberi penilaian yang harus Objektif. Dengan melihat *Dashboard* yang tersedia untuk melihat sebuah penilaian pada Asisten Lab sangat mempermudah untuk diakses demi kelancaran sebuah penilaian. Dan Asisten Lab pun menjadi sangat lebih mudah dalam Absensi dengan hanya *Scan* Qr Code maka akan mempermudah dalam Absensi dan juga mengantisipasi terjadinya sebuah kecurangan yang di mana akan ada menitipkan absensi kepada teman dan Absensi ini hanya bisa diakses dan di *scan* hanya didalam Lab iLearning perguruan tinggi raharja saja. menyimpulkan bahwa dalam

penelitian ini memudahkan Asisten Lab (Mahasiswa) dalam melakukan sebuah Absensi yang lebih cepat dan akurat dengan hanya *Scan Qr Code*. dan Memudahkan Penanggung Jawab Lab (Dosen) juga lebih akurat dalam melihat data hadir yang lebih akurat dan *real*.

5. SARAN

Dari hasil penelitian ini masih terdapat kekurangan dan dari kekurangan itu memungkinkan akan dilakukan pengembangan lebih lanjut, saran yang perlu penulis sampaikan adalah untuk Asisten lab tidak absen manual kembali. Sistem yang dibuat akan memudahkan Penanggung jawab untuk menilai asisten lab tersebut. Dengan hanya mengakses sebuah website pensil.raharja.ac.id yang sudah tersusun dengan rapih dan memudahkan Asisten Lab dalam absensi secara online, mudah, dan cepat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar besarnya atas arahan dan bimbingan kepada penulis. saat penulisan jurnal berlangsung. tidak adanya arahan kepada penulis, maka penulis tidak akan dapat menyelesaikan jurnal ini dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rahardja, U., Fadillah, I. and Lestari, W., 2017, August. Penggunaan System Single Sign On (SSO) Dalam Mendukung Kemajuan Pada Forum RHJFOX di Perguruan Tinggi Raharja. In *SISITI: Seminar Ilmiah Sistem Informasi dan Teknologi Informasi* (Vol. 5, No. 1).
- [2] Rahardja, U., Sholeh, O. and Nursetianingsih, F., 2015. Penggunaan Dashboard untuk Mengontrol Kinerja Absensi Pegawai Guna Meningkatkan Profesionalisme Pegawai Pada PT. Sinarmas Land Property. *SEMNASSTEKNOMEDIA Online*, 3(1).
- [3] Heroza, R.I. and Jannah, M., 2017. Pengembangan Sistem Absensi Menggunakan QR Code Reader Berbasis Android (Studi Kasus: Fakultas Ilmu Komputer Jurusan Sistem Informasi UNSRI). *KNTIA*, 4.
- [4] Setyawan, A.H., Satoto, K.I. and Isnanto, R.R., 2010. Perancangan Aplikasi Sistem Presensi Mahasiswa Menggunakan Qr Code Pada Sistem Operasi Android. Diponegoro: Universitas diponegoro.
- [5] Nurkhaerani, R., Wijayanto, H. and Syah, D., 2013. Eksplorasi Kinerja Dosen Tersertifikasi dalam Melaksanakan Tridharma Perguruan Tinggi di Indonesia. *Xplore: Journal of Statistics*, 1(2).
- [6] Aini, Q., Graha, Y.I. and Zuliana, S.R., 2017. Penerapan Absensi QRCode Mahasiswa Bimbingan Belajar pada Website berbasis Yii Framework. *SISFOTENIKA*, 7(2), pp.207-218.
- [7] Framework, Y., 2014. About Yii| Yii PHP Framework.

Prediksi Jumlah Produksi Jenang di PT Menara Jenang Kudus Menggunakan Metode Logika Fuzzy Tsukamoto

Jenang Production Prediction at Menara Jenang Kudus Using Fuzzy Tsukamoto

Tatak Ulul Azmi¹, Hanny Haryanto², T.Sutojo³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika – S1

Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Dian Nuswantoro, Jl. Nakula 1 No. 5-11, Semarang

111201206926@mhs.dinus.ac.id¹, hanny.haryanto@dsn.dinus.ac.id², tsutojo@gmail.com³

Abstrak

Penelitian ini akan membahas tentang permasalahan yang terjadi pada PT. Menara Jenang Kudus, yaitu kesulitan dalam memprediksi jumlah produksi jenang perbulannya. Setiap bulannya penjualan jenang meningkat dan pihak perusahaan hanya mengandalkan perhitungan secara manual untuk menentukan jumlah produksi jenang pada bulan berikutnya. Dengan menggunakan perhitungan secara manual kadang terjadi kelebihan produksi yang mengakibatkan jenang menjadi basi karena jumlah produksi tidak sesuai dengan permintaan. Untuk dapat mengatasi permasalahan ini dan membantu mempermudah dalam memprediksi jumlah produksi Jenang perbulannya, maka diperlukan sistem untuk memprediksi secara otomatis menggunakan kecerdasan buatan. Logika fuzzy adalah sebuah metode dalam kecerdasan buatan yang menggunakan variabel kata-kata sebagai pengganti berhitung dengan bilangan. Dengan logika fuzzy, sistem kepakaran manusia bisa diimplementasikan ke dalam bahasa mesin secara mudah dan efisien. Logika fuzzy diaplikasikan untuk data di PT. Menara Jenang Kudus dari bulan Februari sampai September dengan hasil dari pengujian menggunakan MSE untuk Jenang Wijen sebesar 7.121, jenang spesial sebesar 15.940 dan Jenang Duren sebesar 21.168, yang menunjukkan bahwa meskipun terjadi error namun hasil prediksi masih dapat diterima.

Kata Kunci—Fuzzy Tsukamoto, jenang, kecerdasan buatan, produksi, prediksi

Abstract

This research will discuss about the problems that happened at PT. Jenang Kudus Tower, namely the difficulty in predicting the number of monthly production of jenang. Every month the jenang sales increase and the company only rely on the calculations manually to determine the amount of jenang production in the next month. By using manual calculations, there is sometimes an overproduction that causes the jenang to become stale because the amount of production does not match the demand. To be able to overcome this problem and help make it easier to predict the amount of monthly Jenang production, then the system is required to predict automatically using artificial intelligence. Fuzzy logic is a method in artificial intelligence that uses word variables instead of counting with numbers. With fuzzy logic, human expertise systems can be implemented into machine languages easily and efficiently. Fuzzy logic is applied to data in PT. Tower Jenang Kudus from February to September with the results of the test using MSE for Jenang Wijen of 7,121, Jenang Spesial of 15,940 and Jenang Duren of 21,168, indicating that despite error but predicted results are still acceptable.

Keywords –Fuzzy Tsukamoto, jenang, artificial intelligence, production, prediction

1. PENDAHULUAN

Kota Kudus merupakan salah satu kota yang terletak di bagian utara Jawa Tengah yang mempunyai perkembangan cukup pesat terutama dalam bidang industri dan manufaktur. Perkembangan yang cukup pesat ini didukung antara lain karena letaknya yang strategis. Kondisi ini mendorong sektor industri dan perdagangan mampu berkembang dengan baik [1]. Kudus memiliki makanan khas, yaitu salah satunya jenang kudus. Jenang merupakan makanan sejenis dodol garut. Jenang menjadi makanan tradisional Jawa yang telah turun temurun diwariskan oleh nenek moyang dari dulu dan sekarang masih menjadi suatu makanan khas tradisional, khususnya di Jawa [1]. Industri PT Menara Jenang Kudus dari tahun ke tahun sering mengalami peningkatan jumlah produksi yang banyak terutama pada bulan-bulan yang mempunyai banyak hari raya [1]. Dalam suatu perusahaan produksi harus dapat menghitung prediksi dengan tepat dari segi hal jumlah produksi yang akan diproduksi, agar produk yang dibuat tidak mengalami basi [2]. Berdasarkan data di bagian penjualan jenang di PT. Menara Jenang Kudus, produksi mengalami peningkatan 5% setiap bulannya, sedangkan pada saat Lebaran tiba penjualan bisa sampai 10% hingga 15% dan di PT. Menara Jenang Kudus hanya mengandalkan prediksi penghitungan secara manual menggunakan kalkulator dan catatan buku dalam memproduksi jenang pada tiap bulannya [2]. Dalam hal ini tentunya akan membuat pihak perusahaan kesulitan untuk mengetahui jumlah produk yang harus diproduksi. Untuk dapat mengatasi permasalahan ini dan dapat meningkatkan kinerja dari perusahaan, maka diperlukan proses prediksi secara otomatis menggunakan kecerdasan buatan dengan metode logika fuzzy.

Beberapa penelitian yang menggunakan metode fuzzy pada studi kasus produksi suatu barang. Penelitian yang dilakukan oleh [3] membahas tentang bagaimana cara memproses prediksi secara otomatis menggunakan kecerdasan buatan, karena dalam setiap bulannya penjualan roti meningkat dan pihak perusahaan hanya mengandalkan prediksi tradisional dalam memproduksi roti pada tiap bulannya. Bentuk produksi yang dilakukan dalam jumlah yang sama dari hari ke hari tanpa adanya perhitungan terlebih dahulu. Di tahun yang sama dengan penelitian yang dilakukan oleh [4] membahas tentang penggunaan Fuzzy Tsukamoto untuk menentukan jumlah produksi barang”.

Penelitian ini membahas tentang Metode fuzzy tsukamoto merupakan metode yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan untuk menentukan jumlah produksi barang. Metode fuzzy Tsukamoto ini dipilih karena setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-THEN direpresentasikan dengan menggunakan himpunan fuzzy pada fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output dari setiap aturan kemudian diperoleh hasil akhir dengan menggunakan rata-rata terpusat. Pada perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi barang. Metode fuzzy masih jarang digunakan dalam pengambilan keputusan produksi perusahaan. Perhitungan manual membutuhkan data-data permintaan maksimum pada periode tertentu, permintaan minimum pada periode tertentu, persediaan maksimum pada periode tertentu, persediaan minimum pada periode tertentu, produksi maksimum pada periode tertentu, produksi minimum pada periode tertentu, permintaan barang saat ini, dan persediaan barang saat ini. Jika menggunakan perhitungan secara manual membutuhkan waktu yang cukup lama, untuk itu perlu sistem pendukung keputusan dalam menentukan jumlah barang, sehingga dapat membantu mempermudah manager dalam pengambilan keputusan produksi. Di tahun yang sama penelitian juga dilakukan oleh Mutammimul Ula [5] yang berjudul ”Implementasi Logika Fuzzy Dalam Optimasi Jumlah Pengadaan Barang Menggunakan Metode Tsukamoto”. Pengadaan suatu barang yang masih menggunakan perhitungan manual sudah tidak mampu untuk melayani kebutuhan konsumen dalam proses penjualan yang cukup banyak. Dalam perhitungan yang saat ini menggunakan manual sudah tidak efektif dalam kinerjanya, tidak jarang pengadaan barang perhitungannya kurang tepat sasaran dalam hal prioritas barang dan terkadang terjadi pengadaan barang dengan jumlah yang berlebihan, hal ini dapat mengakibatkan pemborosan dana. Dari permasalahan ini peran komputer akan sangat membantu dan mempermudah dalam transaksi

dan mengatur persediaan barang tidak hanya mengandalkan buku catatan. Dengan adanya sistem implementasi ini maka diharapkan dalam proses pelaksanaan penjualan produk menjadi lebih optimal dan meningkat. Dengan sistem Implementasi ini untuk melakukan fungsi pengolahan data, menerima masukan (input) dan menghasilkan keluaran (output) berupa informasi sebagai dasar bagi pengambilan keputusan sehingga dapat mencapai suatu tujuan yang di inginkan. Di tahun yang sama Penelitian dilakukan oleh Iklila Muzayyanah, Wayan Firdaus Mahmudy, Imam Cholissodin [6] yang berjudul “Penentuan Persediaan Bahan Baku Dan Membantu Target Marketing Industri Dengan Metode Fuzzy Inference System Tsukamoto”. Bagaimana menghasilkan sebuah sistem cerdas yang membantu memprediksi jumlah produksi yang menjadi acuan dalam menentukan kebutuhan bahan baku industri dan dapat menghitung prediksi laba yang akan diperoleh berdasarkan dari perkiraan produksi dan kebutuhan bahan baku. Dalam pembahasan ini ketersediaan bahan baku yang tepat sangat terkait dengan jumlah produk yang akan diproduksi, dengan ini prediksi produksi harus disesuaikan agar pemesanan stok bahan baku dapat diperhitungkan dengan tepat.

Ketidak pastian jumlah permintaan dan stok produk dalam gudang yang ada pada suatu industri menjadi suatu hal yang harus diperhitungkan dalam memprediksi suatu produk. Dalam produksi untuk menentukan jumlah produk masih menggunakan prediksi tiap permintaan dan jumlah stok gudang secara manual. Hal ini sangat berpengaruh pada bahan baku yang harus di beli dari supplier dengan menggunakan prediksi secara manual. Dalam pembuatan sistem cerdas ini menggunakan metode fuzzy tsukamoto karena merupakan suatu metode yang dapat memprediksi dan memberikan toleransi data-data yang tidak tepat misalkan data permintaan dan stok gudang yang sangat mudah di prediksi dan sulit untuk di prediksi menggunakan perhitungan manual. Pada tahun 2015 Ahmad Zarkasi, Naniek Widyastuti, Erna Kumalasari [7] melakukan penelitian yang serupa dengan judul “Penerapan sistem pendukung keputusan metode fuzzy tsukamoto dalam pengoptimalan produksi barang berdasarkan data persediaan dan jumlah permintaan di loverandliars cloth”. Penelitian ini membahas tentang produksi baju menggunakan metode fuzzy tsukamoto dengan menerapkan sistem penunjang keputusan (SPK) untuk menentukan banyak produksi barang berdasarkan data persediaan dan data jumlah permintaan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data jumlah produksi jenang wijen, jenang spesial, dan data jenang duren di PT. Menara Jenang Kudus bulan Januari-September tahun 2016. Data yang diperoleh dari PT. Menara Jenang Kudus terdiri dari 4 variabel yaitu retur, sisa, penjualan, produksi. Berikut adalah keterangan dan penjelasan data yang didapatkan.

Tabel 1 Data Retur Jenang bulan Januari-September 2016

BULAN	JENIS JENANG		
	Wijen	Spesial	Jenang rasa duren
Januari	3 ons	1 ons	1 ons
Februari	3 ons	1 ons	1 ons
Maret	3 ons	1 ons	1 ons
April	3 ons	1 ons	1 ons
Mei	3 ons	1 ons	1 ons
Juni	3 ons	1 ons	1 ons
Juli	5 ons	3 ons	1 ons
Agustus	3 ons	1 ons	1 ons
September	3 ons	1 ons	1 ons

Tabel 2 Data Penjualan Jenang bulan Januari-September 2016

BULAN	JENIS JENANG		
	Wijen	Spesial	Jenang rasa duren
Januari	140 kg	48 kg	38 kg
Februari	129 kg	58 kg	47 kg
Maret	178 kg	57 kg	49 kg
April	117 kg	37 kg	32 kg
Mei	165 kg	40 kg	33 kg
Juni	116 kg	32 kg	30 kg
Juli	354 kg	114 kg	96 kg
Agustus	125 kg	48 kg	44 kg
September	238 kg	75 kg	65 kg

Tabel 3 Data Sisa Jenang bulan Januari-September 2016

BULAN	JENIS JENANG		
	Wijen	Spesial	Jenang rasa duren
Januari	25	12	5
Februari	9	8	4
Maret	15	13	8
April	8	5	3
Mei	15	9	8
Juni	7	6	3
Juli	25	15	12
Agustus	14	6	4
September	17	12	11

Tabel 4 Data Produksi Jenang bulan Januari-September 2016

BULAN	JENIS JENANG		
	Wijen	Spesial	Jenang rasa duren
Januari	150 kg	50 kg	40 kg
Februari	130 kg	40 kg	30 kg
Maret	180 kg	60 kg	50 kg
April	120 kg	40 kg	35 kg
Mei	170 kg	45 kg	35 kg
Juni	120 kg	40 kg	35 kg
Juli	360 kg	120 kg	100 kg
Agustus	130 kg	50 kg	45 kg
September	240 kg	80 kg	67 kg

Dalam merancang Fuzzy Tsukamoto yang digunakan untuk memprediksi jumlah produksi Jenang di PT. Menara Jenang Kudus meliputi kriteria, fuzzifikasi, pembentukan rule, defuzzifikasi, dan pengujian.

1. Kriteria

Kriteria yang digunakan dalam prediksi jumlah produksi Jenang menggunakan *Fuzzy Tsukamoto* pada PT. Menara Jenang Kudus yaitu

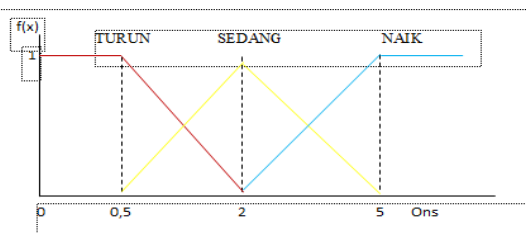
- a. Retur
- b. Penjualan
- c. Sisa
- d. Produksi

2. Fuzzifikasi

Berdasarkan kriteria yang digunakan untuk memprediksi jumlah produksi Jenang menggunakan *Fuzzy Tsukamoto* pada PT. Menara Jenang Kudus ada 3 variabel yang dapat dimodelkan yaitu retur, penjualan dan sisa.

a. Kriteria Retur

Dari hasil wawancara oleh pihak pemilik PT. Menara Jenang Kudus dibidang turun jika $\leq 0,5$ sedang antara 0,5 sampai 5 dan naik jika ≥ 5 . Kriteria retur terbagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu TURUN $[0, 2]$, SEDANG $[0,5, 5]$, NAIK $[2, \infty]$. Himpunan TURUN dan NAIK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu, sedangkan himpunan SEDANG menggunakan pendekatan berbentuk segitiga



Gambar 1 Fungsi Keanggotaan pada Kriteria Retur

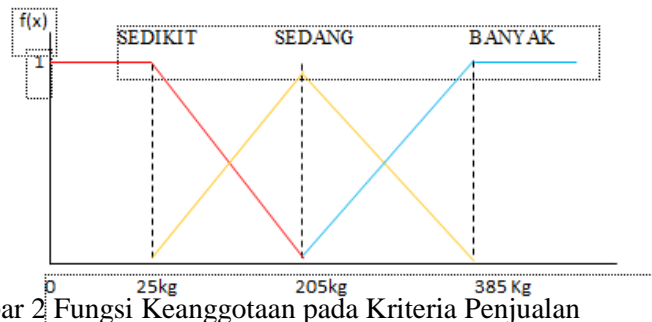
Fungsi keanggotaan pada kriteria retur dirumuskan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{ReturTURUN}^{[x_2; 1]} & \begin{cases} 1 & x_2 \leq 0,5 \\ \frac{2 - x_2}{1,5} & 0,5 < x_2 < 2 \\ 0 & x_2 \geq 2 \end{cases} \\
 \text{ReturSEDANG}^{[x_2; 1]} & \begin{cases} 0 & x_2 \leq 0,5 \text{ atau } x_2 \geq 5 \\ \frac{x_2 - 0,5}{1,5} & 0,5 < x_2 < 2 \\ \frac{5 - x_2}{3} & 2 \leq x_2 \leq 5 \end{cases} \\
 \text{ReturNAIK}^{[x_2; 1]} & \begin{cases} 0 & x_2 \leq 2 \\ \frac{x_2 - 2}{3} & 2 < x_2 < 5 \\ 1 & x_2 \geq 5 \end{cases}
 \end{aligned} \quad (1)$$

Rumus (1) di atas akan digunakan untuk fuzzifikasi pada retur Jenang Wijen, Jenang Spesial dan Jenang Duren.

b. Kriteria Penjualan

Dari hasil wawancara oleh pihak pemilik PT. Menara Jenang Kudus dibidang sedikit jika ≤ 25 kg, sedang antara 25kg sampai 385kg dan banyak jika ≥ 385 kg. Kriteria produksi terbagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu SEDIKIT [0 205kg], SEDANG [25kg 385kg], BANYAK [205kg ∞]. Himpunan SEDIKIT dan BANYAK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu, sedangkan himpunan SEDANG menggunakan pendekatan berbentuk segitiga pada gambar 2



Gambar 2 Fungsi Keanggotaan pada Kriteria Penjualan

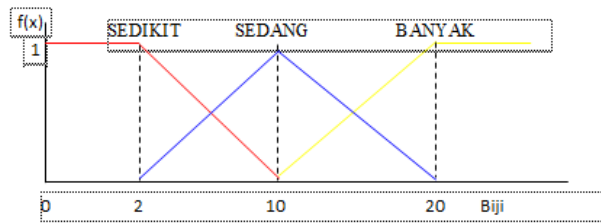
Fungsi keanggotaan pada kriteria penjualan dirumuskan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{PenjualanSEDIKIT}^{[x_3]} &= \begin{cases} 1 & x_3 \leq 25 \\ \frac{205 - x_3}{180} & 25 \leq x_3 \leq 205 \\ 0 & x_3 \geq 205 \end{cases} \\
 \text{PenjualanSEDANG}^{[x_3]} &= \begin{cases} 0 & x_3 \leq 25 \text{ atau } x_3 \geq 385 \\ \frac{x_3 - 25}{180} & 25 \leq x_3 \leq 205 \\ \frac{385 - x_3}{180} & 205 \leq x_3 \leq 385 \end{cases} \\
 \text{PenjualanBANYAK}^{[x_3]} &= \begin{cases} 0 & x_3 \leq 205 \\ \frac{x_3 - 205}{180} & 205 \leq x_3 \leq 385 \\ 1 & x_3 \geq 385 \end{cases}
 \end{aligned} \tag{2}$$

Rumus (2) di atas akan digunakan untuk fuzzifikasi pada penjualan Jenang Wijen, Jenang Spesial dan Jenang Duren.

c. Kriteria Sisa

Dari hasil wawancara oleh pihak pemilik PT. Menara Jenang Kudus dibidang sedikit jika ≤ 2 ons, sedang antara 2ons sampai 20ons dan banyak jika ≥ 20 ons. Kriteria produksi terbagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu SEDIKIT [0 10], SEDANG [2 20], BANYAK [20 ∞]. Himpunan SEDIKIT dan BANYAK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu, sedangkan himpunan SEDANG menggunakan pendekatan berbentuk segitiga seperti gambar 3



Gambar 3 Fungsi Keanggotaan pada Kriteria Sisa

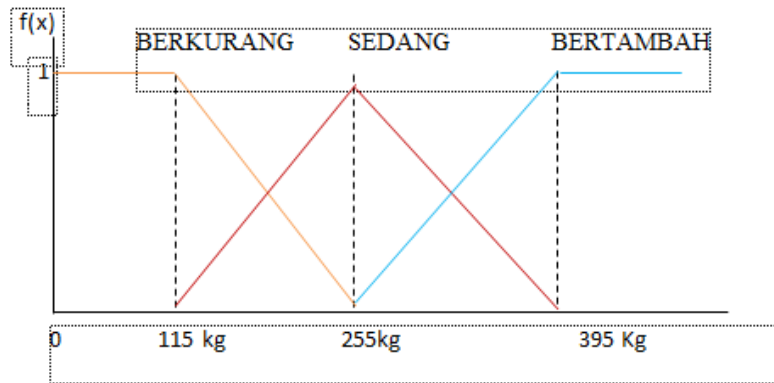
Fungsi keanggotaan pada kriteria sisa dirumuskan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \mu_{\text{Sisa SEDIKIT}} [x_4] &= \begin{cases} 1 & x_4 \leq 2 \\ \frac{10 - x_4}{8} & 2 \leq x_4 \leq 10 \\ 0 & x_4 \geq 10 \end{cases} \\
 \mu_{\text{Sisa SEDANG}} [x_4] &= \begin{cases} 0 & x_4 \leq 2 \text{ atau } x_4 \geq 20 \\ \frac{x_4 - 2}{8} & 2 \leq x_4 \leq 10 \\ \frac{20 - x_4}{10} & 10 \leq x_4 \leq 20 \end{cases} \\
 \mu_{\text{Sisa BANYAK}} [x_4] &= \begin{cases} 0 & x_4 \leq 10 \\ \frac{x_4 - 10}{10} & 10 \leq x_4 \leq 20 \\ 1 & x_4 \geq 20 \end{cases}
 \end{aligned} \tag{3}$$

Rumus (3) di atas akan digunakan untuk fuzzifikasi pada sisa Jenang Wijen, Jenang Spesial, dan Jenang Duren

d. Kriteria Produksi

Dari hasil wawancara oleh pihak pemilik PT. Menara Jenang Kudus dibidang berkurang jika $\leq 115\text{kg}$, sedang antara 115kg sampai 395kg dan bertambah jika $\geq 395\text{kg}$. Kriteria produksi terbagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu BERKURANG $[0 \text{ } 255\text{kg}]$, SEDANG $[115\text{kg } 395\text{kg}]$, BERTAMBAH $[255\text{kg } \infty]$. Himpunan BERKURANG dan BERTAMBAH menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu, sedangkan himpunan SEDANG menggunakan pendekatan berbentuk segitiga seperti gambar 4.



Gambar 4. Fungsi Keanggotaan pada Kriteria Produksi

Fungsi keanggotaan pada kriteria produksi dirumuskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{ProduksiBERKURANG}^{[n]} & \begin{cases} 1 & x_1 \leq 115 \\ \frac{255 - x_1}{140} & 115 \leq x_1 \leq 255 \\ 0 & x_1 \geq 255 \end{cases} \\
 \text{ProduksiSEDANG}^{[n]} & \begin{cases} 0 & x_1 \leq 115 \text{ atau } x_1 \geq 395 \\ \frac{x_1 - 115}{140} & 115 \leq x_1 \leq 255 \\ \frac{395 - x_1}{140} & 255 \leq x_1 \leq 395 \end{cases} \\
 \text{ProduksiBERTAMBAH}^{[n]} & \begin{cases} 0 & x_1 \leq 255 \\ \frac{x_1 - 255}{140} & 255 \leq x_1 \leq 395 \\ 1 & x_1 \geq 395 \end{cases}
 \end{aligned} \tag{4}$$

Rumus (4) di atas akan digunakan untuk fuzzifikasi pada produksi Jenang Wijen, Jenang Spesial dan Jenang Duren

3. Pembentukan rule

Hasil Rule dalam memprediksi jumlah produksi Jenang menggunakan *Fuzzy Tsukamoto* pada PT. Menara Jenang Kudus seperti pada tabel

Tabel 5. Rule

RULE	IF			THEN
	Retur	Penjualan	Sisa	Produksi
R1	Turun	Banyak	Banyak	Sedang
R2	Turun	Banyak	Sedang	Sedang
R3	Turun	Banyak	Sedikit	Bertambah
R4	Turun	Sedang	Banyak	Sedang
R5	Turun	Sedang	Sedang	Sedang
R6	Turun	Sedang	Sedikit	Bertambah
R7	Turun	Sedikit	Banyak	Berkurang
R8	Turun	Sedikit	Sedang	Berkurang
R9	Turun	Sedikit	Sedikit	Sedang
R10	Sedang	Banyak	Banyak	Sedang
R11	Sedang	Banyak	Sedang	Sedang
R12	Sedang	Banyak	Sedikit	Bertambah
R13	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang
R14	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
R15	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedang
R16	Sedang	Sedikit	Banyak	Berkurang
R17	Sedang	Sedikit	Sedang	Berkurang

R18	Sedang	Sedikit	Sedikit	Berkurang
R19	Naik	Banyak	Banyak	Sedang
R20	Naik	Banyak	Sedang	Sedang
R21	Naik	Banyak	Sedikit	Sedang
R22	Naik	Sedang	Banyak	Sedang
R23	Naik	Sedang	Sedang	Sedang
R24	Naik	Sedang	Sedikit	Sedang
R25	Naik	Sedikit	Banyak	Berkurang
R26	Naik	Sedikit	Sedang	Berkurang
R27	Naik	Sedikit	Sedikit	Berkurang

4. Defuzifikasi

Defuzifikasi dalam memprediksi jumlah produksi Jenang menggunakan *Fuzzy Tsukamoto* di PT. Menara Jenang Kudus dicari dengan menggunakan rata-rata terbobot dengan rumus sebagai berikut .

$$y = \sum \frac{\mu(y)y}{\mu(y)} \quad (5)$$

Dimana y adalah nilai *crisp* dan $\mu(y)$ adalah derajat keanggotaan dari y .

5. Pengujian

Pengujian akan dilakukan terhadap data jumlah produksi dari PT. Menara Jenang Kudus dari bulan Januari sampai September 2016 menggunakan *Mean Square Error* (MSE) dengan rumus sebagai berikut :

$$\frac{\sum(\text{data hasil prediksi} - \text{data asli})^2}{\text{jumlah data}} \quad (6)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini diperlukan Pengujian terhadap data jumlah produksi Jenang di PT. Menara Jenang Kudus dari bulan Januari sampai September 2016 menggunakan *Mean Square Error* (MSE) yaitu :

Prediksi Jumlah Produksi Jenang ...

$$\begin{aligned}
 \text{MAE} &= 130 - 197 = -67 \\
 \text{MSE} &= -67^2 = 4.489 \\
 \text{Rata-rata MSE} &= \frac{(4.489 + 100 + 5.041 + 256 + 5.184 + 30.625 + 8.464 + 2.809)}{8} \\
 &= \frac{56.968}{8} = 7.121
 \end{aligned}$$

Tabel 6 Hasil Pengujian Sistem Jenang Wijen

Bulan	Jenang Wijen	Hasil Prediksi Jenang Wijen (Kg)	MAE	MSE
Februari	130	197	-67	4.489
Maret	180	190	-10	100
April	120	191	-71	5.041
Mei	170	186	-16	256
Juni	120	192	-72	5.184
Juli	360	185	175	30.625
Agustus	130	222	-92	8.464
September	240	187	53	2.809
Rata-rata MSE				7.121

Hasil dari pengujian sistem Jenang Wijen di PT. Menara Jenang Kudus dari bulan februari-september dengan jumlah rata-rata MSE sebesar 7.121

Tabel 7 Hasil Pengujian Sistem Jenang Spesial

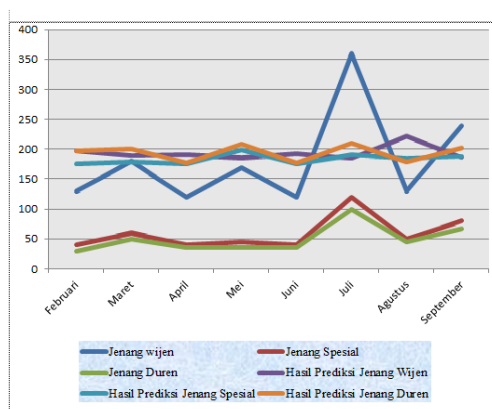
Bulan	Jenang Spesial	Hasil Prediksi Jenang Spesial (Kg)	MAE	MSE
Februari	40	176	-136	18.496
Maret	60	178	-118	13.924
April	40	175	-135	18.225
Mei	45	199	-154	23.716
Juni	40	175	-135	18.225
Juli	120	191	-71	5.041
Agustus	50	185	-135	18.225
September	80	188	-108	11.664
Rata-rata MSE				15.940

Hasil dari pengujian sistem Jenang Spesial di PT. Menara Jenang Kudus dari bulan februari-september dengan jumlah rata-rata MSE sebesar 15.940

Tabel 8 Hasil Pengujian Sistem Jenang Duren

Bulan	Jenang Duren	Hasil Prediksi Jenang Duren (Kg)	MAE	MSE
Februari	30	198	-168	28.224
Maret	50	201	-151	22.801
April	35	177	-142	20.164
Mei	35	208	-173	29.929
Juni	35	177	-142	20.164
Juli	100	209	-109	11.881
Agustus	45	179	-134	17.956
September	67	202	-135	18.225
Rata-rata MSE				21.168

Hasil dari pengujian sistem Jenang Duren di PT. Menara Jenang Kudus dari bulan februari-september dengan jumlah rata-rata MSE sebesar 21.168



Gambar 5 Grafik Produksi dan hasil prediksi

Dari grafik produksi dan hasil prediksi diatas berisi tentang bulan Februari-September 2016 selanjutnya warna biru menunjukkan data Jenang wijen, warna hijau menunjukkan data Jenang duren, dan warna merah tua menunjukkan data Jenang Spesial sedangkan warna biru muda menunjukkan hasil prediksi Jenang Spesial, warna ungu menunjukkan hasil prediksi Jenang wijen dan warna orange menunjukkan hasil prediksi Jenang duren.

Hasil MSE menunjukkan error yang cukup besar pada hasil prediksi, namun dibandingkan penelitian yang dilakukan oleh [3] yang menghasilkan nilai MSE sekitar 20 sampai 30, maka hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan. Hal ini disebabkan karena lebih banyaknya data dan nilai variabel yang digunakan. Meskipun terdapat nilai error yang cukup besar, hasil prediksi dapat diterima dan digunakan untuk menentukan produksi jenang.

4. KESIMPULAN

Hasil prediksi jumlah produksi jenang menggunakan metode *fuzzy tsukamoto* pada PT. Menara Jenang Kudus memperlihatkan nilai MSE pada jenang wijen sebanyak 7.121, Jenang spesial sebanyak 15.940, Jenang duren sebanyak 21.168. Pada PT. Menara Jenang Kudus menampilkan hasil rekomendasi produksi jenang. Hasil rekomendasi produksi jenang ini hanya untuk mendukung keputusan pada prediksi jumlah produksi jenang, bukan untuk sistem penentu sebuah keputusan. Oleh sebab itu untuk memproduksi jenang tetap tergantung pada pengguna tidak harus menggunakan hasil rekomendasi yang ditampilkan.

5. SARAN

Berikut ini saran penulis terhadap pengembangan dan penerapan *Logika fuzzy* menggunakan metode *fuzzy tsukamoto* pada PT. Menara Jenang Kudus :

- Diharapkan sistem prediksi untuk menentukan jumlah produksi jenang ini dapat dikembangkan, seperti menggabungkan metode *fuzzy tsukamoto* dengan metode *fuzzy mamdani* agar hasil produksinya bisa lebih sesuai.
- Dalam menghitung produksi menggunakan metode *fuzzy tsukamoto*, dapat menambahkan kriteria yang diinginkan sistem yang sifatnya dinamik terdiri dari variabel input kriteria *fuzzy*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Nihlah, 2011. Industri Jenang Mubarakfood Cipta Delicia dan Pengaruhnya Terhadap Sosial Ekonomi Masyarakat Glantengan tahun 1975-1998, *Skripsi*, Universitas Negeri Semarang.
- [2] H. Nasution, "Implementasi Logika Fuzzy pada Sistem Kecerdasan Buatan," *ELKHA*, vol. 4, no. 2, pp. 4–8, 2012.
- [3] Wiguna, Riyadi Y., 2015, Sistem berbasis aturan menggunakan logika fuzzy tsukamoto untuk prediksi jumlah produksi roti pada CV. gendis bakery, *Skripsi*, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro Semarang.
- [4] Ikhsan, Fathurrahman K., Penerapan Fuzzy Tsukamoto dalam Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Jumlah Produksi Barang. *Prosiding Sembistek*, 2014.
- [5] M. Ula, "Implementasi Logika Fuzzy Dalam Optimasi Jumlah Pengadaan Barang Menggunakan Metode Tsukamoto (Studi Kasus : Toko Kain My Text)," *ECTIPE*, vol. 1, no. 2, 2014.
- [6] I. Muzayyanah, W. F. Mahmudy, I. Cholissodin, Penentuan Persediaan Bahan Baku dan Membantu Target Marketing Industri dengan Metode Fuzzy Inference System Tsukamoto. *DORO*, vol. 4, no. 7, 2014.
- [7] A. Zarkasi, N. Widyastuti, and E. K. N, Penerapan Sistem Pendukung Keputusan Metode Fuzzy Tsukamoto dalam Pengoptimalan Produksi Barang Berdasarkan Data Persediaan dan Jumlah Permintaan di Loverandliars Cloth. *Jurnal Script*, Vol. 3, no. 1, pp. 1–10, 2015.

Penerapan Algoritma C4.5 Dalam Memprediksi Kesiapan Siswa SMP IT PAPB Semarang Menghadapi Ujian Nasional

Implementation of C4.5 Algorithm to Predict the Ability of Junior High School Student to Face National Exam

Nadia Zulfa Rahma¹ Andik Setyono²

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro
Jl. Nakula 1, No. 5-11 Semarang, Kode Pos 50131, Telp. (024) 3515261, Fax: 3569684
nadiazulfa@gmail.com¹, andik.setyono@dsn.dinus.ac.id²

Abstrak

Kelulusan siswa dalam menghadapi ujian nasional dapat dijadikan sebagai tolak ukur sejauh mana siswa memahami materi-materi yang di dapat saat di sekolah. Untuk mendapatkan nilai tuntas pada ujian nasional, sekolah mengadakan latihan try out yang bertujuan agar siswa lebih siap menghadapi ujian. Dalam pelaksanaan try out, tidak semua siswa dapat menyelesaikan soal-soal dengan benar. Hal tersebut berdampak pada hasil nilai try out yang buruk. Maka dari itu, sekolah membutuhkan sebuah data mining dengan metode klasifikasi yang dapat membantu memprediksi kesiapan siswa menghadapi ujian nasional. Metode tersebut mengolah data yang memiliki perbedaan atribut kemudian disusun ke dalam kategori yang sesuai. Data tersebut di prediksi menggunakan algoritma Decision Tree, yang merupakan salah satu machine learning menggunakan perhitungan probabilitas. Penggunaan algoritma ini didukung dengan simulasi yang dilakukan menggunakan aplikasi RapidMiner dan mendapatkan nilai akurasi sebesar 99,48%. Dari hasil simulasi tersebut, diolah kembali menjadi sebuah aplikasi yang ditujukan untuk membantu pihak sekolah. Untuk menguji kegunaan dari aplikasi tersebut dilakukan penyebaran kuesioner berjumlah 10 soal ke 20 guru dan memperoleh hasil index 83,3% yang berarti memuaskan. Dengan begitu, aplikasi tersebut berguna bagi pihak sekolah.

Kata Kunci— Ujian Nasional, Tryout, Data Mining, Klasifikasi, Decision Tree.

Abstract

Graduate students in national exam can be used as a benchmark the extent to which students understand the material in the can while in school. To get the complete value on the national exam, the school held a workout tryouts are intended to make students better prepared for the exam. In the implementation of the tryout, not all students can solve problems correctly. It has an impact on the results of the tryout a bad value. Therefore, schools need a data mining with classification methods that can help predict a student's readiness to face national exam. The method of processing data that have different attributes then organized into appropriate categories. The data in the prediction using Decision Tree algorithm, which is one of the machine learning using probability calculations. The use of this algorithm is supported by simulations were done using the application RapidMiner and scored an accuracy of 99.48%. From the simulation results, reprocessed into an application that is intended to help the school. To test the usefulness of the application is carried out questionnaires about the amount to 10 to 20 teachers and obtained 83.3% of the index, which means satisfactory. By doing so, the application is useful for those schools.

Keywords— National Exam, Tryout, Data Mining, Classification, Decision Tree.

1. PENDAHULUAN

Tryout merupakan tahap evaluasi yang dilakukan untuk menghadapi ujian nasional sesungguhnya. Soal-soal yang terdapat di dalam *tryout* mengacu pada materi dalam ujian nasional. Penyusunan soal diperoleh dari materi kelas 1, 2 dan 3, dan tidak menutup kemungkinan di dapat dari media massa yang masih berkaitan dengan kisi-kisi ujian nasional tersebut. Namun, siswa tidak semuanya dapat menyelesaikan soal-soal *tryout* dengan mudah. Maka dari itu *tryout* dilakukan berulang kali sampai mendekati masa ujian nasional agar siswa terbiasa menghadapi soal-soal yang sama dan mudah menjawabnya [1].

Siswa yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan *tryout* perlu mendapat perhatian dari pihak sekolah. Perhatian yang dimaksud yaitu dengan mengadakan kelas tambahan agar mereka lebih siap menghadapi ujian nasional. Guna meminimalisir kejadian tersebut, penulis memberikan solusi berupa sistem pendukung keputusan dengan menggunakan pendekatan metode data mining. Data mining yang digunakan terfokus pada metode klasifikasi. Metode klasifikasi disarankan sebagai solusi dari masalah ini. Dengan menggunakan metode klasifikasi, pengambilan keputusan menjadi mudah dan sederhana. Dengan demikian, keputusan akan fokus terhadap solusi saja.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kamagi dan Hansun, telah membahas tentang prediksi tingkat kelulusan mahasiswa menggunakan algoritma C4.5. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa hasil prediksi kelulusan menggunakan algoritma C4.5 dengan atribut IP semester VI sebesar 87.5% dari 60 data *training* dan 40 data *testing* [2]. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Novianti dan Aziz dengan topik menampilkan laporan hasil nilai akhir mahasiswa menggunakan algoritma *Decision Tree* C4.5, menghasilkan evaluasi dan validasi dengan *Cross Validation* menunjukkan tingkat akurasi sebesar 100% [3]. Kemudian, penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Ainurrofiq mengangkat tema klasifikasi data kesiapan siswa dalam menghadapi ujian nasional menggunakan algoritma *Naive Bayes* menghasilkan akurasi sebesar 83,8798% dan error rate 16,1202% [1].

Penulis melakukan penelitian ini sebagai pengembangan dari penelitian sebelumnya yang telah disebutkan di atas terutama yang dilakukan oleh Ainurrafiq [1], dimana memiliki topik berkaitan dengan kesiapan siswa dalam menghadapi ujian nasional yaitu dengan melakukan penambahan variable dan algoritma yang berbeda. Penelitian yang penulis kembangkan memiliki beberapa perbedaan dengan penelitian sebelumnya. Atribut yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data *tryout* selama 3 tahun kebelakang. Kemudian, label yang digunakan ada 2 macam yaitu siap dan belum siap. Perbedaan selanjutnya dari segi data yang digunakan berupa data *tryout* siswa SMP (Sekolah Menengah Pertama).

2. METODE PENELITIAN

2.1 Prosedur Pengumpulan Data

Dataset yang digunakan diperoleh berdasarkan data primer yakni diperoleh secara langsung dari narasumber [4]. Narasumber dalam penelitian ini yaitu Kepala sekolah SMP Islam Terpadu PAPB Semarang dan guru yang ditunjuk untuk mengurus persiapan siswa menghadapi ujian nasional. Data bersifat kuantitatif karena informasi didalamnya berupa angka atau bilangan.

Tabel 1. Contoh Dataset Nilai Tryout

NO	KELAS	NAMA	NO INDUK	B.IND	MAT	B. ING	IPA	JUML AH	RATA- RATA	KRITE RIA
1	IX A	AHMAD BAIHAQI HAKIM	0974	4,00	5,00	2,80	4,70	16,50	4,13	TL

2	IX A	AISYAH IZZA TAMAMILA	0944	6,20	8,00	7,60	7,30	29,10	7,28	TL
3	IX A	AL JAILANIY JUSUF DIASTAMA	0945	6,80	3,30	5,80	4,30	20,20	5,05	TL
4	IX A	ALFAREL SAMUDRA HARIYANTO	1002	7,00	5,00	5,40	4,70	22,10	5,53	TL
5	IX A	ALFIN TOTI KHOIRI	1003	4,40	3,00	4,20	4,30	15,90	3,98	TL
6	IX A	CHALIMATUS SA'DIYYAH	0918	8,00	6,30	4,80	4,70	23,80	5,95	TL
7	IX A	DAFA BAYU PRATAMA	0981	5,80	6,70	3,00	3,30	18,80	4,70	TL
8	IX A	DANY SHAFFAN DAFFA	0982	6,20	6,70	6,80	5,00	24,70	6,18	TL
9	IX A	DEVI RIZKY ARDYAPUTRI PARAMITA	1009	7,80	8,70	6,60	5,30	28,40	7,10	TL
10	IX A	ELANG DIWA WIJAYA	1041	6,40	2,00	3,60	2,70	14,70	3,68	TL

2.2 Desain Penelitian

Penulis mengaplikasikan model standarisasi data mining yaitu *CRISP-DM* (*Cross Industry Standart Process for Data Mining*), dengan beberapa tahapan sebagai berikut [5]:

1. Pemahaman Bisnis

Penulis mengedepankan penentuan tujuan proyek dan kebutuhan lengkap dalam memahami proses bisnis atau tujuan bisnis mengenai penelitian tersebut. Setelah itu, penelitian tersebut mampu mengolah sebuah data yang didapat dari SMP Islam Terpadu PAPB Semarang menjadi sebuah formula atau rules.

2. Pemahaman Data

Penelitian ini menggunakan sumber data primer (sumber yang berasal langsung dari sekolah), yaitu data hasil *try out* siswa kelas IX SMP Islam Terpadu PAPB Semarang tahun ajaran 2013/2014 – 2015/2016.

3. Pengolahan Data

Pengolahan data berlangsung dari data mentah menjadi data bentuk hasil normalisasi. Berikut ini penjelasan dalam tahapan pengolahan data [6] :

- Data cleaning and data selection*, merupakan tahapan awal dalam memproses data mining. Kegiatan ini bertujuan untuk membuang atribut yang tidak dibutuhkan agar lebih efisien, seperti jumlah dan keterangan.
- Data integration and data transformation*, merupakan tahap selanjutnya dalam proses data mining yaitu memindahkan database dan memproses transformasi data. Pada data *try out* kelas IX, data dari file yang berbeda seperti data pada tahun ajaran 2013/2014, 2014/2015 dan 2015/2016 disusun menjadi satu kesatuan dalam *file* yang sama.
- Data Reduction*, yaitu penggunaan data sesuai dengan atribut dan jumlah *record* yang dibutuhkan. Jadi, terdapat beberapa bagian *field* yang perlu dihilangkan karena tidak lengkapnya data atau kurang relevan dalam penelitian.

4. Pemodelan

Tahap awal dilakukan pemrosesan dataset seperti konversi data dan *replacing data*, kemudian dilakukan pemodelan menggunakan algoritma C4.5.

5. Evaluasi

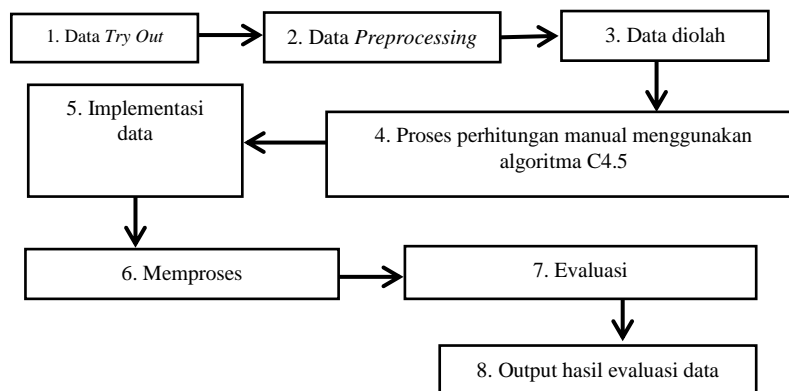
Dilakukan validasi, yaitu pengukuran akurasi dari hasil sebuah pemodelan algoritma yang digunakan dengan memanfaatkan *tools RapidMiner*.

6. Penyebaran

Penulis menghasilkan penelitian yang membentuk *Decision Support System* (DSS). Hasil dari analisa diterapkan sebagai dasar perancangan pada sistem pengambil keputusan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasi kesiapan siswa dalam menghadapi ujian nasional.

2.3 Metode yang Diusulkan

Desain metode pada penelitian ini menggunakan algoritma C4.5 untuk melakukan perhitungan klasifikasi dan prediksi



Gambar 1. Metode yang diusulkan

Berdasarkan gambar 1 di atas, maka langkah-langkah metode dapat dijelaskan seperti dibawah:

1. Data yang akan diimplementasikan sebagai data penelitian adalah hasil nilai *try out* kelas IX SMP Islam Terpadu PAPB Semarang tahun ajaran 2013/2014, 2014/2015 dan 2015/2016.
2. Data diolah dengan cara pre-processing, yaitu dengan seleksi data, transformasi data, dan reduksi data. Pengolahan tersebut dilakukan supaya data terhindar dari *missing value* (data yang kurang lengkap).
3. Tahap selanjutnya setelah dilakukan data pre-processing, maka akan menghasilkan data *training* yang siap diolah di tahap berikutnya.
4. Pada tahap ini dilakukan perhitungan manual dengan mulai menghitung *entropy* dan *gain* berdasarkan data pre-processing.
5. Hasil dari perhitungan tersebut di selaraskan dengan hasil yang dilakukan dalam *tools RapidMiner*.
6. Dalam *tools* tersebut dilakukan proses mengolah data sesuai dengan algoritma yang digunakan. Algoritma tersebut adalah C4.5.
7. Dilakukan simulasi untuk melihat prosentase akurasi data yang di dapat dari algoritma tersebut.
8. Output akan memperlihatkan hasil dari pengolahan data tersebut dalam aplikasi *RapidMiner*. Hasil dari *RapidMiner* itulah yang akan digunakan sebagai rumus dalam pembuatan aplikasi Java Netbeans

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perhitungan Manual

Berikut ini perhitungan manual penerapan algoritma C4.5 untuk memprediksi kesiapan siswa SMP Islam Terpadu PAPB Semarang dalam menghadapi ujian nasional.

1. Mengambil sampel data acak

Sampel data acak digunakan sebagai data awal untuk melakukan perhitungan manual algoritma C4.5. Berikut ini data training yang digunakan:

Tabel 2. Data Training Tahap 1

NO INDUK	B. IND	MAT	B. ING	IPA	KRITERIA
0944	3	3	4	2	BELUM SIAP
0945	3	3	1	3	BELUM SIAP
1002	2	1	3	2	BELUM SIAP
1003	1	3	2	1	BELUM SIAP
0918	4	3	3	3	SIAP
0981	4	1	3	3	BELUM SIAP
1041	3	4	4	3	SIAP
1009	4	3	3	4	SIAP
1042	4	4	4	2	BELUM SIAP
1010	3	3	4	3	SIAP

2. Menentukan entropy tahap 1

Setelah ditentukan data awal, langkah selanjutnya melakukan perhitungan dengan mencari nilai entropy dari masing-masing data. Berikut ini merupakan rumus entropy [7]:

$$\text{Entropy (S)} = \sum_{i=1}^k -p_i * \log_2 p_i \dots\dots\dots (1)$$

Berdasarkan rumus (1) di atas, dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Entropy(S)} = \left(- \left(\frac{5}{10} \right) * \log_2 \left(\frac{5}{10} \right) \right) + \left(- \left(\frac{5}{10} \right) * \log_2 \left(\frac{5}{10} \right) \right) = 0,97095059$$

- Entropy(b.ind-1) = 0
- Entropy(b.ind-2) = 0
- Entropy(b.ind-3) = 1
- Entropy(b.ind-4) = 1
- Entropy(mat-1) = 0
- Entropy(mat-2) = 0
- Entropy(mat-3) = 1
- Entropy(mat-4) = 1
- Entropy(b.ing-1) = 0
- Entropy(b.ing-2) = 0
- Entropy(b.ing-3) = 1
- Entropy(b.ing-4) = 1
- Entropy(ipa-1) = 0
- Entropy(ipa-2) = 0
- Entropy(ipa-3) = 0,97095059
- Entropy(ipa-4) = 0

3. Menentukan gain tahap 1

Setelah melakukan perhitungan entropy, langkah selanjutnya melakukan perhitungan gain. Berikut ini merupakan rumus gain [7]:

$$\text{Gain (A)} = \text{Entropi (S)} - \sum_{i=1}^k \frac{|S_i|}{|S|} * \text{Entropi}(S_i) \dots\dots\dots (2)$$

Berdasarkan rumus gain (2) di atas, dapat diperoleh perhitungan sebagai berikut :

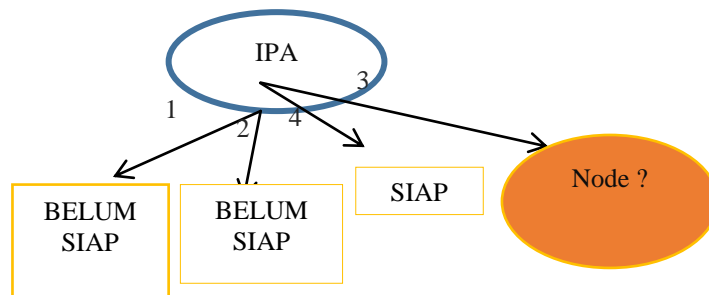
- Gain(b.ind) = 0,97095059-(0+0+((4/10)*1)+((4/10)*1)) = 0,17095059
- Gain(mat) = 0,97095059-(0+0+((4/10)*1)+((4/10)*1)) = 0,17095059
- Gain(b.ing)= 0,97095059-(0+0+((4/10)*1)+((4/10)*1)) = 0,17095059
- Gain(ipa) = 0,97095059-(0+0+((5/10)* 0,97095059)+0) = 0,4854753

Setelah nilai entropy dan gain diperoleh hasilnya, kemudian dibuat sebuah tabel yang fungsinya untuk mempermudah perhitungan menjadi lebih rinci dan lebih jelas. Tabel 3 merupakan tabel yang dibuat berdasarkan hasil nilai-nilai entropy dan gain diatas.

Tabel 3. Node Tree Tahap1

Node 1	Jumlah	Siap	Belum	Entropy	Gain
Total	10	4	6	0,97095059	
B.IND					0,17095059
1	1	0	1	0	
2	1	0	1	0	
3	4	2	2	1	
4	4	2	2	1	
MAT					0,17095059
1	2	0	2	0	
2	0	0	0	0	
3	6	3	3	1	
4	2	1	1	1	
B.ING					0,17095059
1	1	0	1	0	
2	1	0	1	0	
3	4	2	2	1	
4	4	2	2	1	
IPA					0,4854753
1	1	0	1	0	
2	3	0	3	0	
3	5	3	2	0,97095059	
4	1	1	0	0	

Berdasarkan tabel 3, terlihat hasil nilai-nilai entropy dan gain yang telah disusun rapi dalam satu tabel untuk di eksekusi. Setelah dilakukan perhitungan, didapat hasil dalam tabel berwarna kuning yang berarti tabel tersebut digunakan sebagai acuan untuk diolah ke perhitungan selanjutnya. Hasil pohon keputusan :



Gambar 2. Pohon Keputusan Node 1

4. Mengambil data training tahap 2

Setelah diperoleh hasil pohon keputusan berdasarkan tabel diatas. Kemudian langkah selanjutnya dilakukan perhitungan ulang dengan menggunakan data baru dari hasil tabel 3. Tabel tersebut diberi nama tabel training tahap 2.

Tabel 4 Tabel Data Training Tahap 2

NO INDUK	IPA	B.IND	MAT	B.ING	KRITERIA
----------	-----	-------	-----	-------	----------

0945	3	3	3	1	BELUM SIAP
0918	3	4	3	3	SIAP
0981	3	4	1	3	BELUM SIAP
1041	3	3	4	4	SIAP
1010	3	3	3	4	SIAP

5. Menentukan entropy tahap 2

Dilakukan perhitungan entropy sesuai dengan data training diatas.

$$\text{Entropy}(\text{ipa-3}) = \left(-\left(\frac{3}{5}\right) * \log_2\left(\frac{3}{5}\right)\right) + \left(-\left(\frac{2}{5}\right) * \log_2\left(\frac{2}{5}\right)\right) = 0,97095059$$

$$\text{Entropy}(\text{b.ind-3}) = 0,91829583$$

$$\text{Entropy}(\text{b.ind-4}) = 1$$

$$\text{Entropy}(\text{mat-1}) = 0$$

$$\text{Entropy}(\text{mat-3}) = 0,91829583$$

$$\text{Entropy}(\text{mat-4}) = 0$$

$$\text{Entropy}(\text{b.ing-3}) = 0$$

$$\text{Entropy}(\text{b.ing-3}) = 1$$

$$\text{Entropy}(\text{b.ing-4}) = 0$$

6. Menentukan gain tahap 2

Setelah menghitung entropy, dilakukan perhitungan gain. Sebagai berikut :

$$\text{Gain}(\text{b.ind}) = 0,97095059 - (((3/5) * 0,91829583) + ((2/5) * 1)) = 0,01997309$$

$$\text{Gain}(\text{mat}) = 0,97095059 - (0 + ((3/5) * 0,91829583) + 0) = 0,41997309$$

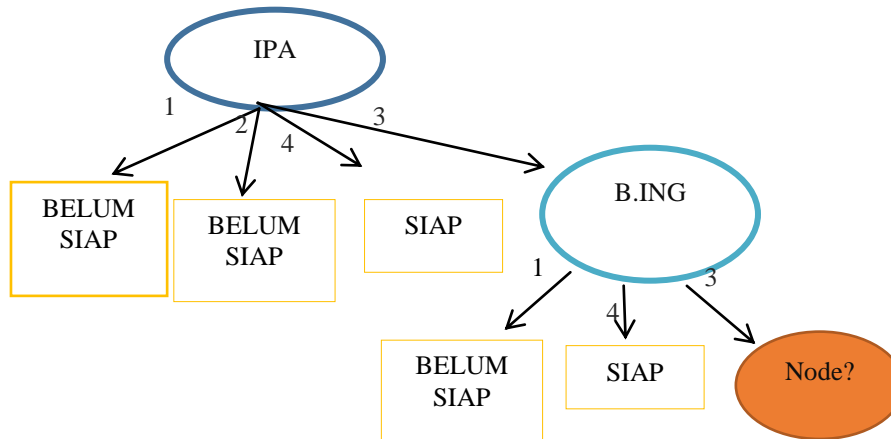
$$\text{Gain}(\text{b.ing}) = 0,97095059 - (0 + ((2/5) * 1) + 0) = 0,57095059$$

Setelah ditemukan nilai entropy dan gain pada tahap 2, kemudian didapatkan hasil seperti pada tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Node Tree Tahap 2

Node	Jumlah	siap	blm	Entropy	Gain
1.1 IPA-3	5	3	2	0,97095059	
B.IND					0,01997309
	3	3	1	0,91829583	
	4	2	1	1	
MAT					0,41997309
	1	1	0	0	
	3	3	2	0,91829583	
	4	1	1	0	
B.ING					0,57095059
	1	1	0	0	
	3	2	1	1	
	4	2	2	0	

Berdasarkan tabel 5 di atas, terlihat bahwa tabel yang terdapat warna kuning terletak pada gain milik mata pelajaran Bahasa Inggris. Maka, yang digunakan sebagai acuan pada perhitungan selanjutnya adalah nilai skala 3 milik mata pelajaran Bahasa Inggris. Tabel berwarna kuning tersebut juga digunakan sebagai acuan untuk menentukan pohon keputusan pada node tree tahap 2. Dibawah ini adalah gambar pohon keputusannya :



Gambar 3. Pohon Keputusan Node Tahap 2

Pada gambar 3 di atas, menjelaskan bahwa mata pelajaran IPA dalam skala 3 memiliki nilai yang masuk ke dalam kelas Bahasa Inggris. Dimana skala 4 Bahasa Inggris berarti siap dan skala 1 berarti belum siap, sedangkan skala 3 Bahasa Inggris masih belum diketahui nilainya.

7. Mengambil data training tahap 3

Setelah diperoleh hasil pohon keputusan berdasarkan tabel training tahap 2, kemudian dilakukan perhitungan ulang dengan menentukan data baru berdasarkan hasil diatas. Berikut tabel data training tahap 3 :

Tabel 6. Data Training Tahap 3

NO INDUK	B.ING	B.IND	MAT	KRITERIA
0918	3	4	3	SIAP
0981	3	4	1	BELUM SIAP

8. Menentukan entropy tahap 3

Perhitungan entropy dilakukan berdasarkan data training diatas. Berikut perhitungannya :

$$\text{Entropy}(b.ing-3) = \left(-\left(\frac{1}{2}\right) * \log_2\left(\frac{1}{2}\right)\right) + \left(-\left(\frac{1}{2}\right) * \log_2\left(\frac{1}{2}\right)\right) = 1$$

$$\text{Entropy}(b.ind-4) = 1$$

$$\text{Entropy}(mat-1) = 0$$

$$\text{Entropy}(mat-3) = 0$$

9. Menentukan gain tahap 3

Setelah nilai entropy didapat, langkah selanjutnya mencari nilai gain seperti dibawah ini :

$$\text{Gain}(b.ind) = 1 - \left(\left(\frac{2}{2}\right) * 1\right) = 0$$

$$\text{Gain}(mat) = 1 - (0+0) = 1$$

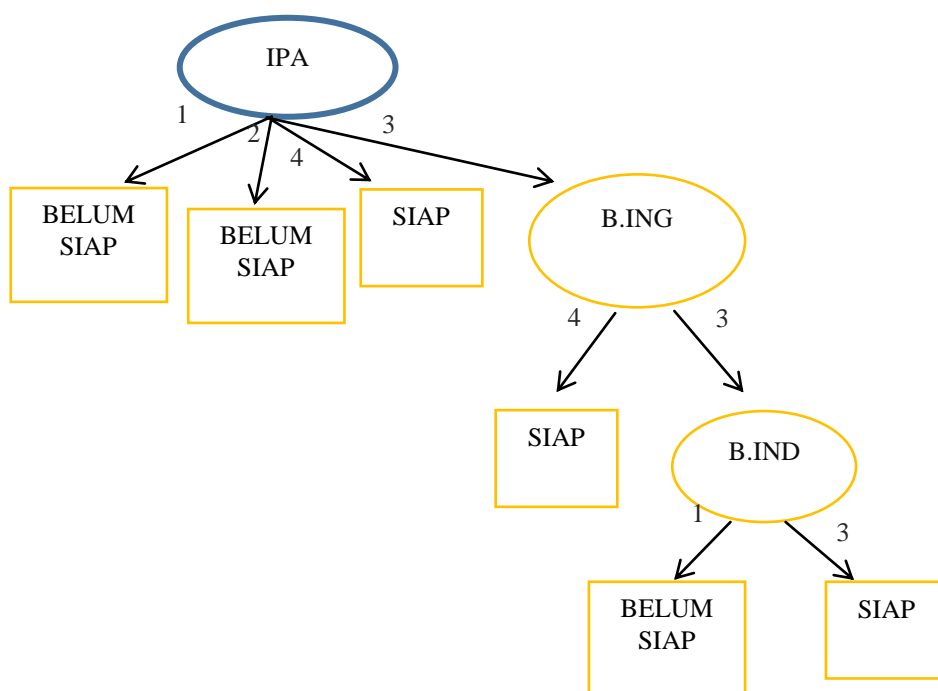
Setelah ditemukan nilai entropy dan gain pada tahap 2, kemudian didapatkan hasil seperti pada tabel dibawah.

Tabel 7. Node Tree Tahap 3

Node	Jumlah	siap	blm	Entropy	Gain
------	--------	------	-----	---------	------

1.2	Total	2	1	1	1
	B.ING-3				
	B.IND				0
		4	2	1	1
	MAT				1
		1	1	0	1
		3	1	1	0

Berdasarkan tabel 7 di atas, terlihat bahwa gain dengan nilai tertinggi dimiliki oleh mata pelajaran bahasa indonesia. Dengan begitu dapat disimpulkan pada pohon keputusan cabang terakhir adalah milik mata pelajaran bahasa indonesia.



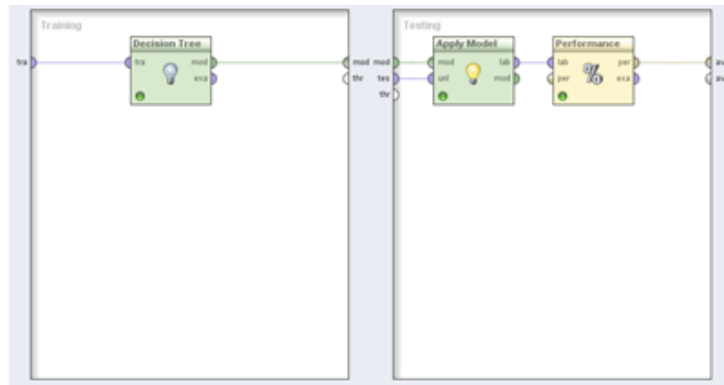
Gambar 4. Pohon Keputusan Node Tahap 3

Gambar 4 di atas merupakan hasil pohon keputusan terakhir setelah dilakukan perhitungan panjang algoritma C4.5. Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa nilai ipa 1 yaitu belum siap, nilai ipa 2 yaitu belum siap, nilai ipa 4 yaitu siap, sedangkan nilai ipa 3 masuk kedalam nilai bahasa inggris. Nilai bahasa inggris 4 berarti siap, sedangkan nilai bahasa inggris 3 berarti masuk ke nilai bahasa indonesia. Nilai bahasa indonesia 1 berarti belum siap, sedangkan nilai bahasa indonesia 3 berarti siap.

3.2 Pengujian Algoritma C4.5

Percobaan yang dilakukan pada implementasi algoritma C4.5 dalam penelitian ini menggunakan aplikasi RapidMiner. Data yang diolah menggunakan data try out kelas IX yang berjumlah 383 data. Atribut pada data tersebut diantaranya nomor induk, nilai b.ind, nilai mat, nilai b.ing, nilai ipa, dan kriteria. Proses validation tersebut dihubungkan pada bagian model, training, dan average ke bagian result yang memiliki tujuan untuk menghasilkan nilai akurasi dan nilai eror (error rate). Dalam proses validation terdapat proses lain yang masih dilakukan

untuk menyempurnakan pengujian data tersebut. Berikut ini merupakan proses yang terjadi di dalam validation.



Gambar 5. Decision Tree Model

Pada gambar 5 di atas terlihat bagian training terdapat blok algoritma decision tree yang dihubungkan dengan garis dan terhubung ke blok apply model. Dalam blok tersebut digunakan pada data training yang kemudian diterapkan ke dalam data testing dengan menggunakan algoritma C4.5. Dari blok apply model dihubungkan kembali dengan blok performance yang bertujuan untuk menevaluasi nilai akurasi dari model.

Berkaitan dengan data training yang berjumlah 383 data yang berisi variabel antara lain nomor induk, nilai b.ind, nilai mat, nilai b.ing, dan nilai ipa, kemudian dilakukan pemodelan menggunakan algoritma decision tree C4.5. Berdasarkan pemodelan tersebut diperoleh hasil dalam bentuk Confusion Matrix sebagai berikut :

Multiclass Classification Performance Annotations			
Table View Plot View			
accuracy: 99.48% +/- 1.04% (mikro: 99.48%)			
	true BELUM SIAP	true SIAP	class precision
pred. BELUM SIAP	190	2	98.96%
pred. SIAP	0	191	100.00%
class recall	100.00%	98.96%	

Gambar 6. Nilai Akurasi Model C4.5

Berdasarkan gambar 4.3 di atas, diketahui jumlah true positif (tp) sebanyak 190 record, sedangkan jumlah false positif (fp) sebanyak 0 record. Lalu pada jumlah true negatif (tn) sebanyak 191 record, sedangkan false negatif (fn) jumlahnya sebanyak 2 record. Terlihat pada gambar hasil nilai akurasi prediksi kesiapan siswa dalam menghadapi ujian nasional menggunakan perantara aplikasi RapidMiner sebesar 99,48%. Adapun perhitungan manual menentukan akurasinya adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= ((tp + tn) / (tp + tn + fp + fn)) * 100\% \\
 &= ((190 + 191) / (190 + 191 + 0 + 2)) * 100\% \\
 &= (381 / 383) * 100\% \\
 &= 0,99477 * 100\% \\
 &= 99,48\%
 \end{aligned}$$

3.3 Implementasi Program

Aplikasi yang akan dibuat penulis untuk membantu sekolah diaplikasikan menggunakan java netbeans. Berikut ini desain interface aplikasi yang telah penulis buat.

PREDIKSI KESIAPAN SISWA MENGHADAPI UN

NO. INDUK: 1005
 NAMA SISWA: mei
 Try Out ke: Try Out 1

MATEMATIKA: 8.3
 B. INDONESIA: 9.0
 B.INGGRIS: 7.9
 IPA: 7.6

DONE RESULT: SIAP
 Pertahankan nilai di atas KKM

Data Kesiapan UN Siswa

No Induk	Nama	Try Out 1	Try Out 2	Try Out 3	Try Out 4	Try Out 5	Try Out 6	Try Out 7	Try Out 8
1001	nadia	BELUM ...	BELUM ...	BELUM ...	SIAP	SIAP	SIAP	SIAP	SIAP
1002	deby	BELUM ...	SIAP	BELUM ...	SIAP	BELUM ...			
1003	linda	BELUM ...							
1004	fika	BELUM ...							

EDIT HAPUS OUT

Gambar 7. Desain Interface Aplikasi

Terlihat pada gambar 7, pada form inputan pertama pengguna harus memasukkan nomor induk, nama siswa, dan data try out. Hal tersebut bertujuan agar data yang dihasilkan dapat diketahui melalui inputan yang digunakan sebagai identitas data. Kemudian pada form inputan kedua pengguna harus memasukkan nilai-nilai try out yang telah diperoleh siswa berdasarkan try out yang di ikuti siswa. Nilai-nilai tersebut meliputi nilai matematika, nilai Bahasa Indonesia, nilai Bahasa Inggris, dan nilai IPA.

3.4 Evaluasi Kinerja

Tahapan terakhir setelah memaparkan implementasi program, selanjutnya perlu dituangkan dalam bentuk evaluasi kinerja sistem. Hal tersebut dikarenakan, salah satu tujuan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah untuk memudahkan pihak sekolah dalam menentukan prediksi kesiapan siswa SMP Islam Terpadu PAPB Semarang menghadapi ujian nasional. Maka dari itu, penulis ingin mengetahui seberapa jauh peran aplikasi tersebut dalam memudahkan pihak sekolah. Evaluasi yang dilakukan penulis bertujuan untuk mengetahui respon pihak sekolah terhadap aplikasi yang telah dibuat. Dengan adanya evaluasi tersebut dapat membantu sebagai koreksi dan perbaikan terhadap aplikasi penulis apabila terdapat kesalahan yang tidak diinginkan oleh pihak sekolah.

Dari hasil evaluasi kinerja, dapat dilakukan perhitungan menggunakan skala likert dengan hasil sebagai berikut:

1. Responden yang menjawab sangat setuju (5) = $11 \times 5 = 55$
2. Responden yang menjawab setuju (4) = $8 \times 4 = 32$
3. Responden yang menjawab netral (3) = $1 \times 3 = 3$
4. Responden yang menjawab tidak setuju (2) = $0 \times 2 = 0$
5. Responden yang menjawab sangat tidak setuju (1) = $0 \times 1 = 0$

$$\text{Total skor} = 55 + 32 + 3 + 0 + 0 = 90$$

Setelah mendapatkan total skor untuk tiap-tiap soalnya, kemudian langkah selanjutnya menentukan prosentase yang didapat dari keseluruhan kuesioner tersebut. Untuk mendapatkan hasil interpretasi, perlu diketahui dahulu skor tertinggi (X) dan skor terendah (Y) untuk tiap item penilaian.

$$Y = 5 \times 20 = 100$$

$$X = 1 \times 20 = 20$$

$$\begin{aligned} \text{Rumus index} &= \text{total skor} / Y \times 100 \dots\dots\dots(9) \\ \text{Rumus index} &= \frac{(90+81+82+76+84+78+77+77+100+88)}{100} \times 10 = 83,3\% \end{aligned}$$

Berdasarkan penyebaran kuesioner yang dilakukan oleh penulis diperoleh hasil indexnya sebesar 83,3%. Dari hasil tersebut, terbukti bahwa aplikasi yang diberikan kepada sekolah dapat memudahkan pihak sekolah dalam mempersiapkan siswanya menghadapi ujian nasional dengan baik melalui hasil nilai try out siswa. Dengan begitu, tujuan dari tugas akhir dalam memudahkan pihak sekolah telah tercapai.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Metode klasifikasi dapat diterapkan untuk memprediksi kesiapan siswa SMP Islam Terpadu PAPB Semarang menghadapi ujian nasional. Hal tersebut berdasarkan pengujian yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, pemodelan algoritma C4.5 menghasilkan akurasi sebesar 99,48%.
2. Penelitian ini dapat memudahkan pihak sekolah dalam memprediksi kesiapan siswa menghadapi ujian nasional dengan cara menyebar kuesioner kepada pihak sekolah mengenai aplikasi yang telah dibuat penulis menggunakan Java. Setelah melakukan penyebaran kuesioner tersebut memperoleh hasil presentase sebesar 83,3% yang berarti pihak sekolah puas terhadap aplikasi yang telah dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Ainurrofiq, "Implementasi Algoritma Naive Bayes Untuk Menentukan Kesiapan Siswa Dalam Menghadapi Ujian Nasional," Skripsi Teknik Informatika Universitas Dian Nuswantoro, Semarang, 2015.
- [2] D. H. Kamagi dan S. Hansun, "Implementasi Data Mining dengan Algoritma C4.5 untuk Memprediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa," *Ultimatics*, vol. VI, no. 6, pp. 15-20, 2014.
- [3] T. Novianti dan A. Azis, "Aplikasi Data Mining Menggunakan Metode Decision Tree untuk Menampilkan Laporan Hasil Nilai Akhir Mahasiswa (Studi Kasus di Fakultas Teknik UM Surabaya)," *Jurnal Ilmiah NERO*, vol. 1, no. 6, pp. 198-203, 2015.
- [4] Wandasari, N. D. (2013). Perlakuan Akutansi Atas PPH Pasal 21 Pada PT. ARTHA PRIMA FINANCE KOTAMOBAGU. *Jurnal EMBA*, 558-566.
- [5] I. Budiman, "Data Clustering Menggunakan Metodologi CRISP-DM Untuk Pengenalan Pola Proporsi Pelaksanaan Tridharma," Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, Semarang, 2012.
- [6] Juju, F. S. (2010). *Data Mining : Meramalkan Bisnis Perusahaan*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- [7] Erricha Paramitha Dewi, A. E. (2015). Klasifikasi Status Gizi Balita Menggunakan Metode Algoritma C4.5 Berbasis Web. *Universitas Muhammadiyah Sidoarjo*, 1-14.
- [8] N. S. Budanis Dwi Meilani, "Aplikasi Data Mining Untuk Menghasilkan Pola Kelulusan Siswa Dengan Metode Naive Bayes," *Jurnal Ilmiah NERO*, vol. 1, no. 8, pp. 182-189, 2015.
- [9] C. R. Sari, "Teknik Data Mining Menggunakan Classification Dalam Sistem Penunjang Keputusan Peminatan SMA Negeri 1 Polewali," *Indonesian Journal on Networking and Security*, vol. 5, no. 7, pp. 48-54, 2016.
- [10] E. D. Diana Laily Fithri, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Memprediksi Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Metode Naive Bayes," *Prosiding SNATIF*, vol. 1, no. 6, pp. 319-324, 2014.

Penerapan QRCode Sebagai Media Pelayanan Untuk Absensi Pada Website Berbasis PHP Native

Application of QRCode as Media Services for Attendance on the Website Based Php Natively

Qurotul Aini¹, Untung Rahardja², Anggy Fatillah³

Dosen Sistem Informasi STMIK Raharja¹, Dosen Sistem Informasi STMIK Raharja²,

Mahasiswa STMIK Raharja Jurusan Sistem Komputer³

Aini@raharja.info¹, untung@raharja.info², Anggy@raharja.info³

Abstrak

Pada perguruan tinggi absensi asisten lab adalah suatu hal yang sangat penting untuk menunjukkan kehadiran seseorang asisten lab. Proses absensi asisten lab yang berjalan saat ini masih secara manual yaitu menggunakan kertas sehingga cara ini tidak efektif karena dapat di manipulasi. Selain itu rekapan berkas kertas absensi akan menumpuk setiap harinya dan sulit untuk merekap sehingga tidak tertata rapih. penulis melakukan metode penelitian, pengumpulan data dan perumusan masalah yang terjadi pada proses absensi. Hasil akhir dari penelitian ini adalah menggunakan sistem baru yang bernama Pensil (Penilaian Asisten Lab) yang dimana saat ini masih dalam tahap proses pembuatan. Dalam sistem ini menerapkan absensi menggunakan qrcode, proses absensi yang berjalan jika menggunakan Pensil hanya tinggal create generate qrcode pada sebuah website pensil.raharja.ac.id lalu tinggal scan qrcode pada device yang telah di sediakan. Dengan adanya sebuah sistem baru ini diharapkan absensi asisten lab menjadi efektif.

Kata Kunci— Absensi, Asisten Lab, Qrcode

Abstract

On College attendance assistant lab is a thing that is very important to indicate the presence of a lab assistant of someone. The process of running a lab assistant attendance still manually namely use paper so this method is not effective because it can be manipulated. In addition the paper file rekapan absences will pile up each day and it is difficult to direkap so it is not well presentable. the author does research methods, data collection and the formulation of problems that occur in the process of attendance. The end result of this research is to use the new system named Pencil (assessment of Lab Assistant) which is currently still in the stages of the manufacturing process. In this system implemented using qrcode attendance, attendance process running if you use Pencil only create generate qrcode on a website pensil.raharja.ac.id and then live scan qrcode on device that has been provided. The existence of a new system is expected to be an effective lab assistant attendance.

Keyword—Attendance, Assistant Lab, Qrcode

1. PENDAHULUAN

Absensi memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari terutama di lingkungan sekolah, universitas, pabrik, perkantoran, rumah sakit dan tempat lain yang membutuhkan Absensi. Di dalam kegiatan perkuliahan pastinya menjadi sangat penting bagi mahasiswa yang mengikuti pembelajaran dan pertanda mengikuti kegiatan perkuliahan dan banyak beberapa device untuk absensi.

Pada Perguruan Tinggi Raharja absensi asisten lab masih menginput NIM dan password pada website RME yang masih *localhost* dan bisa terjadi manipulasi untuk menitip absen kemudian penanggung jawab asisten lab untuk memberikan penilaian dan merekap absensi asisten lab masih menginput satu persatu nim dari asisten lab kepada website RME.

Asisten lab Perguruan Tinggi Raharja dan penanggung jawab asisten lab Perguruan Tinggi Raharja membutuhkan website online dan untuk login ke website nya menggunakan single sign on magic key Rinfo setelah login langsung *create* Qrcode dan scan kepada device yang tersedia di lab ilearning agar absensi tidak terjadi manipulasi dan agar penanggung jawab asisten lab bisa memberikan penilaian kepada asisten lab karena di website online sudah ada viewboard.

Tujuan penelitian ini untuk meningkatkan absensi asisten lab secara online dan memudahkan penanggung jawab asisten lab untuk merekap kehadiran absen asisten lab.

Penelitian yang dilakukan oleh Imron [1] kehadiran siswa di sekolah (school attendance) adalah kehadiran dan keikutsertaan siswa secara fisik dan mental terhadap aktivitas sekolah. Sedangkan ketidahadiran adalah ketiadaan partisipasi secara fisik siswa terhadap kegiatan - kegiatan sekolah. Pada jam - jam efektif sekolah, siswa memang harus berada di sekolah. Kalau tidak ada di sekolah, seyogyanya dapat memberikan keterangan serta diketahui orang tua atau walinya.

Penelitian yang dilakukan Siti Ria Zuliana [2] dalam penyampaian informasi saat ini dibutuhkan sistem yang cepat dan mudah untuk diakses secara online *anywhere* and *anytime* yang diberikan harus selalu *up to date*. Perkembangan internet berkembang begitu pesat dan terus berinovasi dan menciptakan terobosan yang baru.

Penelitian yang dilakukan Erna Simmona [3] Absensi adalah suatu pendataan kehadiran, bagian dari pelaporan aktifitas suatu institusi, atau komponen institusi itu sendiri yang berisi data-data kehadiran yang disusun dan diatur sedemikian rupa sehingga mudah untuk dicari dan dipergunakan apabila sewaktu-waktu diperlukan oleh pihak yang berkepentingan. Kita mengenal beberapa jenis absensi. Yang membedakan jenis-jenis absensi tersebut adalah cara penggunaannya, dan tingkat daya gunanya Secara umum jenis-jenis absensi dapat di kelompokkan menjadi dua, yaitu a) Absensi manual, adalah cara pengentrian kehadiran dengan cara menggunakan pena (tanda tangan); dan b) Absensi non manual (dengan menggunakan alat), adalah suatu cara pengentrian kehadiran dengan menggunakan system terkomputerisasi, bisa menggunakan kartu dengan barcode, finger print ataupun dengan mengentrikan nip dan sebagainya.

Penelitian yang di lakukan oleh Anwar [4] penilaian adalah proses sistematis meliputi pengumpulan informasi (angka atau deskripsi verbal), analisis, dan interpretasi untuk mengambil keputusan.

Penelitian yang di lakukan oleh Fitria Nursetianingsih [5] Absensi merupakan salah satu bentuk kedisiplinan pegawai yang juga membantu meningkatkan motivasi di setiap aktivitas perusahaan. *Profesionalisme* adalah komitmen para anggota suatu profesi untuk meningkatkan kemampuannya secara terus menerus. Dan dalam hal ini absensi merupakan salah satu tolok ukur suatu profesionalisme pegawai. Seseorang yang memiliki jiwa profesionalisme senantiasa mendorong dirinya untuk mewujudkan kerja yang profesional juga. Dalam segi kedisiplinan, data absensi setiap pegawai dapat diolah dan ditampilkan pada *dashboard* yang efektif agar penyajian informasi memberikan kejelasan pada penggunaanya.

Penelitian yang dilakukan oleh Santika [6] Dengan metode sistem berbasis online, sistem pelayanan dukungan tersebut akan sangat mudah untuk didapatkan. Adapun ROOSTER merupakan sebuah aplikasi sistem pelayanan dukungan berbasis online yang sangat praktis. Dalam artikel ini di jelaskan mengenai masalah masalah yang timbul serta pemecahan masalah yang diteliti.

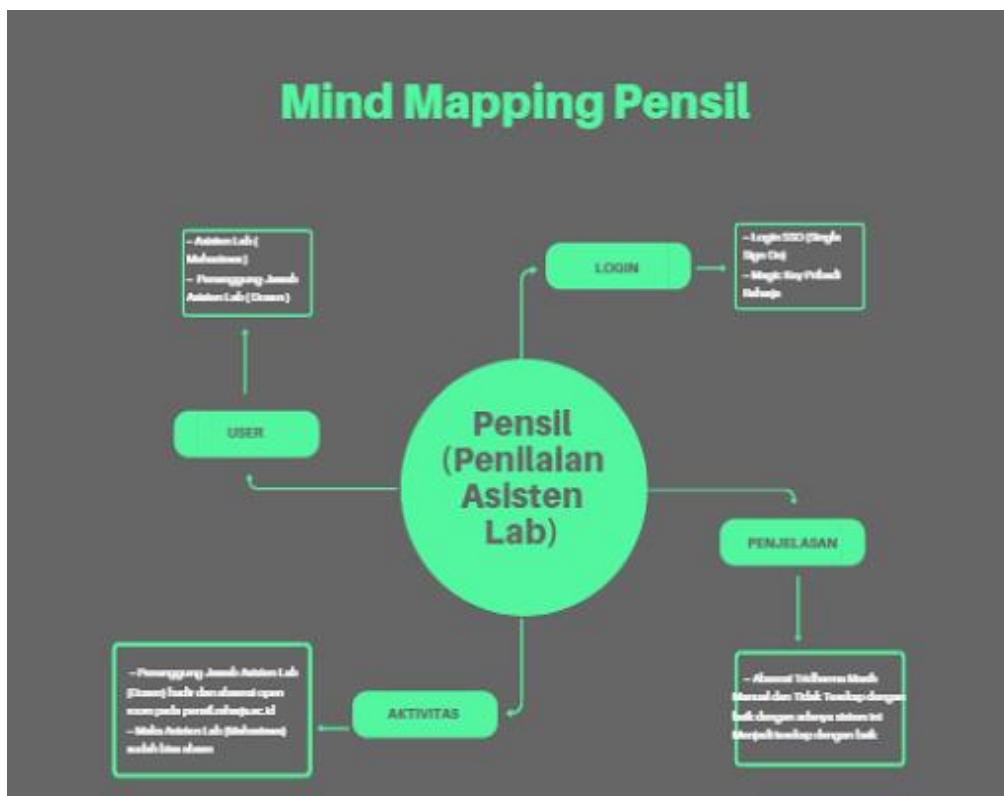
Penelitian yang dilakukan oleh Reski Martha Utami [7] Sistem Absensi online merupakan kemajuan teknologi, khususnya teknologi informasi, dimana informasi tersebut tentu saja tidak dapat maksimal di serap dengan hanya mengandalkan perangkat-perangkat yang

masih kuno dan serba manual. Maka dari itu kegunaan komputer sangatlah penting dalam memberikan solusi dan merupakan alat bantu yang cukup baik dalam memperbaiki sistem yang belum optimal.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Dhita Rukmianti [8] diusulkan untuk memperbaiki kekurangan yang ada pada sistem yang berjalan dimana sistem belum mampu menyediakan informasi yang dibutuhkan dengan cepat karena masih menggunakan system manual. Proses absensi yang diusulkan menggunakan system terpusat sehingga hasil dari proses system informasi dapat sesuai dengan yang diharapkan, dan dapat lebih meningkatkan manajemen dalam kedisiplinan pegawai berdasarkan data absensinya.

Dari definisi tersebut dapat disimpulkan absensi merupakan suatu hal yang sangat penting karena memiliki peran dalam kehadiran seseorang mahasiswa, walaupun absensi ada yang masih manual, oleh karena itu diperlukan pengambilan keputusan yang tepat agar dapat memperhitungkan proses absensi secara efektif.

Di Perguruan Tinggi Raharja saat asisten lab mengikuti kegiatan Tri dharma proses absensinya dengan cara input NIM dan password kepada komputer yang di sediakan, lalu penanggung jawab asisten lab bertugas untuk merekap absensi asisten lab dengan menginput nama atau NIM asisten lab satu persatu.



Gambar 1. Mind Mapping Pensil

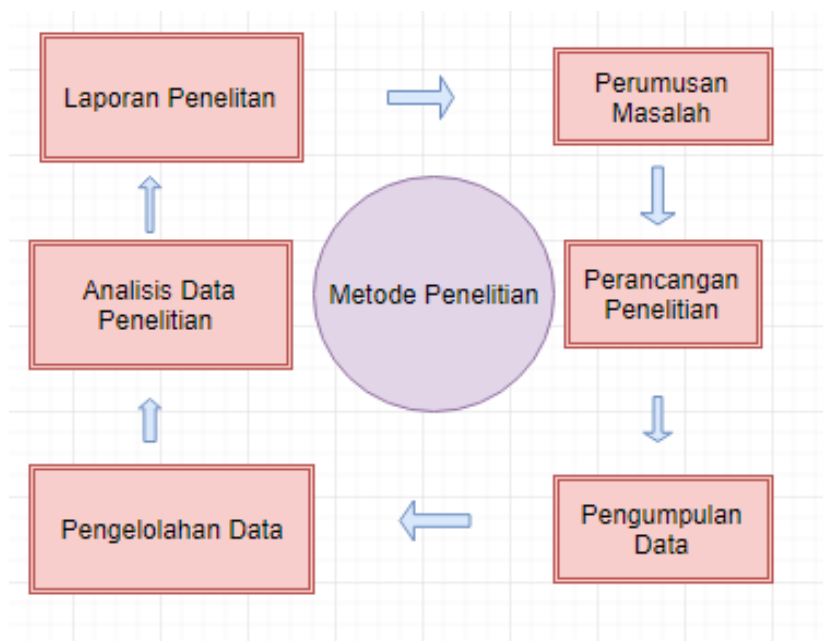
Gambar di atas merupakan tampilan Mind Mapping atau disebut juga gambar tentang pemetaan menjelaskan deskripsi tentang Pensil (Penilaian Asisten Lab) yaitu:

- User yang terdapat dalam Pensil memiliki 2 user yaitu Asisten Lab (Mahasiswa) dan Penanggung Jawab Lab (Dosen).
- Login SSO (Single Sign On) dan Menggunakan Magic Key Raharja yaitu Rinfo. Aktifitas Penanggung Jawab Lab (Dosen) hadir dan absen Open Room pada sistem pensil.raharja.ac.id Maka Asisten Lab (Mahasiswa) sudah bisa Absensi dengan Scan Qrcode pada pensil.raharja.ac.id.

- c. Aktivitas yang ada di dalam sistem Pensil adalah Penanggung Jawab Asisten Lab (Dosen) hadir dan absensi open room pada pensil.raharja.ac.id maka Asisten Lab (Mahasiswa) sudah bisa absen.
- d. Penjelasan ini menjelaskan Absensi Tri Dharma Asisten Lab masih manual dan tidak terekam dengan rapih untuk penilaian. Dengan adanya sistem ini akan memudahkan Asisten Lab dan Penanggung Jawab dalam Absensi hadir dan ada rekapan yang jelas untuk Penilaian Akhir.

2. METODE PENELITIAN

Terdapat 6 tahapan yang diterapkan dalam penyusunan penelitian ini yaitu: Perumusan Masalah, Perancangan Penelitian, Pengumpulan Data, Pengolahan Data, Analisis Data Penelitian dan Laporan Penelitian.



Gambar 2. Metode Penelitian

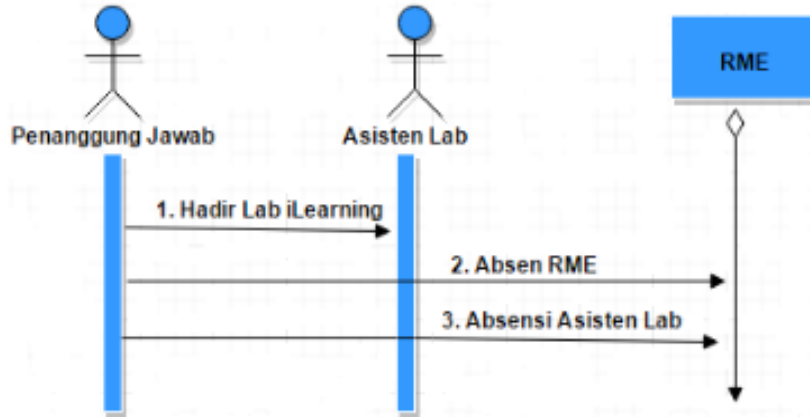
Keterangan :

- a. Perumusan Masalah, Yaitu melakukan observasi secara lebih dalam agar mengetahui letak permasalahan alur yang sedang berjalan.
- b. Perancangan Penelitian, Yaitu setelah melakukan observasi masalah dan sudah mengetahui masalahannya lalu selanjutnya membuat Prototype pada blueprint.
- c. Pengumpulan Data, Yaitu dalam membuat sebuah sistem baiknya kita mengumpulkan data.
- d. Pengolahan Data, Yaitu ketika sudah mengumpulkan data langkah selanjutnya adalah mengolah data yang rapi.
- e. Analisis Data Penelitian, Yaitu dalam mengumpulkan data mengolah data dan langkah selanjutnya adalah analisa data
- f. Laporan Penelitian, Yaitu laporan untuk penelitian dan siap implementasi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Permasalahan

Absensi Kegiatan Tri dharma di Perguruan Tinggi Raharja saat ini masih menggunakan sistem yang manual diawali dengan asisten lab menginput NIM dan password di RME dengan proses absensi tersebut sering terjadi manipulasi. Kemudian penanggung jawab asisten lab merekap absensi asisten lab dengan menginput NIM atau password secara satu persatu di RME.

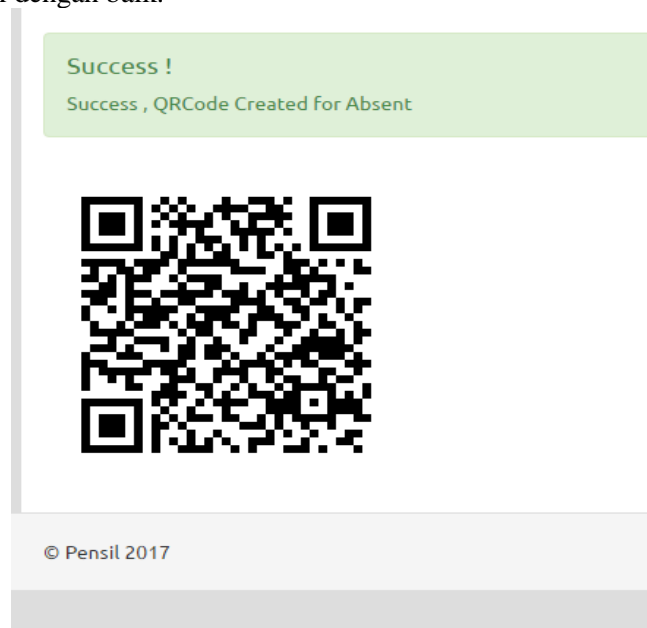


Gambar 3. Sequence Diagram

Gambar diatas merupakan tampilan alur absensi yaitu penanggung jawab asisten lab hadir di lab ilearning lalu absen RME kemudian asisten lab hadir dan absen RME.

3.2 Pemecahan Permasalahan

Dari permasalahan di atas penulis menciptakan sistem baru yaitu Pensil (Penilaian Asisten Lab) untuk proses absensi asisten lab menggunakan Qrcode sebagai media absensi yang memberikan pelayanan yang canggih dan efektif untuk membantu penanggung jawab asisten lab merekap absensi dengan baik.



Gambar 4. Penerapan Qrcode pada sistem Pensil

QR Code adalah sebuah kode batang dua dimensi yang ditemukan oleh sebuah perusahaan Jepang bernama Denso Wave pada tahun 1994. QR Code ini adalah pengembangan dari kode batang sebelumnya. Pada model barcode lama, data disimpan secara horizontal saja sedangkan pada QR Code, data disimpan baik secara vertikal maupun horizontal.

3.3 Listing Program

Qrcode dapat dimanfaatkan sebagai keamanan makanan dengan cara menambahkan kode QR yang berisikan data-data mengenai kandungan nutrisi dan masa kedaluwarsa pada tiap label makanan sehingga pelanggan dapat merasa lebih aman dalam memilih makanan yang dibeli sebab mereka dapat mengetahui informasi-informasi tentang makanan tersebut. Di Jepang, hal ini telah diterapkan oleh McDonald. Terdapat 19 jenis "sandwich" yang diberi kode QR yang mengandung informasi alergi, jumlah kalori dan nutrisi yang terkandung dalam sandwich tersebut. Selain itu kode QR juga dapat diberikan di halte bus, sehingga penumpang dapat mengetahui keberadaan bus yang sedang ditunggu. Cara kerjanya adalah dengan memberikan hipertaut ke kamera CCTV di setiap jalan melalui koneksi internet pada ponsel. Lebih lanjut lagi, kode QR dapat dipasang pada kartu pelajar, sehingga akan mempermudah proses absensi siswa, dan mempermudah akses bagi para siswa, guru, dan orang tua murid kepada informasi proses belajar mengajar.

Berikut listing program dalam menyusun sistem ini :

1. Menampilkan Menu Generate qrcode

```
<?php
date_default_timezone_set ("Asia/Jakarta");
$time = date('hisa');
$id_aslab = $user->id;
```

Gambar 5. Konfigurasi untuk membuat qrcode

2. Qrcode di enkripsi dengan md5

Md5 adalah MD5 (*Message-Digest algortihm 5*) ialah fungsi hash kriptografik yang digunakan secara luas dengan *hash value* 128-bit. Pada standart Internet (RFC 1321), MD5 telah dimanfaatkan secara bermacam-macam pada aplikasi keamanan, dan MD5 juga umum digunakan untuk melakukan pengujian integritas sebuah berkas.

```
<div class="form-group">
    <input class="form-control" id="id_qr_code" name="id_qr_code" type="hidden" value="<?php
    echo $qr_code ; ?>" />
</div>

<hr>
<button type="submit" class="btn btn-default" name="submit" id="submit">Create QR Code
</button>

</form>

</div>
```

Gambar 6. Konfigurasi dengan md5

3. Setelah membuat Form HTML, selanjutnya kita membuat kode PHP \$_GET untuk menerima informasi yang telah dikirim oleh Form.

Metode Get Php adalah metode pengiriman data menggunakan query string, jadi seluruh nilai pada form akan di kirim ke sisi server/file dan nilai dari form akan tampil pada baris URL/ Address bar Pada Metode GET, Variabel terlihat pada URL, data setiap variabel dipisahkan dengan &. Contoh <http://url/page.php?get1=nilai2&get2=nilai2>

Dibatasi oleh panjang string sebanyak 2047 karakter Memungkinkan pengunjung langsung memasukkan nilai variable pada form proses. Lalu setelah itu upload di fillezilla script yang tadi kita koding di notepad++ dan menampilkan Menu Generate Qrcode.



Gambar 7. Menu Create Qr Code

4. Menampilkan form create qrcode

```
<?php
date_default_timezone_set ("Asia/Jakarta");
$date = date('dmY');
$time = date('hisa');
$id_aslab = $user->id;

// membuat format nomor transaksi berikutnya
$nextNoTransaksi = $id_aslab."".$time ;
$qqr_code = md5($nextNoTransaksi)
?>

<div class="form-group">
    <input class="form-control" id="id_qr_code" name="id_qr_code" type="hidden" value="<?php
    echo $qqr_code ; ?>" />
</div>
```

Gambar 8. Konfigurasi create qrcode

5. menampilkan hasil generate qrcode dari form tersebut

```
<?php
$params=$_GET['id_qr_code'];
$linkqr = "http://pensil.raharja.ac.id/qr_code=".$params;
$qrcode = "https://chart.googleapis.com/chart?chs=250x250&cht=qr&chl=".$linkqr.";";
echo "";
?>

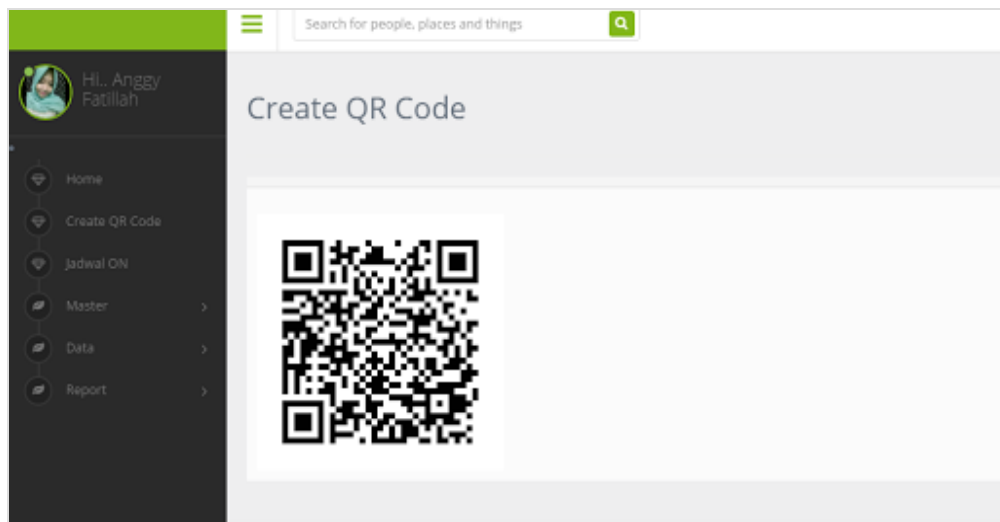
<br>

</form>

</div>
```

Gambar 9. Menerapkan Hasil Generate Qrcode

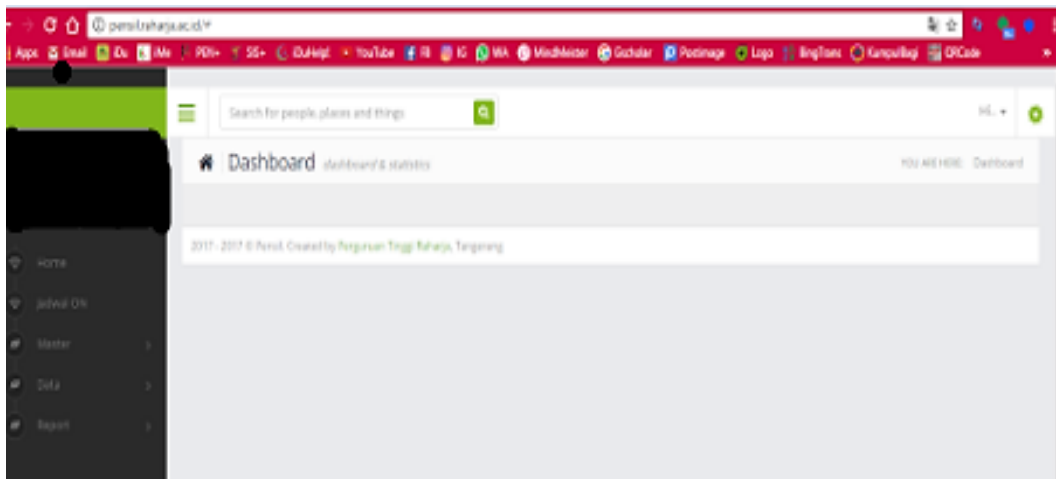
6. Hasil dari menampilkan Generate Qrcode



Gambar 7. Menampilkan Qrcode

3.4 Implementasi

Perancangan sistem yang dibuat dengan hasil analisa akhirnya dapat terealisasikan dengan adanya sistem Pensil (Penilaian Asisten Lab) proses absen asisten lab menjadi sangat efektif dan sangat mudah dengan scan *Qrcode* asisten lab sudah bisa absen sehingga tidak terjadi manipulasi absen.



Gambar 8. Tampilan Website Pensil

Adanya sistem ini sangat membantu penanggung jawab asisten lab untuk memberikan penilaian dan merekap absensi asisten lab yang menjalankan Tri dharma di Perguruan Tinggi Raharja.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa absensi dengan scan *Qrcode* mempermudah penanggung jawab asisten lab untuk memberikan penilaian absensi terhadap kegiatan Tri dharma asisten lab dan mempermudah asisten lab untuk absensi dengan proses absensi scan *Qrcode* ini sehingga tidak terjadinya manipulasi absensi lagi.

5. SARAN

Berdasarkan dari penjelasan yang telah penulis sampaikan diatas, maka penulis dapat menyimpulkan saran dari penjelasan tersebut, antara lain:

- a. Harus menggunakan pemindai untuk mengetahui isi dari QR Code tersebut.
- b. Kualitas pemindaian bergantung pada ketajaman alat pemindai.
- c. QR Code sangat sulit terbaca apabila ukuran mengalami penyusutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Perguruan Tinggi Raharja yang telah memberikan fasilitas dan memberikan dukungan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Imron, Ali. 1994 Manajemen peserta didik, jilid I / Ali Imron. Malang : Proyek OPF IKIP Malang
- [2] Aini, Q., Graha, Y.I. and Zuliana, S.R., 2017. Penerapan Absensi QRCode Mahasiswa Bimbingan Belajar pada Website berbasis Yii Framework. *SISFOTENIKA*, 7(2), pp.207-218.
- [3] Erna Simonna.2009. Definisi Absensi: (<http://simonna-erna.blogspot.com>) [Accessed 20 September 2017].

- [4] Anwar Khoirul.(2015). Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa dalam Turunan Fungsi Melalui Model Pembelajaran Jigsaw Berbantuan Student Activities Handout. *Jurnal Kreano*.
- [5] Rahardja, U., Sholeh, O. and Nursetianingsih, F., 2015. Penggunaan Dashboard untuk Mengontrol Kinerja Absensi Pegawai Guna Meningkatkan Profesionalisme Pegawai pada PT. Sinarmas Land property. *SEMNASTEKNOMEDIA ONLINE*, 3(1).
- [6] Sunarya, A., Rahardja, U. and Wanda, A., Kepuasan Pelanggan Rooster Atas Kinerja Pelayanan Rooster pada Perguruan Tinggi Raharja.
- [7] Rohman.Abdul.2008. Analisa Sistem Informasi Absensi Pegawai DPRD Kota Tangerang, KKP Raharja: Tangerang
- [8] Rukmiati, Dhita. 2009. Pengembangan Sistem Informasi Pegawai Pada Perguruan Tinggi Raharja. Tangerang. SKRIPSI STMIK Raharja.

Penerapan Single Sign On dengan Google pada Website berbasis Yii Framework

Application Single Sign On with Google the Website Based on Yii Framework

Qurotul Aini¹, Untung Rahardja², Romzi Syauqi Naufal³

Dosen STMIK Raharja Jurusan Sistem Informasi¹, Dosen STMIK Raharja Jurusan Sistem Informasi², Mahasiswa STMIK Raharja Jurusan Sistem Komputer³
e-mail: aini@raharja.info¹, untung@raharja.info², romzi@raharja.info³

Abstrak

Perkembangan internet berkembang begitu pesat dan terus berinovasi dan menciptakan terobosan yang baru. Teknologi single sign on adalah teknologi yang diminati, terutama di jaringan yang sangat besar dan heterogen (dalam sistem operasi saat ini dan aplikasi yang digunakan oleh komputer berasal dari banyak vendor diminta untuk mengisi informasi itu sendiri ke setiap platform yang berbeda untuk diakses oleh pengguna). Dengan menggunakan SSO, pengguna hanya cukup berusaha untuk otentikasi hanya sekali untuk mendapatkan izin, akses ke semua layanan yang terdapat dalam jaringan. Aktifitas login yang sering menggunakan NIM (Nomer Induk Mahasiswa) dan password sebuah akun google yang berbeda – beda tergantung user itu melakukan settings. Kesulitan untuk login jika seorang pengguna login yang berbeda-beda untuk setiap sistem yang digunakan, karena seseorang harus dapat mengingat banyak username dan password yang juga keamanan harus dijaga dengan baik. Single Sign On (SSO) with google merupakan fasilitas yang memberikan kemudahan untuk user yang melakukan login ketika menjelajah di internet. User hanya perlu login satu kali saja agar menggunakan semua fasilitas yang ada di website yang berbasis Yii Framework. Disimpulkan dengan SSO with google dalam system dapat mempermudah aktifitas satu kali Login dan menangani autentifikasi.

Kata kunci— Single Sign On ,Google, Login, Website dan Yii Framework.

Abstract

The development of the internet developed so rapidly and continue to innovate and create a new breakthrough. Single sign on technology is a popular technology, especially in very large and heterogeneous networks (in the current operating system and applications used by computers coming from many vendors are required to fill in the information itself to each different platform for user access). By using SSO, users only attempt to authenticate only once for permission, access to all services contained in the network. Login activities that often use a NIM (Number Identity college student) and password a google account that is different - different depending on the user's settings. Difficulty logging in if a different login user for each system is used, because one should be able to remember many usernames and passwords which also security must be kept well. Single Sign On (SSO) with google is a facility that provides convenience for users who login when surfing the internet. Users only need to login once to use all the facilities on the website based on Yii Framework. Inferred with SSO with google in the system can simplify the one-time login activity and handle authentication.

Keywords— Single Sign On, Google, Login, Website and Yii Framework.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan internet terus semakin pesat sehingga memungkinkan sebagian besar lembaga formal maupun non formal untuk terlibat di dalamnya. Beberapa prinsip sederhana yang dimiliki internet dan diminati oleh banyak *user* adalah mudah dan menyenangkan untuk digunakan bagi penggunaannya, dengan demikian fungsi internet semakin multifungsi. Seiring dengan maraknya penggunaan internet sehingga melibatkan jumlah *user* dalam penggunaan internet semakin bertambah banyak. Namun dengan semakin banyaknya jumlah *user*, secara tidak langsung akan menyebabkan masalah baru baik dari sisi *user* itu sendiri maupun admin sebagai pengelola *user*. Permasalahan yang dihadapi *user* yaitu terdapat banyak *user* yang lupa dengan *user account* dan *password* yang dimilikinya karena harus mengingat semua *username* dan *password* untuk *login* ke setiap sistem yang berbeda - beda.

Tingkat keamanan *user account* semakin diperkuat. Permasalahan baru bagi admin, yaitu masalah sulitnya admin dalam mengelola *user account*. Selama beberapa waktu ini telah banyak dikembangkan berbagai cara untuk mempermudah pengelolaan dan meningkatkan keamanan *user account*, diantaranya dengan cara menerapkan pemanfaatan *Centralized Cookie-based SSO (Single Sign On)*. Dalam rangka untuk meningkatkan efisiensi *user*, keamanan sistem informasi, dan produktivitas IT, maka ada beberapa cara untuk membangun sebuah sistem jaringan kedalam SSO (*Single Sign On*).

Server SSO sebenarnya tidak berbeda dengan aplikasi web pada umumnya, tugasnya hanya menangani *request* dan memberikan *response* terhadap *client* yang mengakses. Namun, kalau *Server SSO* 99% tugasnya adalah menangani autentifikasi. SSO (*Single Sign On*) diterapkan dalam berbagai Website untuk mempermudah *User Login*. Website berbasis *Yii Framework* sangat mudah untuk diterapkan SSO (*Single Sign On*).

Single Sign On (Priyo Puji Nugroho, 2012) adalah sebuah mekanisme yang membuat *user* hanya perlu mengingat satu *username* dan *password* yang autentik untuk membuka beberapa layanan sekaligus. Dari dua pengertian tersebut yang dapat saya ambil bahwa *single sign on system* merupakan suatu mekanisme autentikasi untuk dapat mengakses keseluruhan sumber daya seperti beberapa situs atau layanan lainnya hanya dengan satu kali *login* saja. Sistem *Single Sign On* menghindari *login ganda* dengan cara mengidentifikasi subjek secara ketat dan memperkenankan informasi otentikasi untuk digunakan dalam sistem atau kelompok sistem yang terpercaya. Sistem SSO dapat meningkatkan kegunaan jaringan secara keseluruhan dan pada saat yang sama dapat memusatkan pengelolaan dari parameter sistem yang relevan. Pengguna layanan lebih menyukai sistem *Single Sign On*, namun pengelola layanan jaringan memiliki banyak tugas tambahan yang harus dilakukan, seperti perlunya perhatian ekstra untuk menjamin bukti-bukti otentikasi agar tidak tersebar dan tidak disadap pihak lain ketika melintasi jaringan. Adapun Penelitian yang sudah dilakukan banyak sekali mengenai penerapan *single sign on*, Pengembangan sistem penerapan *single sign on* ini melakukan lima tinjauan pustaka terhadap penelitian terdahulu untuk menjadi pedoman di dalam pengembangan ini, yaitu Penelitian yang dilakukan oleh Gilang Ramadhan, dari Universitas Bina Darma pada tahun 2012 dengan judul “Analisis Teknologi *Single Sign On (SSO)* Dengan Penerapan *Central Authentication Service (CAS)* Pada Universitas Bina Darma” Penelitian ini menjelaskan mengenai bagaimana mengintegrasikan dan memberikan izin dalam mengakses beberapa aplikasi web secara terpusat pada sistem dengan menggunakan Analisis Teknologi *Single Sign On (SSO)* [1]. Penelitian yang dilakukan oleh Amiudin, dari Universitas Muhammadiyah Malang pada tahun 2014 dengan judul “Implementasi *Single Sign On (SSO)* Untuk mendukung Interaktifitas Aplikasi E-Commerce Menggunakan *Protocol Oauth*” Penelitian ini menjelaskan mengenai hal yang terkait dengan membangun aplikasi *Single Sign On (SSO)* dengan menggunakan SSO, pengguna dapat mengakses hanya dengan sekali untuk mendapatkan izin. Akses ke semua yang terdapat dalam jaringan [2]. Penelitian yang dilakukan oleh Ragil Widiharso, dari ITS (Institut Teknologi Sepuluh November) pada tahun 2009 dengan judul

“Single Sign On Pada Learning Management System dan Internet System Protocol Television” Penelitian ini menjelaskan pemanfaatan teknologi lain untuk menunjang *Learning Management System* (LMS). Menggunakan sistem SSO untuk memberikan izin pengguna dalam mengakses beberapa aplikasi sekaligus tanpa harus login berulang kali. Metode SSO yang mendukung *library* dari *client* untuk PHP, bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat *web based IPTV* [3]. Penelitian yang dilakukan oleh Budhi Irawan dari Institut Teknologi Telkom pada tahun 2012 dengan judul “Analisis Performansi Autentikasi *Single Sign On* Pada Web Menggunakan LDAP” Penelitian ini menjelaskan mengenai suatu kesulitan untuk login karena banyak aplikasi yang harus mengingat *username* dan *password*. Dengan menggunakan metode SSO user hanya perlu *login* hanya satu kali agar dapat menggunakan semua fasilitas yang ada di web utama. *User* tidak perlu mengingat *account* serta tidak perlu beberapa kali *login*. Dimana semua data *user* disimpan didalam LDAP. Tujuan dari penelitian ini untuk mendesain sistem (*Single Sign On*) yang bisa diterapkan pada berbagai aplikasi berbasis web dengan menggunakan metode ini. Dengan itu mempermudah user dalam melakukan *login* untuk dapat mengakses beberapa layanan yang ada [4]. Dari empat literature review yang ada, telah banyak penelitian sebelumnya bahwa penelitian mengenai sistem *single sign on* dalam aplikasi dan teknologi akan tetapi belum ada penelitian yang secara khusus membahas mengenai *single sign on* dengan Google pada *Website* yang berbasis YII Framework.

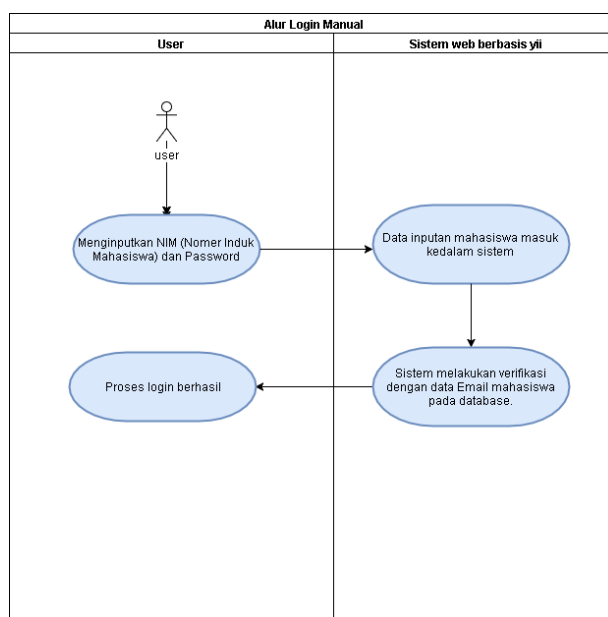
2. METODE PENELITIAN

Dalam merancang sebuah sistem hal penting yang diperlukan yaitu memperhatikan 6 hal untuk mengatasi berbagai masalah yang ada di atas maka didalam tahapan - tahapan penelitian diterapkan beberapa metode. Dalam penelitian ini metode penelitian yang diterapkan adalah Perumusan masalah, Perancangan Penelitian, Pengumpulan Data, Pengolahan Data, Penyajian Data, Analisis Data, Laporan Penelitian yang dimana dalam hal penerapan *single sign on* ini dapat memudahkan *user* atau pengguna dalam melakukan login tanpa perlu user mengingat *Username* dan *password* nya kembali, cukup dengan memasukkan alamat email yang sudah terdaftar sebelumnya pada *website* berbasis *yii framework*, pengguna dapat login dengan mudah dan juga cepat, dalam penelitian ini juga menggunakan metode autentikasi yang dimana peneliti harus mendapatkan *client* dan *secret id* pada *console.developer.google.com* agar *website* berbasis *yii framework* dapat diberikan izin untuk mengakses data *user*.



Gambar 1. Halaman Login Manual, input *NIM* dan *Password*

Dalam salah satu contoh website yang tengah menggunakan metode penginputan *NIM* dan *password* dirasa sudah baik, namun mahasiswa atau *user* sering merasa kesulitan dalam proses login pada website tersebut yang mengakibatkan proses login menggunakan waktu lebih lama, dan lagi dalam satu waktu lebih dari satu mahasiswa yang melakukan proses *login*. Perancangan konsep *Single Sign On* pada *website yii framework* dalam bentuk *prototype* agar mudah dalam pemahaman saat diterapkan dalam *website yii framework*. Metode pengumpulan data yaitu penulis melaksanakan pengamatan pada sistem yang belum menggunakan metode *single sign on* pada Perguruan Tinggi Raharja, metode ini dilakukan untuk mengumpulkan data yang merupakan sumber informasi yang sangat berguna dan dapat membantu memberikan masukan kepada peneliti untuk menggunakan metode *single sign on* ini.



Gambar 2. *Diagram Activity* Permasalahan pada sistem yang berjalan

Sesuai dengan apa yang dilakukan selama melakukan observasi ini, dapat ditarik kesimpulan bahwa prosedur dalam mahasiswa melakukan login untuk dapat melakukan absensi masih adanya metode konvensional, yaitu mahasiswa masih perlu untuk mengingat *password* dan NIM (Nomer Induk Mahasiswa) agar dapat melakukan absensi bimbingan, yang seringkali mahasiswa lupa dengan password nya.

Metode ini dilaksanakan untuk mencari dan memperoleh analisis. Landasan teori yang mendukung, data-data, atau informasi sebagai referensi dalam melaksanakan perencanaan, percobaan, pembuatan dan penyusunan laporan, adapun penelitian sebelumnya dari berbagai sumber (*literature*) buku, dan beberapa jurnal untuk kebutuhan analisa serta perancangan yang terkait dengan penulisan tulisan ini. Berikut adalah beberapa Buku dan penelitian yang dijadikan sebagai sumber pustaka [1] Penelitian yang dilakukan oleh Aminudin (2014) yang berjudul “Implementasi *Single Sign On* (SSO) Untuk Mendukung Interaktivitas Aplikasi E-Commerce Menggunakan *Protocol Oauth*”. Penelitian ini membahas tentang teknologi *Single Sign On* yang merupakan teknologi yang diminati, terutama di jaringan yang sangat besar dan heterogen (dalam sistem operasi saat ini dan aplikasi yang digunakan oleh komputer berasal dari banyak vendor diminta untuk mengisi informasi itu sendiri ke setiap platform yang berbeda untuk diakses oleh pengguna). Dengan menggunakan SSO, pengguna hanya cukup berusaha untuk otentikasi hanya sekali untuk mendapatkan izin, akses ke semua layanan yang terdapat dalam jaringan. Penelitian yang dilakukan oleh Ragil Widharso [2], dari ITS (Institut

Teknologi Sepuluh November) pada tahun 2009 dengan judul “Analisa Implementasi *Single Sign On* Pada *Learning Management System* dan *Internet System Protocol Television*” Penelitian ini menjelaskan pemanfaatan teknologi lain untuk menunjang *Learning Management System* (LMS). Menggunakan sistem SSO untuk memberikan izin pengguna dalam mengakses beberapa aplikasi sekaligus tanpa harus login berulang kali. Metode SSO yang mendukung library dari client untuk PHP, bahas pemograman yang digunakan untuk membuat web based IPTV. [3] Penelitian yang dilakukan oleh Gilang Ramadhan, dari Universitas Bina Darma pada tahun 2012 dengan judul “Analisis Teknologi Single Sign On (SSO) Dengan Penerapan Central Authentication Service (CAS) Pada Universitas Bina Darma” Penelitian ini menjelaskan mengenai bagaimana mengintegrasikan dan memberikan izin dalam mengakses beberapa aplikasi web secara terpusat pada system dengan menggunakan Analisis Teknologi Single Sign On (SSO). [4] Indahni, Frisilia and Kunang, Yesi Novaria and Muzakir, Ari (2015), penelitian ini berjudul “Sistem Keamanan SSO pada Jalur Komunikasi Berbasis SAML Menggunakan Digital Signature” Single sign on merupakan teknologi yang mengizinkan pengguna untuk melakukan otentikasi pada beberapa aplikasi web hanya menggunakan satu *username* dan satu *password*. Pengguna cukup melakukan login sekali agar bisa mengakses beberapa aplikasi web yang terintegrasi. Single sign on menyediakan fasilitas Security Assertion Markup Language (SAML) sebagai portal penghubung antara pengguna dan aplikasi web. Dengan menggunakan beberapa aplikasi web yaitu moodle dan wordpress. SSO SAML menggunakan digital signature sebagai sistem keamanan antar server dengan menggunakan sertifikat SP, sertifikat Idp dan sertifikat CAS. Digital signature memiliki fungsi sebagai penanda pada data yang memastikan bahwa data tersebut adalah data yang sebenarnya (tidak ada yang berubah) dengan menggunakan algoritma RSA. [5] Penelitian yang dilakukan oleh Manisha Bhardwaj, Sarbjeet Singh dan Makhan Singh pada tahun 2011 penelitian ini berjudul “Implementation Of Single Sign-On And Delegation Mechanisms In Alchemi.Net Based Grid Computing Framework”. Penelitian ini dilatar belakangi setelah menganalisa rinci kinerja Alchemi, telah mengidentifikasi bahwa Alchemi Berbasis. NET Grid Computing Framework tidak mendukung mekanisme seperti single sign-on, sehingga diinginkan untuk menambahkan mekanisme ini untuk meningkatkan kegunaan dan penerapannya. Single sign-on (SSO) adalah fitur yang diinginkan dari komputasi grid, meskipun terdapat beberapa cara untuk menerapkan single sign-on dan delegasi, namun dalam penelitian ini telah diimplementasi pada Alchemi.Net berdasarkan kerangka kerja komputasi grid melalui X.509 sertifikat proxy. Kemudian saat ini telah diterapkan single sign-on dan delegasi mekanisme untuk Alchemi.Netbased dengan memanfaatkan X.509 sertifikat proxy. Dalam implementasi ini komunikasi telah dibentuk antara dua host. Kemudian host yang bertindak sebagai klien telah di konfirmasi oleh tuan rumah yang bertindak sebagai server. Setelah di autentifikasi, klien diizinkan untuk mengakses berbagai aplikasi yang disediakan oleh Alchemi. Netbased framework komputerisasi grid dengan single sign-on dan hak delegasi penuh.

Dari 5 (Lima) studi pustaka yang ada, telah banyak penelitian mengenai pemanfaatan metode SSO (*Single Sign On*) dengan metode itu mempermudah user dalam melakukan login agar dapat melakukan absensi pada layanan yang di website berbasis yii.

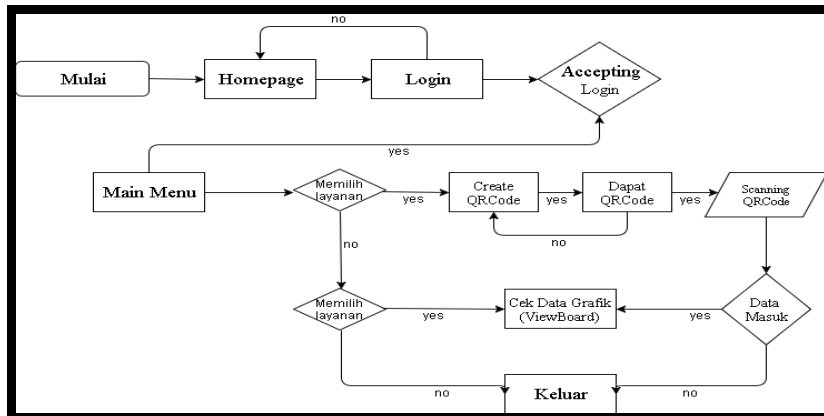
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Permasalahan

Dalam salah satu contoh *website* yang masih menggunakan metode penginputan username dan password dirasa sudah baik, namun mahasiswa atau *user* sering merasa kesulitan dalam mengakses *website* tersebut yang mengakibatkan pembuatan QR Code menggunakan waktu lebih untuk proses *login* saja, dan lagi dalam satu waktu ada lebih dari satu mahasiswa yang ingin *login*.

3.2 Pemecahan Permasalahan

Pada tahapan permasalahan yang sering terjadi pada website yii framework terdapat lebih dari satu hambatan dalam proses penginputan *user id* dan *password* pada saat *login*, maka dari itu untuk memperbaiki hambatan yang terjadi salah satunya *user* harus menghafal *user id* dan *password*, maka penyelesaian masalahnya yaitu dengan menggunakan metode *single sign on* agar *user* atau mahasiswa dapat lancar dalam proses *login*. Proses *login* menggunakan metode *Single Sign On* (SSO) yang dimana *user* perlu mendaftarkan dirinya kepada admin website agar data email terdata pada *database user*, dan juga agar *user* dapat melakukan *sign in* pada *website yii*

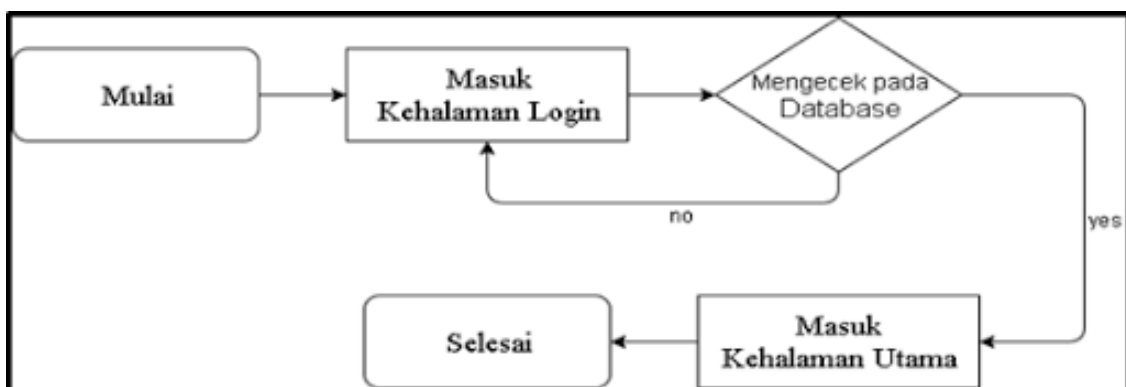


Gambar 3. Diagram alur proses keseluruhan *website*

Dapat diketahui sebelum masuk kedalam menu utama, *user* diwajibkan login terlebih dahulu. Setelah *user* sukses melalui proses login, apabila *user* tersebut baru, *user* dapat mendaftarkan dirinya kepada admin, setelah *user* baru dapat melakukan seleksi layanan yang tersedia pada menu utama *website*. Proses berjalannya login pada *website yii*, dimana tahapan awal *user* masuk halaman *web portal yii*, kemudian *user* login menggunakan akun Google. Setelah itu di autentikasi. Bila berhasil, *user* masuk ke halaman utama, bila tidak kembali ke halaman *login*.

3.3 Proses Login

Proses login menggunakan metode Single Sign On kali ini dapat mempermudah mahasiswa untuk melakukan login pada *website* khususnya *website* yang menggunakan framework *yii*, dimana prosesnya yaitu:



Gambar 4. Proses login SSO (Single Sign On) pada *website yii*

Mahasiswa yang semula menginputkan NIM (Nomer Induk Mahasiswa) dan *password* dalam proses login, saat ini mahasiswa tidak lagi menginputkan NIM dan *password* melainkan mahasiswa yang sudah memiliki akun email terdaftar, maka dengan email tersebut mahasiswa dengan mudah dan efisien dapat melakukan proses login.

3.3 Listing Program

A. Tambahkan pada Composer JSON, *Extension* Authclient

```
"minimum-stability": "stable",
  "require": {
    "php": ">=5.4.0",
    "yiisoft/yii2": "~2.0.5",
    "yiisoft/yii2-bootstrap": "~2.0.0",
    "dmstr/yii2-adminlte-asset": "2.*",
    "yiisoft/yii2-swiftmailer": "~2.0.0"
    "yiisoft/yii2-authclient": "*"
    "odaialali/yii2-qrcode-reader": "*"
  }
```

Dalam penambahan extension menjelaskan konfigurasi pada composer di *website* yii framework yang dimana proses konfigurasi menggunakan *yii2-authclient* pada file composer, dalam penambahan extension *yii2-authclient* agar dapat menjalankan menu Single Sign On (SSO).

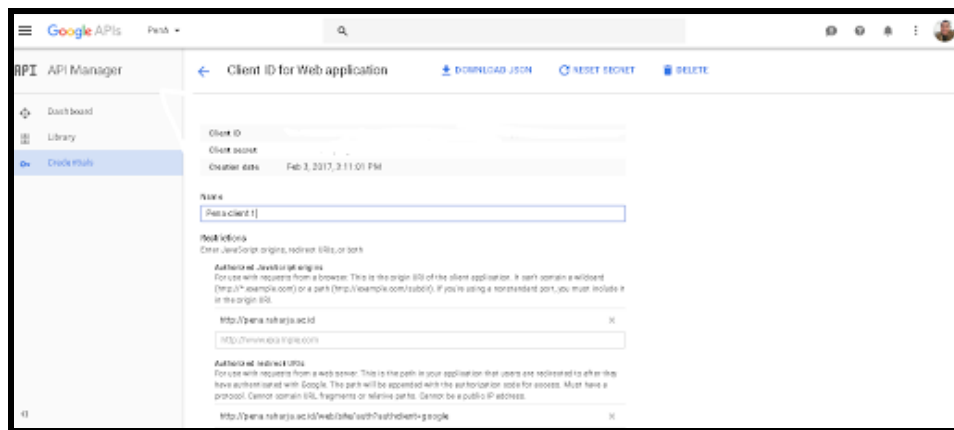
B. Lihat folder *config/web* tambahkan *Script* dibawah ini

```
'components' => [
  'authClientCollection' => [
    'class' => 'yii\authclient\Collection',
    'clients' => [
      'google' => [
        'class' => 'yii\authclient\clients\GoogleOpenId'
        'clientId' => 'Isikan Dengan ClientId Project Kamu',
        'clientSecret' => 'Isikan Dengan ClientSecret Project Kamu',
      ],
    ],
  ],
]
```

Dalam konfigurasi lanjutan ditambahkan script seperti diatas untuk dapat melakukan proses *sign in* pada *website* yii framework.

C. Dapatkan *Client Secret* dan *Client ID* pada console.developers.google.com

Penerapan Single Sign On dengan Google ...



Gambar 5. Proses pembuatan Client dan Secret ID

Dalam proses mendapatkan *client* dan *secret id* dapat dilakukan pembuatan pada console.developer.google.com yang dimana *client* dan *secret id* berperan penting untuk menjalankan proses *single sign on*.

D. Konfigurasi pada Config Web Yii

```
#!/usr/bin/php
$params = require(__DIR__ . '/params.php');

$config = [
    'id' => 'basic',
    'basePath' => dirname(__DIR__),
    'bootstrap' => ['log'],
    'timezone' => 'Asia/Jakarta',
    'components' => [

        'authClientCollection' => [
            'class' => 'yii\authclient\Collection',
            'clients' => [

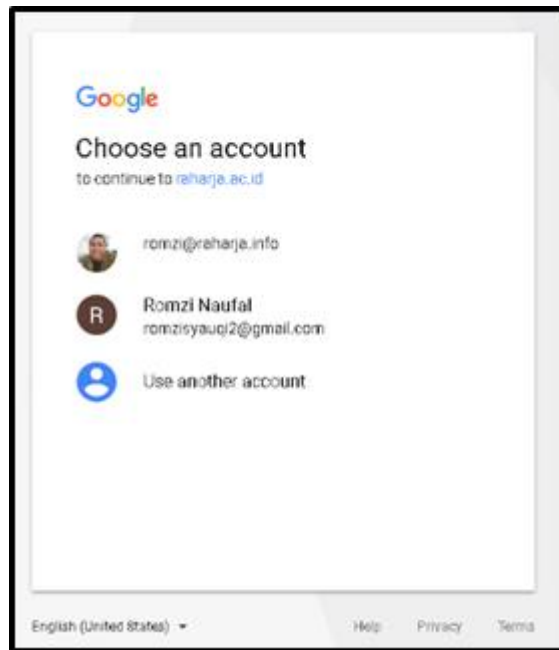
                'google' => [
                    'class' => 'yii\authclient\clients\GoogleOAuth',
                    'clientId' => '...',
                    'clientSecret' => '...',
                ],
            ],
        ],

        'gopius' => [
            'class' => 'app\components\GopiusPackage',
        ],
    ],
];
```

Gambar 6. Konfigurasi web yii

Pada konfigurasi web ini merupakan proses input Client ID dan Client Secret ID, yang sudah didapatkan pada saat proses pembuatan di console.developers.google.com dalam penginputan dilakukan dengan teliti apabila ada yang salah diantara Client ID atau Client Secret ID maka proses autentikasi tidak dapat berjalan dengan semestinya.

E. Tampilan SSO (Single Sign On) pada Website yii



Gambar 7. Proses autentikasi Email

Pada proses Single Sign On mahasiswa dapat menseleksi akun mana yang sudah didaftarkan sebelumnya, apabila akun tidak didaftarkan maka system tidak akan menerima proses autentikasi, maka dari itu mahasiswa dianjurkan untuk memilih akun mana yang sudah didaftarkan.

F. Persiapan *database user*

Column	Type	Comment
IdUserPena	int(11) <i>Auto Increment</i>	
AlamatEmail	varchar(50) [untung@raharja.info]	
Password	varchar(20) [1234]	
Level	tinyint(2) [1]	1=>'Admin',2=>'Dosen',3=>'Mahasiswa',4=>'Ruangan'

Indexes

PRIMARY	<i>IdUserPena</i>
----------------	-------------------

Gambar 8. Proses pembuatan *database*

Dalam proses autentikasi dengan *database user*, maka dibuat *database* untuk dapat memproses *autentikasi user sign in* mahasiswa. Pada *database user* terdiri dari Email, Nomer Induk Mahasiswa (NIM) dan Level, dalam proses autentikasi diperlukan pengecekan terhadap *database user* dan juga pada field level disini berguna mengidentifikasi setiap user yang login, dan juga berguna untuk membuatkan menu pada setiap levelnya.

G. Proses cek pada *database user*

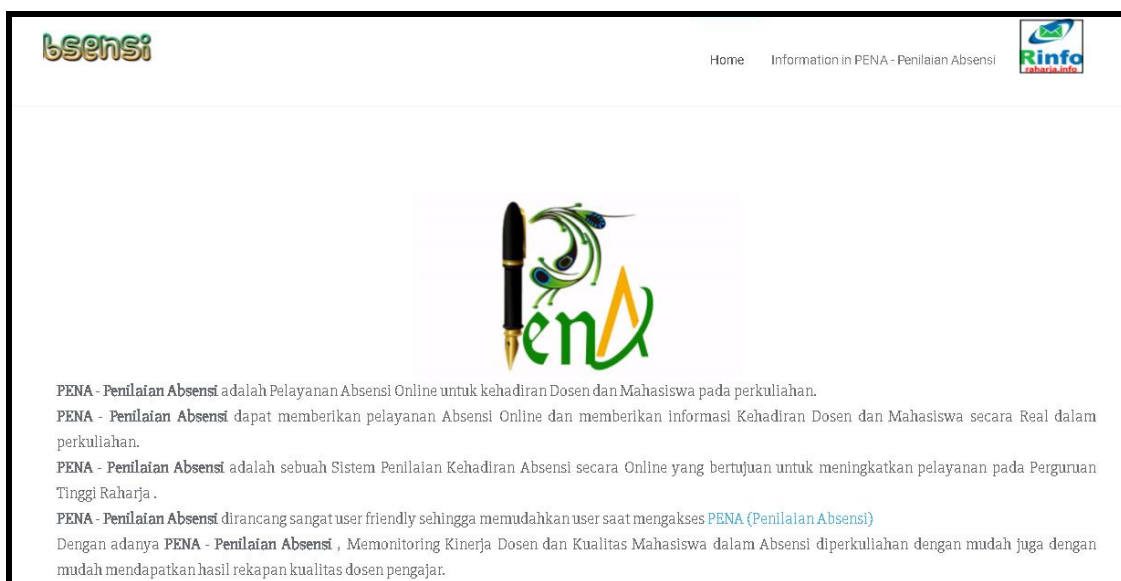
```
$user = User::find()->where(['AlamatEmail'=>$email])->one();
if(!empty($user)){

    $sql = "select NIM as C from VMahasiswa where AlamatEmail = '$email' ";
    $results = Yii::$app->db->createCommand($sql)->queryOne()['C'];
    if ($results != NULL) {
        $nim = $results ;
    } else {
        $nim = NULL;
    }
}
```

Gambar 9. Proses pengecekan data user

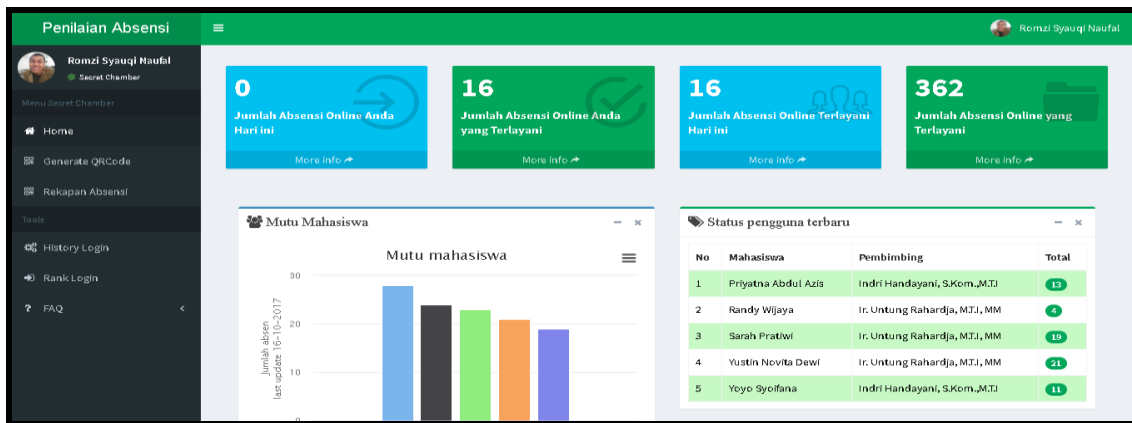
Pada proses pengecekan data user pada database user dimana proses pengecekannya dilakukan pada database user dikhususkan pencarian berdasarkan primary key yaitu alamat email, dengan alamat email ini dapat dijadikan parameter untuk proses login dikarenakan data yang diterima oleh website yii ialah berupa string alamat email, oleh karena hal itu proses hanya dikhususkan pada field alamat email saja.

3.4 Implementasi



Gambar 10. Tampilan *Home website*

Gambar 4 merupakan halaman *login website* yii framework dalam website tersebut proses *login* menggunakan metode *single sign on* melalui akun *email user*.



Gambar 11. Tampilan setelah login pada website yii framework

Pada gambar 5 merupakan tampilan user pada website yii setelah *login*, dalam hal ini *website* yang digunakan untuk media absensi mahasiswa bimbingan.

4. KESIMPULAN

Pada tahapan penerapan dan pengimplementasian metode Single Sign On (SSO) pada website yang menggunakan yii framework dimana pengguna web service berbasis yii framework terbantu dengan diimplementasikan Single Sign On bisa mempermudah mahasiswa karena tidak perlu menggunakan banyak account. Seperti contoh user adalah mahasiswa Perguruan Tinggi Raharja merasakan metode Single Sign On (SSO) ini bermanfaat mahasiswa karena mahasiswa tidak lagi direpotkan mengingat user id dan password kembali Dengan adanya single sign on ini lebih efisien dalam proses sign in pada website yii framework.

5. SARAN

Untuk pengembangan selanjutnya, beberapa saran yang dapat diberikan yaitu untuk menambahkan layanan lain seperti single sign menggunakan linked in, facebook, twitter dan media sosial lainnya dalam proses sign in pada website yii framework yang dapat dikembangkan untuk keperluan instant messaging dalam proses sign in yang lebih efisien menggunakan metode single sign on, dan bisa dikembangkan metode single sign on tidak hanya website yii framework, akan tetapi dapat digunakan pada website laravel ataupun codeigniter.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih pada Perguruan Tinggi Raharja yang telah membantu penulis dalam mendukung secara finansial terhadap penulisan ini

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Ramadhan, Galih. 2012. Analisis Teknologi *Single Sign On* (SSO) Dengan Penerapan *Central Authentication Service* (CAS) Pada Universitas Bina Darma. 2012. Universitas Bina Darma
- [2]. Amiudin. 2014. Implementasi *Single Sign On* (SSO) Untuk Mendukung Interaktifitas Aplikasi E- Commerce menggunakan Protocol Oauth. Universitas Muhammadiyah Malang.

- [3]. Widiharso, Ragil. Analisa 2012. Implementasi *Single Sign On* Pada Learning Management Sistem dan Internet Protocol Television Pada Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- [4]. Hilmi, Futuh. 2012. Analisis Performansi Autentikasi *Single Sign On* pada Web menggunakan LDAP pada Universitas Telkom Bandung
- [5]. Warsito, A. B., Yusup, M., dan Makaram, I. (2015). Perancangan SIS+ Menggunakan Metode Yii Framework Pada Perguruan Tinggi Raharja. *CCIT Journal Vol.8 No.2* – Januari 2015 ISSN : 1978 - 8282.
- [6]. Rahayu, S., Yusup, M., dan Dewi, S. P. Perancangan Aplikasi Absensi Peserta Bimbingan Belajar Berbasis Web Dengan Menggunakan Framework Yii. *CCIT Journal Vol.9 No.1* – September 2015 ISSN : 1978 -8282.
- [7]. Japerson Hutahaean. 2014. “Konsep Sistem Informasi”. Yogyakarta : Deepublish.
- [8]. Warsito. Ary Budi. Muhamad Yusup. Yulianto. 2014. Kajian Yii Framework_ Dalam Mengembangkan Website Perguruan Tinggi Jurnal *CCIT STMIK Raharja Tangerang Vol 7 No 1 Mei 2014*.
- [9]. Irawan, Budhi. 2012. Analisis Performansi Autentikasi *Single Sign On* Pada Web Menggunakan LDAP. Institut Teknologi Telkom

Perangkat Visualisasi Metamorfosis Kupu-kupu Menggunakan Animated Augmented Reality

Butterfly Metamorphosis Visualization Learning Tool Using Animated Augmented Reality

Andria Kusuma Wahyudi, Freandy Fernando Mewo, Sabatino Ganda

¹²³Fakultas Ilmu Komputer, Jurusan Teknik Informatika, Universitas Klabat

*¹andriawahyudi@unklab.ac.id, ²11310056@student.unklab.ac.id,

³11310642@student.unklab.ac.id

Abstrak

Aplikasi ini menampilkan visualisasi metamorfosis kupu-kupu dan jenis jenis kupu kupu. Pada saat ini media visualisasi metamorfosis kupu-kupu masih terbatas pada tampilan 2D dan belum bisa di lihat secara keseluruhan. Umumnya media pengenalan metamorfosis kupu-kupu masih menggunakan buku ataupun poster yang terbatas 2D saja dan ukurannya tidak sama persis seperti ukuran aslinya. Aplikasi ini merupakan aplikasi augmented reality pada smartphone yang dapat menampilkan proses metamorfosis kupu-kupu dan jenis-jenis kupu-kupu dengan menampilkan gambar 3D dari setiap objek metamorfosis dan jenis-jenis kupu-kupu secara detail dan dengan skala yang sesungguhnya. Paper ini membahas cara pembuatan, pengumpulan data, perancangan aplikasi dan implementasi. Hasilnya adalah aplikasi visual 3D disempurnakan dengan animasi, text, narrator, yang dapat menstimulasi lebih dari satu indra dan model game kuis yang dapat di jalankan dalam smartphone berbasis android.

Kata kunci—Augmented Reality, Metamorfosis Kupu-kupu, interaktif media, Animasi.

Abstract

This app displays the visualization of butterfly metamorphosis and the type of butterfly species. Nowadays the media visualization of butterfly metamorphosis is still limited to 2D display and can not be viewed as a whole. Generally, the medium of introduction of butterfly metamorphosis still uses books or posters that are limited to 2D only and the size is not exactly the same as the original size. This application is an augmented reality application on a smartphone that can display the process of butterfly metamorphosis and the types of butterflies by displaying 3D images of each object metamorphosis and butterfly species in detail and with the true scale. This paper discusses the way of making, data collection, application design and implementation. The result is a 3D visual application with a enhanced by animation, text, narrator, which can stimulate more than one senses and game quiz models that can run on an android-based smartphone.

Keywords—Augmented Reality, Butterfly Metamorphose, Interactive Media, Animation.

1. PENDAHULUAN

Metamorfosis adalah suatu proses perkembangan biologi pada hewan yang melibatkan perubahan penampilan dan/atau struktur setelah kelahiran atau penetasan. Perubahan fisik itu terjadi akibat pertumbuhan sel dan differensiasi sel atau proses yang terlihat dalam organisme multisel yang secara radikal berbeda[1]. Metamorfosis kupu-kupu sempurna yaitu metamorfosis yang mempunyai empat tahap pertumbuhan. Tahapan tersebut yaitu, telur, larva, pupa dan

dewasa. Metamorfosis kupu-kupu tidak sempurna yaitu metamorfosis yang hanya mempunyai 3 tahap pertumbuhan yaitu telur, nimfa dan dewasa[2]. Pengenalan metamorfosis kupu-kupu pada umumnya diajarkan pada anak SMP.

Media pengenalan metamorfosis kupu-kupu pada anak SMP sekarang menggunakan video, buku, dan gambar dari sudut pandang anatomi kupu-kupu masih masih terbatas dua dimensi. Karena saat ini, media pengenalan hanya menggunakan buku ataupun poster yang hanya berupa gambar (2D) saja dan ukuran yang ditampilkan kurang persis dengan ukuran aslinya. Metode pengenalan metamorfosis kupu-kupu dapat diterapkan dalam bentuk Augmented Reality yang dapat merealisasikan dunia virtual ke dunia nyata, sehingga dapat mengubah objek-objek tersebut (metamorfosis kupu-kupu) menjadi objek 3D.

Saat ini Augmented Reality menjadi sumber dari cara komunikasi pembelajaran baru karena dapat mengkombinasikan teks, gambar, video yang tidak bisa di dapatkan dari buku.[3] Augmented Reality adalah teknologi yang menggabungkan benda dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda benda tersebut dalam waktu nyata [4]. AR menjadi cara komunikasi konten yang baru, sebagai kombinasi teks, 3D model, video, yang memberikan perspektif baru [5][6]. Penelitian terbaru menemukan bahwa penggunaan 3D digital objek yang di aplikasikan ke lingkungan fisik dapat menghasilkan pengalaman yang signifikan[7][8]. Dalam survey yang di lakukan saat ini teknologi Augmented Reality sangat sesuai untuk di implementasi dalam pembelajaran [9].

Penelitian ini akan menggunakan teknologi Augmented Reality untuk menampilkan metamorphosis kupu kupu untuk digunakan pada siswa SMP. Diharapkan dengan menerapkan teknologi AR dapat memberikan perspektif baru dan pengalaman yang signifikan dalam belajar. Adapun di lengkapi dengan animasi gerakan untuk menambah meningkatkan persepsi dari pengguna.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang akan digunakan adalah Rekayasa Perangkat Lunak (RPL). Dimana RPL adalah sebuah teknik kedisiplinan dalam merekayasa yang berkaitan dengan semua aspek pembuatan perangkat lunak mulai dari tahap awal pembuatan sistem sampai menjaga sistem setelah sistem yang dibuat mulai digunakan. Penelitian ini menggunakan Rekayasa Perangkat Lunak karena dapat meningkatkan kualitas dari perangkat lunak.

Peneliti menggunakan teknik observasi dokumen, *study literature* dan wawancara untuk mengumpulkan data. Metode observasi dilakukan dengan mencari penelitian-penelitian terhadap aplikasi *Augmented Reality* dan sistem pengenalan yang ada sebelumnya yang bertujuan untuk mempelajari cara kerja dari sistem sebelumnya agar dapat membantu dalam proses pembuatan aplikasi selanjutnya. *Study literature* dilakukan dengan cara mencari informasi sebanyak mungkin melalui buku dan *e-book* yang relevan sesuai dengan tujuan penelitian. Wawancara dilakukan untuk mencari informasi tentang metode pembelajaran metamorfosis kupu-kupu.

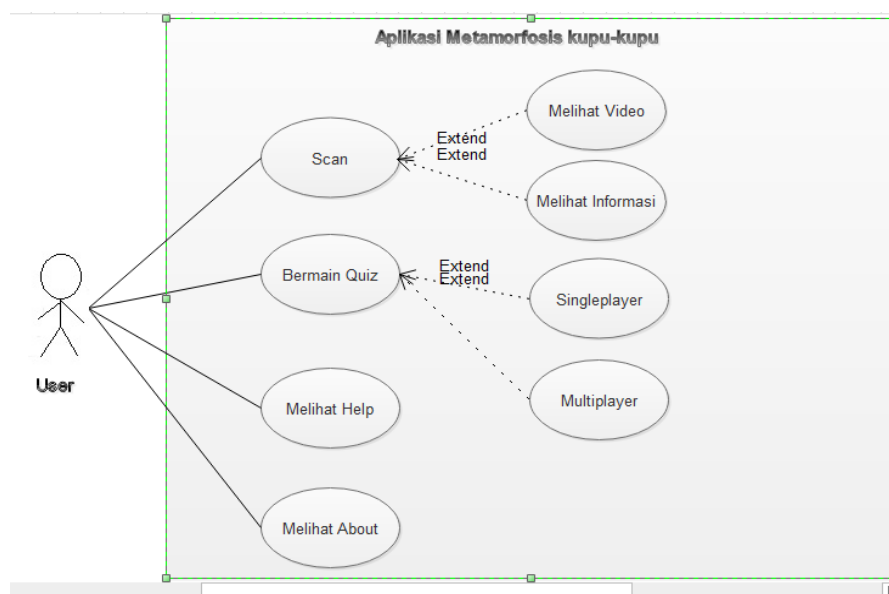
Dalam instrumen pengumpulan data peneliti mengumpulkan kutipan-kutipan dalam buku dan karya ilmiah yang tersedia di perpustakaan, buku yang dibeli secara pribadi dan website yang menyediakan tulisan-tulisan yang relevan sehingga dapat mendukung penelitian. Dalam kebutuhan pengembangan aplikasi, peneliti membuat gambar 3D. Hasil pembuatan gambar 3D bertujuan untuk memberi referensi pada pemodelan aplikasi ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi yang akan dikembangkan menggunakan *Use Case Diagram* untuk mendapatkan gambaran umum tentang fungsionalitas dari aplikasi yang akan dibangun khususnya interaksi antara pengguna dengan aplikasi.

3.1 Use Case Diagram

Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan apa yang dilakukan oleh aplikasi dan mempresentasikan interaksi antara actor dan aplikasi. Dalam penelitian ini, pengguna menjadi actor utama yang berinteraksi dengan aplikasi. Untuk lebih jelas *Use Case Diagram* dari aplikasi pengenalan Metamorfosis Kupu-kupu menggunakan teknologi *Augmented Reality* berbasis *Android* ini dapat dilihat pada Gambar 1.



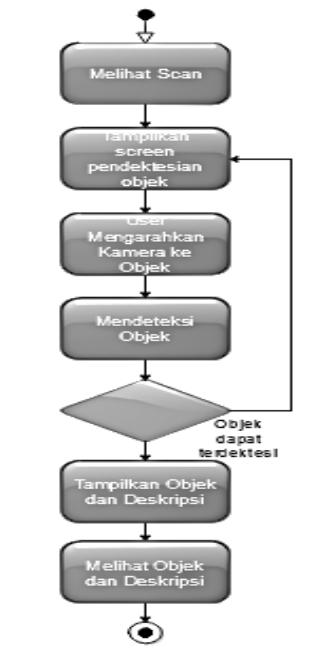
Gambar 1. Use Case Diagram

Pada gambar 2.1 menjelaskan tentang *use case* dari aplikasi *Metamorfosis Kupu-kupu* dimana *user* dapat melakukan *Scan*, yaitu *user* dapat melihat video metamorfosis kupu-kupu dan dapat melihat informasi dari setiap tahap metamorfosis kupu-kupu serta jenis-jenis dari kupu-kupu. Juga *user* dapat *Bermain Quiz*, yaitu *user* dapat bermain game tentang metamorfosis kupu-kupu dimana *user* dapat bermain *singleplayer* ataupun *multiplayer*. *User* juga dapat melihat *help*, yaitu informasi tentang cara menggunakan aplikasi. Serta *user* juga dapat melihat *About*, dimana *user* dapat melihat informasi dari *developer application*.

3.2 Activity Diagram

Pada *activity diagram*, menggambarkan alur aktivitas dalam system yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alur aktivitas berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana alur dari aktivitas tersebut berakhir.

Activity Diagram Melihat Scan

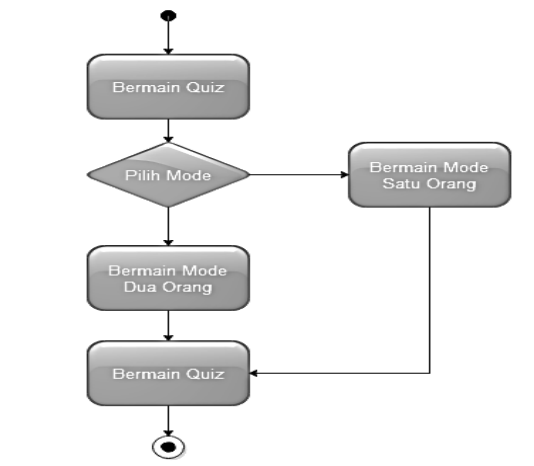


Gambar 2. Activity Diagram Melihat Scan

Gambar 2 menjelaskan tentang *activity diagram Melihat Scan*. Alur kerja yang terjadi pada *Melihat Scan* sebagai berikut.

1. *User* masuk ke *Melihat Scan*.
2. Aplikasi menampilkan *screen* pendektasian *image target*.
3. Selanjutnya *user* mengarahkan kamera ke objek atau *image target* yang diberikan apakah sesuai atau tidak.
4. Jika sesuai, maka aplikasi akan *me-render* dan menampilkan gambar 3D metamorfosis kupu-kupu beserta informasinya, galery kupu-kupu beserta informasinya dan *video* yang ada. Dan jika tidak sesuai maka aplikasi akan tetap berada pada *screen* pendeteksi *image target*.

Activity Diagram Bermain Quiz



Gambar 3. Activity Diagram Bermain Quiz

Pada gambar 3 menjelaskan tentang analisa *Activity Diagram Bermain Quiz*, dengan penjelasan sebagai berikut:

1. *User* masuk ke *Bermain Quiz*
2. Aplikasi menampilkan pilihan mode permainan
3. Jika mode yang dipilih untuk satu orang maka, aplikasi akan menampilkan pertanyaan dengan mode satu orang saja
4. Jika mode yang dipilih untuk dua orang maka, aplikasi akan menampilkan pertanyaan dengan mode dua orang

Activity Diagram Melihat Help



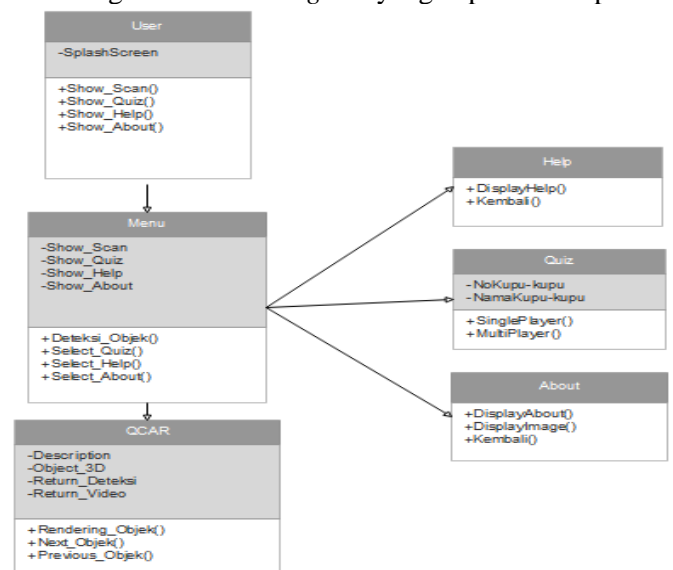
Gambar 4. melihat Help

Gambar 4 menjelaskan tentang *activity diagram Melihat Help*. Alur kerja yang terjadi pada *Melihat Help* sebagai berikut.

1. *User* masuk atau menekan tombol *Melihat Help*
2. Kemudian system akan menampilkan informasi tentang bantuan atau panduan tentang cara menggunakan aplikasi.
3. *User* kemudian dapat melihat informasi tentang bantuan cara menggunakan aplikasi yang ditampilkan aplikasi.

3.3 Class Diagram

Class Diagram memberikan gambaran dari setiap *class* yang terdapat dalam aplikasi pengenalan metamorfosis kupu-kupu menggunakan teknologi *Augmented Reality* berbasis *Android*. Berikut ini adalah gambar *class diagram* yang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Class Diagram

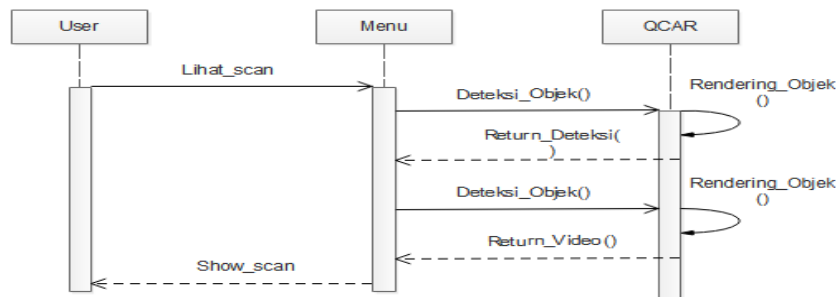
Gambar 5 menggambarkan *class* diagram dari hasil analisa yang berisi atribut dan operasi dari setiap *class*. Penjelasan sebagai berikut:

- a. *Class User*, melihat menu aplikasi.
- b. *Class Menu*, menampilkan menu yang berisi pilihan yang dapat dipilih oleh *user* pada aplikasi.
- c. *Class QCAR*, menampilkan kamera yang nantinya akan *me-render image target* dan akan menampilkan gambar 3D dan penjelasan berupa teks serta *video* sesuai dengan *image target* yang di-*render*.
- d. *Class Help*, menampilkan informasi dari cara penggunaan aplikasi berupa penjelasan dalam bentuk teks.
- e. *Class Quiz*, menampilkan soal *quiz* tentang metamorfosis kupu-kupu dan jenis-jenis kupu-kupu.
- f. *Class About*, menampilkan informasi dari pembuat aplikasi.

3.4 Sequence Diagram

Sequence diagram digunakan oleh peneliti untuk menggambarkan interaksi antar objek yang ada dan jalur-jalur proses yang terjadi di dalam aplikasi, *sequence diagram* menunjukkan bagaimana proses kerja antar satu dengan yang lain berdasarkan urutannya. *Sequence diagram* menggambarkan interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem atau aplikasi.

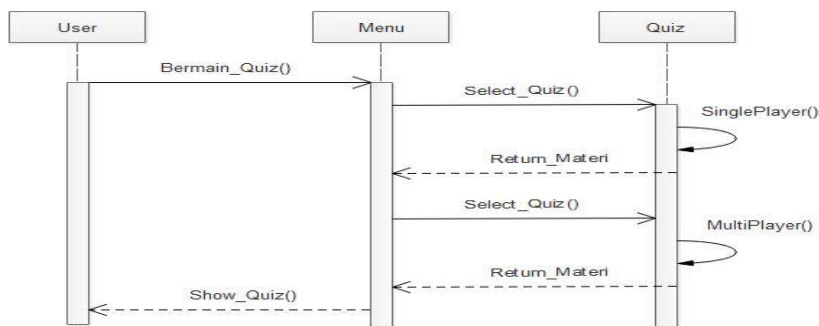
Sequence Diagram Lihat Scan



Gambar 6 Sequence Diagram Lihat Scan

Sequence Diagram pada gambar 6 menggambarkan pengguna aplikasi apabila *user* dapat melihat scan dari hasil pendeteksian sebelumnya. Jika sebelumnya objek terdeteksi, maka aplikasi akan *me-render* dan mengembalikan *output* dalam bentuk gambar 3D jenis-jenis kupu-kupu dan 3D metamorfosis kupu-kupu beserta penjelasannya dalam bentuk teks dan *video*. Jika tidak, maka aplikasi akan menampilkan tampilan pendeteksi.

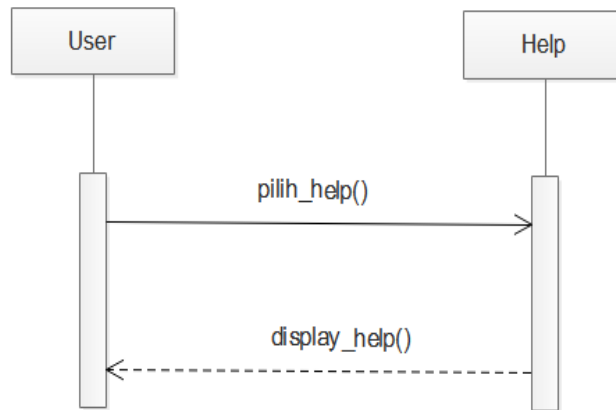
Sequence Diagram Bermain Quiz



Gambar 7 Sequence Diagram Bermain Quiz

Sequence Diagram pada gambar 7. saat *user* memilih *play quiz* maka aplikasi akan menampilkan pilihan mode *single player* dan *multiplayer*. Kemudian aplikasi akan menampilkan soal quiz sesuai dengan mode permainan yang dipilih oleh *user*.

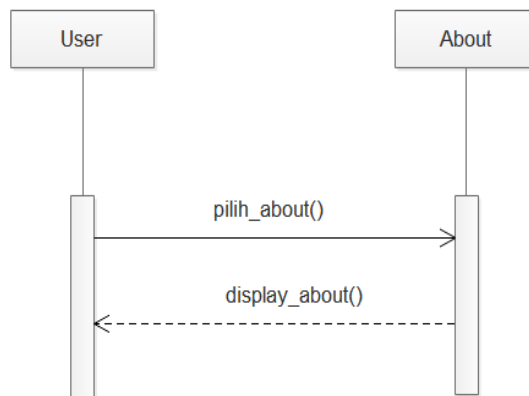
Sequence Diagram Melihat Help



Gambar 7. Sequence Diagram Melihat Help

Sequence help pada gambar 7 menjelaskan tentang apabila *user* memilih Help, maka aplikasi akan menampilkan panduan penggunaan dari aplikasi.

Sequence Diagram Melihat About



Gambar 8. Sequence Diagram Melihat About

Sequence about pada gambar 8 menjelaskan tentang *user* memilih *About*, maka aplikasi akan menampilkan tentang informasi dalam bentuk teks dan gambar dari *developer* dari aplikasi.


3.5 Implementasi

Berikut adalah implementasi dari pembuatan Aplikasi Metamorfosis kupu-kupu, diantaranya implementasi dataset, modeling, dan implementasi antarmuka, sebagai berikut:

A. Dataset


Tabel ini merupakan implementasi dari dataset yang digunakan dalam aplikasi ini. Terdapat dua tabel dalam dataset aplikasi ini. Yang pertama tabel *image target* yang menampilkan Metamorfosis Kupu-kupu dan tabel *image target* yang menampilkan Jenis-jenis Kupu-kupu.

Tabel 1. Image Target Metamorfosis Kupu-kupu

NO	Gambar	Informasi
1.		Image target yang menampilkan metamorfosis kupu-kupu beserta informasinya.

Pada tabel 1 adalah *image target* dari metamorfosis kupu-kupu

Tabel 2. Image Target Jenis-jenis Kupu-kupu







NO	Gambar	Informasi
1.		Image target yang menampilkan Jenis-jenis kupu-kupu beserta informasinya.

Pada tabel 2. adalah *image target* dari jenis-jenis kupu-kupu.

B. 3D Model dan Rerources

Model 3D yang digunakan adalah 3D model yang di rancang menggunakan Blender 3D dan menggunakan asset yang di beli dari situs penyedia jasa 3D model.

Tabel 3. Menampilkan resources

No.	Antarmuka	Marker	Audio	Images	3D Model
1	Menu	-	Welcome_sound.mp3 Button_click.mp3 Button_close.mp3	Background.jpg LogoIcon.jpg Button.jpg	-
2	Scan Metamorfosis	 	Button_click.mp3 Button_close.mp3 NaratorFase1.mp3 NaratorFase2.mp3 NaratorFase3.mp3 NaratorFase4.mp3 NaratorFase5.mp3 NaratorFase6.mp3	Background.jpg LogoIcon.jpg Button.jpg	Fase1.obj Fase1.mtl Fase2.obj Fase2.mtl Fase3.obj Fase3.mtl Fase4.obj Fase4.mtl -7
3	Jenis Kupu Kupu	 	Button_click.mp3 Button_close.mp3 Narator_info1.mp3 Narator_info2 mp3 Narator_info3 mp3 Narator_info4 mp3 Narator_info5 mp3	Background.jpg LogoIcon.jpg Button.jpg	Tipe1.obj Tipe2.obj Tipe3.obj Tipe4.obj Tipe5.obj Tipe6.obj Tipe7.obj
4	Detail Kupu Kupu	 	Button_click.mp3 Button_close.mp3	Background.jpg LogoIcon.jpg Button.jpg	Tipe1.obj Tipe2.obj Tipe3.obj Tipe4.obj Tipe5.obj Tipe6.obj Tipe7.obj

5	Quiz	-	Button_click.mp3 Button_close.mp3	Background.jpg LogoIcon.jpg Button.jpg	-
6	About	-	Button_click.mp3 Button_close.mp3	Background.jpg LogoIcon.jpg Button.jpg	-
7	Helo	-	Button_click.mp3 Button_close.mp3	Background.jpg LogoIcon.jpg Button.jpg	-

C. Antarmuka

Berikut ini merupakan tampilan antarmuka dari aplikasi Pengenalan Metamorfosis Kupu-kupu Menggunakan *Augmented Reality*.

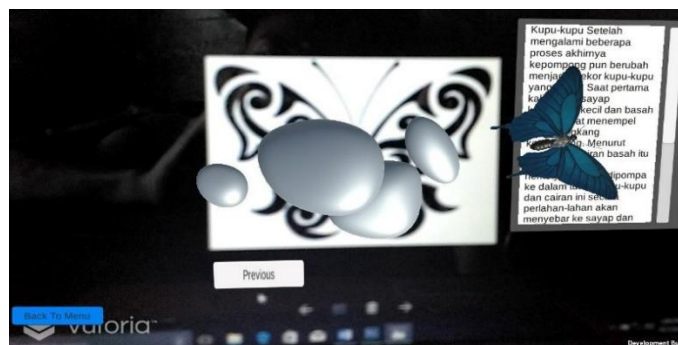
Tampilan Antarmuka Menu



Gambar 9. Tampilan Antarmuka Menu

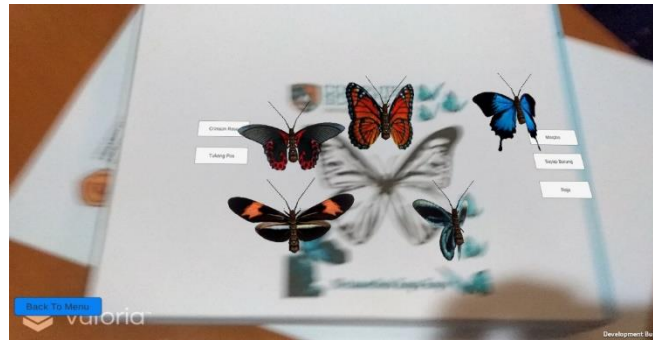
Pada gambar 9 menampilkan tampilan antarmuka menu pada aplikasi yang dibuat. Dimana didalam menu ada fungsi yang dapat dilakukan oleh *user*, yaitu Scan, Quiz, Help dan About. Dalam Scan ada scan metamorfosis kupu-kupu dan scan jenis-jenis kupu-kupu beserta informasinya.

Tampilan Antarmuka Scan Metamorfosis



Gambar 10. Tampilan Antarmuka Scan Metamorfosis Kupu-kupu

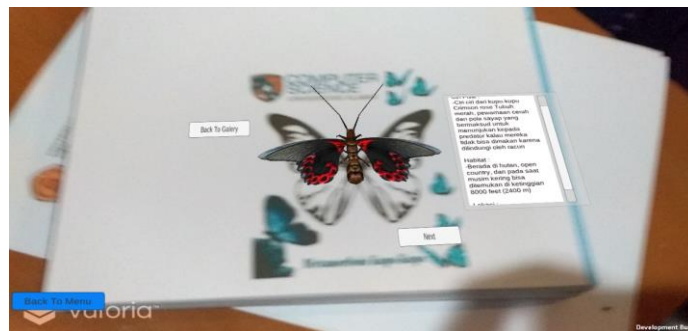
Pada gambar 10 adalah tampilan antarmuka scan metamorfosis kupu-kupu beserta informasinya. Untuk melihat setiap fase, pengguna dapat menekan tombol proses, dan otomatis aplikasi akan menampilkan tampilan 3D kupu-kupu setiap fase. Untuk melihat fase yang lain pengguna dapat menekan tombol next.



Gambar 11. Tampilan Antarmuka Scan Jenis-jenis Kupu-kupu

Pada gambar 11 adalah tampilan antarmuka scan dari jenis-jenis kupu-kupu. Dalam tampilan ini, akan di tampilkan semua kupu kupu yang ada. Untuk melihat informasi dari setiap kupu kupu pengguna dapat menekan tombol pada layar atau menekan objek kupu kupu.

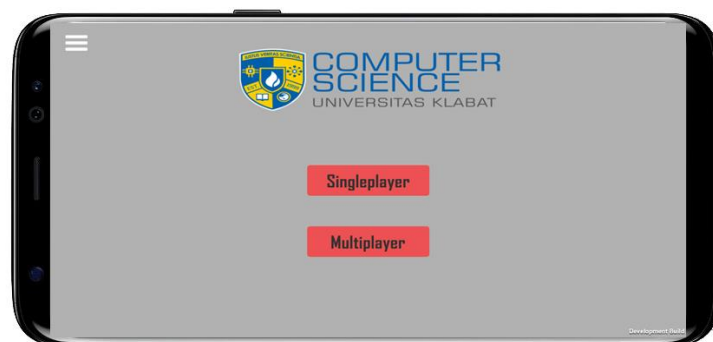
Tampilan Antarmuka Detail informasi



Gambar 12. Tampilan Antarmuka Scan Informasi Jenis Kupu-kupu

Pada gambar 12 adalah tampilan antarmuka dari scan informasi jenis-jenis kupu-kupu beserta gambarnya. Informasi yang ditampilkan adalah informasi umum yang didapatkan dalam buku IPA SMP.

Tampilan Antarmuka Quiz



Gambar 13. Tampilan Antarmuka Quiz

Pada gambar 13 adalah tampilan antarmuka dari quiz. Dimana quiz dapat dimainkan satu orang saat menekan tombol *play* dan dua orang saat menekan tombol *multiplayer*. Jika menekan single player aplikasi akan menampilkan soal pertanyaan dan mendapatkan score jika benar. Untuk multiplayer aplikasi akan menanyakan 2 kali pertanyaan dan dapat di jawab oleh masing masing pengguna.

Tampilan Antarmuka About



Gambar 14. Tampilan Antarmuka About

Pada gambar 14 adalah tampilan antarmuka *about* yang menampilkan tentang informasi dari *developer*.

Tampilan Antarmuka Help



Gambar 15. Tampilan Antarmuka Help

Pada gambar 2.8 adalah tampilan antarmuka dari help yang menampilkan cara pemakaian dari aplikasi Metamorfosis kupu-kupu.

4. KESIMPULAN

Paper ini menampilkan perancangan aplikasi visualisasi metamorphosis kupu kupu menggunakan Augmented Reality. Aplikasi ini dapat di operasikan menggunakan system operasi Android. Aplikasi ini menambah cara dan metode dalam melihat objek kupu kupu secara 3D. Dalam implementasi dengan menggunakan Augmented Reality objek 3D seperti kupu kupu, kepompong, dan semua bentuk kupu kupu dapat di lihat dari segala arah. Dengan kombinasi teks dan suara narrator membuat pembelajaran dapat di nikmati menggunakan beberapa indra sekaligus dimana buku tradisional tidak bisa memberikan hal yang sama. Aplikasi ini juga dapat menguji pemahaan daya ingat dengan kuis yang di berikan.

5. SARAN

Adapun aplikasi ini masih dapat di kembangkan dan di teliti terutama dalam beberapa aspek seperti:

- a. Jenis-jenis kupu-kupu yang ada bisa diperbanyak.
- b. Adanya animasi dalam proses metamorfosis kupu-kupu berupa perubahan dari tiap fase metamorfosis.
- c. Dapat di lakukan pengujian pada siswa SMP secara langsung untuk melihat tingkat efektifitas penggunaan Augmented Reality dibanding buku tradisional.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. A. Landis, "Productive engagement with agriculture essential to monarch butterfly conservation," *Environ. Res. Lett.*, vol. 12, no. 10, p. 101003, 2017.
- [2] J. Trappe, F. Kunz, S. Weking, and J. Kamp, "Grassland butterfly communities of the Western Siberian forest steppe in the light of post-Soviet land abandonment," *J. Insect Conserv.*, pp. 1–14, Oct. 2017.
- [3]. V. Marín-Díaz, "The Relationships Between Augmented Reality And Inclusive Education In Higher Education". *Bordón. Revista de Pedagogía*, 69(3), 125–142., vol. 3, <https://doi.org/10.13042/Bordon.2017.51123>. 2017.
- [4] R. T. Azuma, "A survey of augmented reality," *Presence Teleoperators Virtual Environ.*, vol. 6, no. 4, p. 355, Aug. 1997.
- [5] Y. P. Edson, A. Wahyudi, and C. Dumingan, "A Proposed Combination of Photogrammetry, Augmented Reality and Virtual Reality Headset for heritage visualisation," in *2016 International Conference on Informatics and Computing (ICIC)*, Lombok, Indonesia, 2016, vol. 1, pp. 43–48.
- [6] A. Wahyudi and O. R Tatangin, *Aplikasi Wisata 3D Virtual First Person View(FPV) Pantai Lakban Rataotok*, vol. 6. 2017.
- [7] T. Chatzidimitris, D. Gavalas, and D. Michael, "SoundPacman: Audio augmented reality in location-based games," in *2016 18th Mediterranean Electrotechnical Conference (MELECON)*, 2016, pp. 1–6.
- [8] A. Wahyudi, "ARca: Perancangan Buku Interaktif Berbasis Augmented Reality pada Pengenalan dan Pembelajaran Candi Prambanan dengan Smartphone Berbasis Android," *J. Nas. Tek. Elektro Dan Teknol. Inf. JNTETI*, vol. 3, Feb. 2014.
- [9]. Solak, E., & Cakir, R. (2015). Exploring the Effect of Materials Designed with Augmented Reality on Language Learners' Vocabulary Learning. *Journal of Educators Online*, 12(2), 50–72.
- [10]. Sommerville, I., 2003, *Software Engineering*, Jilid 1, 6th edition, Erlangga, Jakarta.

Pemanfaatan RinfoGroup Sebagai Media Diskusi dan Penilaian Keaktifan Mahasiswa

RinfoGroup Use as Media Discussion and Assessment of Student Activity

Untung Rahardja¹, Eka Purnama Harahap², Dwi Anjani³

Dosen Sistem Informasi STMIK Raharja¹, Dosen Sistem Informasi STMIK Raharja², Mahasiswa Sistem Informasi STMIK Raharja³

Jl. Jendral Sudirman No. 40 Modern Cikokol, Tangerang Tel/Fax : (021)5529692

*[¹untung@raharja.info](mailto:untung@raharja.info), [²ekapurnamaharahap@raharja.info](mailto:ekapurnamaharahap@raharja.info), [³dwi.anjani@raharja.info](mailto:dwi.anjani@raharja.info)

Abstrak

Pada Perguruan Tinggi Raharja, setiap civitas akademika diberikan fasilitas berupa email resmi yaitu Rinfo yang digunakan sebagai media komunikasi. Namun saat ini belum tersedia wadah untuk berdiskusi antara mahasiswa dan dosen, sehingga proses diskusi pembelajaran belum efektif dan efisien karena masih dilakukan secara tatap muka. Oleh karena itu, diperlukannya pemanfaatan RinfoApps yang dapat digunakan sebagai wadah diskusi pembelajaran online. RinfoGroups merupakan salah satu Google System dapat dimanfaatkan sebagai wadah formal untuk proses diskusi pembelajaran online. Dengan membuat milis kelas pada RinfoGroups, mahasiswa dan dosen dapat berdiskusi di luar jam perkuliahan, dosen dapat sharing mengenai bahan materi pembelajaran, serta dosen dapat memantau keaktifan berdiskusi mahasiswa. Dalam penelitian ini, ditemukan 3 (tiga) permasalahan pada sistem yang ada sebelumnya. Lalu dengan didukung 2 (dua) metode penelitian yaitu metode observasi dan studi pustaka. Hasil akhir yang di capai dari penelitian ini yaitu terbentuknya media diskusi yang dapat di akses dimana dan kapan saja sehingga proses diskusi antara mahasiswa dan dosen menjadi lebih efektif dan efisien.

Kata kunci—Komunikasi, Email, RinfoGroups, Diskusi

Abstract

In raharja, every academic facilities such as the official email Rinfo is used as media communication . But is not currently available media for online discussions, so that the learning process has not been effective discussion and efficient because they do face to face. Therefore, it is necessary to use RinfoApps which can be used as a discussion. RinfoGroups is one of the Google system can be used as a forum discussion online. By creating a mailing list on RinfoGroups, students and lectures can discuss outside of the class hours, lecturer can share about learning materials, and also can monitor student discussions activity. In this study, it was found 3 (three) problems in the system that existed before. Then supported by 2 (two) research method that is observation method and literature study. The final results are achieved from this research that the forum of discussion media that can be accessed anywhere and at any time so that the process of discussion become more effective and efficient.

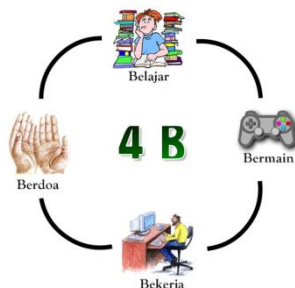
Keywords— Communication, Email, RinfoGroups, Discussion

1. PENDAHULUAN

Komunikasi merupakan suatu proses menyampaikan pesan, bertanya, memberi informasi ataupun bertukar pendapat yang di lakukan oleh dua orang atau lebih. Kegiatan komunikasi bisa di lakukan secara langsung ataupun tidak langsung dengan memanfaatkan alat-alat teknologi. Tersedianya layanan akses internet yang mudah dan cepat juga semakin

membuat proses komunikasi semakin efektif dan efisien. Salah satu fasilitas yang dapat digunakan untuk mendukung proses komunikasi yaitu dengan memanfaatkan teknologi dari *Google System* dalam kegiatan perkuliahan.

Perguruan Tinggi Raharja merupakan salah satu perguruan tinggi swasta di Tangerang yang bergerak dalam bidang ilmu komputer dan teknologi informasi, telah menciptakan metode pembelajaran baru yang bernama *iLearning*. Metode pembelajaran *iLearning* merupakan konsep media pembelajaran yang pertama kali dicetuskan pada tahun 2009 oleh Ir.Untung Rahardja, M.T.I., MM dengan menggunakan media iPad (*iLearning with iPad*). Dan pengertian *iLearning* menurut beliau yaitu 4B (Belajar, Bermain, Berdoa, Bekerja)¹. Dalam metode pembelajaran *iLearning* terdapat sepuluh fitur-fitur penunjang pembelajaran yang terangkum dalam TPi (*Ten pilar IT learning*).



Gambar 1. Logo *iLearning*

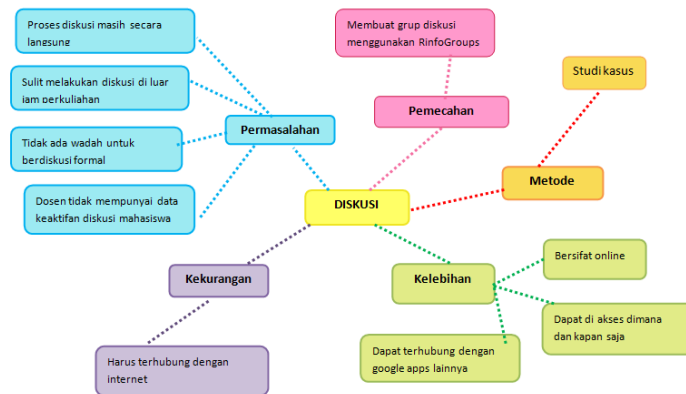
Rinfo merupakan salah satu dari TPi (*Ten pilar IT learning*) yang berfungsi sebagai kunci untuk bisa terhubung dengan kesembilan pilar lainnya. Selain itu, Rinfo digunakan sebagai email resmi untuk mahasiswa, dosen dan juga staf yang digunakan sebagai media komunikasi utama. Akan tetapi pemanfaatan Rinfo sebagai media komunikasi masih kurang efektif. Misalnya dalam proses diskusi sehari-hari yang berlangsung di dalam kelas antara mahasiswa dan dosen saat ini masih berlangsung secara tatap muka atau *face to face*. Proses diskusi, bertukar informasi, atau bertanya masih di lakukan secara langsung dan belum memanfaatkan Rinfo sebagai media komunikasi.

Pada penelitian yang sebelumnya dilakukan oleh Aris Martono, Padeli dan Rosalina Miliartha pada tahun 2016 yang berjudul "Rancang-Bangun Aplikasi Sistem Diskusi Pembelajaran *Online* Pada Perguruan Tinggi." Penelitian ini membahas mengenai forum diskusi *online* yang disajikan dalam bentuk web, yang nantinya sistem diskusi *online* ini di peruntukan kelas reguler atau non *ilarning*. Manfaat penelitian yaitu dapat mempermudah proses komunikasi pembelajaran antara dosen dan mahasiswa². Penelitian selanjutnya oleh Agus Putranto dari Universitas Bina pada tahun 2012 yang berjudul "Perancangan Forum Diskusi Mobile Online Learning". Penelitian ini membahas tentang forum diskusi pada media *E-learning* disajikan dalam bentuk *mobile*. Salah satu fitur yang penting dalam kegiatan belajar mengajar adalah forum diskusi. Hasil dari penelitian ini yaitu mahasiswa dan dosen dapat dengan mudah mengakses forum diskusi dengan mengakses *m-learning*, mahasiswa juga dapat mengunduh bahan materi perkuliahan dan mendapatkan informasi seputar perkuliahan³. Penelitian selanjutnya oleh Dewi Immaniar Desrianti, Lusyani Sunarya, dan Dwi Fitri Permania pada tahun 2015 yang berjudul "Pemanfaatan Teknologi Komunikasi Dan Informasi (TIK) Pada Rhjfox Sebagai Forum Diskusi". Penelitian ini membahas tentang Forum Diskusi *online* yang di beri Nama Rhjfox yang digunakan sebagai wadah berkomunikasi dengan tujuan memberi pendapat, motivasi, solusi, dan informasi terkait dengan pembahasan yang sedang berlangsung. Dengan memanfaatkan Rhjfox, kegiatan berdiskusi dapat dilakukan dimana dan kapan saja asalkan terkoneksi dengan internet sehingga mahasiswa dan dosen dapat berdiskusi tanpa harus bertatap muka sehingga lebih efektif dan efisien⁴.

Terdapat 3 (tiga) perbedaan penelitian ini dari ketiga penelitian yang telah diuraikan di atas. Perbedaan pertama yaitu penelitian ini memanfaatkan salah satu fitur dari *Google System* yaitu RinfoGroups sedangkan dari ketiga penelitian di atas menggunakan *website* dan *mobile application* sebagai media diskusinya. Perbedaan kedua yaitu pada penelitian sebelumnya media diskusi dirancang untuk di gunakan oleh mahasiswa regular sedangkan pada penelitian ini ditujukan untuk mahasiswa *iLearning*. Perbedaan yang ketiga yaitu untuk bisa melakukan diskusi mahasiswa hanya perlu membuka *inbox* Rinfo masing-masing sedangkan pada penelitian sebelumnya mahasiswa harus mengunjungi *website* atau mempunyai *mobile application* terlebih dahulu untuk bisa melakukan diskusi.

Proses berdiskusi dalam kelas dilakukan secara langsung atau tatap muka mempunyai 3 (tiga) permasalahan. Permasalahan yang pertama adalah mahasiswa dan dosen kesulitan dalam melakukan proses diskusi di luar kelas atau di luar jam perkuliahan karena belum tersedianya wadah yang dapat digunakan sebagai media diskusi. Permasalahan yang kedua adalah dosen kesulitan menyampaikan informasi baru secara cepat kepada seluruh mahasiswa, dan harus menyampaikan pesan satu persatu kepada mahasiswa. Permasalahan yang ketiga adalah dosen tidak bisa menilai keaktifan mahasiswa dalam berdiskusi secara langsung, khususnya untuk kelas *iLearning* karena dalam berdiskusi langsung dosen tidak mempunyai data-data mahasiswa mana yang aktif melakukan diskusi jika tidak mencatatnya secara manual sehingga dosen tidak bisa menilai keaktifan diskusi mahasiswa.

Untuk lebih memahami tentang permasalahan serta pemecahan masalah dengan menggunakan RinfoGroups sebagai media diskusi *online*. Menurut Novak dan Gowin (1985) dalam Suci Yuniati (2013), Peta Konsep merupakan salah satu strategi yang dapat digunakan oleh guru/dosen untuk membimbing mahasiswa menyusun konsep-konsep yang telah dipelajari agar terlihat keterkaitannya satu sama lainnya⁵. Untuk dapat memahami keterkaitan penelitian yang ada, penulis telah menjabarkannya ke dalam *mind mapping* dibawah ini



Gambar 2. *MindMapping* RinfoGroups

Berdasarkan gambar *mindmap* di atas solusi yang dapat dilakukan dalam proses pemecahan masalah yaitu dengan menggunakan RinfoGroups sebagai media diskusi *online* dan menggunakan metode studi kasus. Kelebihan yang terdapat dalam RinfoGroups ini yaitu bersifat *online* sehingga mahasiswa dan dosen dapat berdiskusi di luar jam perkuliahan, serta mempunyai kekurangan yaitu untuk mengakses RinfoGroups, *user* harus terhubung dengan jaringan internet. Tujuan dari pembuatan *mindmap* ini yaitu untuk memudahkan penulis dalam melakukan analisa.

2. METODE PENELITIAN

Terdapat 4 tahapan yang digunakan dalam penyusunan penelitian ini yaitu sebagai berikut:



Gambar 3. Metode Penelitian

Keterangan :

a. Metode Observasi

Metode observasi atau pengamatan dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung kepada proses berjalannya suatu sistem. Tujuan dilakukannya observasi yaitu untuk mendeskripsikan *setting* yang dipelajari, aktivitas-aktivitas yang berlangsung, orang-orang yang terlibat dalam aktivitas dan makna kejadian dilihat dan diperkستif mereka terlibat dalam kejadian yang diamati tersebut⁶. Pada penelitian ini Observasi dilakukan secara langsung pada Perguruan Tinggi Raharja.

b. Metode Study Pustaka

Banyak penelitian yang dilakukan sebelumnya mengenai RinfoGroups bisa dijadikan sumber data. Diantaranya beberapa buku dan penelitian yang dijadikan sumber pustaka, yaitu :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Enang Rusnandi dan Deffy Susanti dalam bentuk laporan jurnal *Computech & Bisnis* pada tahun 2012 yang berjudul “Perencanaan Strategis *Cloud Computing Technology* Berbasis Gafe (*Google Apps For Education*) Bagi Perguruan Tinggi Swasta Di Wilayah III Cirebon Propinsi Jawa Barat.” Penelitian ini membahas mengenai *Cloud Computing Technology* yang merupakan salah satu teknologi yang dapat membantu mempermudah organisasi melakukan aktivitas yang berhubungan dengan komunikasi data dan informasi. Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk mendapatkan informasi yang akurat mengenai strategi apa saja yang harus disiapkan perguruan tinggi untuk dapat mengadopsi *cloud computing technology* berbasis GAfE (*Google Apps for Education*)⁷.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Untung Rahardja, Indri Handayani, dan Baiq Aneji Pahad dari Perguruan Tinggi Raharja dalam bentuk laporan jurnal *CSRID Vol.8 No.3 Oktober 2016* yang berjudul “Pemanfaatan Rinfoform Sebagai Media Update Artikel Pada iRan”. Penelitian ini membahas mengenai pemanfaatan Rinfoform sebagai media pengganti untuk request artikel pada iRan, dari yang sebelumnya masih konvensional (*request* menggunakan email) menjadi menggunakan Rinfoform. Dengan menggunakan Rinfoform, kegiatan *request update* artikel menjadi efektif dan efisien serta data dapat terekam dengan baik⁸.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Chasfriati Filja, Mardhiah Fadly, dan Syefrida Yulina dari Politeknik Caltex Riau dalam bentuk laporan jurnal *Aksara Komputer Terapan Vol.5 No.1 Tahun 2016* yang berjudul “Sistem Informasi Penilaian Partisipasi Mahasiswa Dalam Berdiskusi Secara Online Menggunakan Metode *Content Analysis*”. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem informasi penilaian partisipasi mahasiswa dalam berdiskusi secara *online*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *content analysis* yaitu teknik penelitian dalam membuat kesimpulan yang valid berdasarkan isi dengan memperhatikan konteksnya. Jenis pengujian dalam penelitian ini menggunakan metode *whitebox texting* terhadap kode program QLF dan *Rubric*⁹.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Indri Handayani, Yessy Oktavyanti, dan Qurotul Aini dari Perguruan Tinggi Raharja dalam bentuk laporan jurnal CCIT Vol. 9 No. 1 Tahun 2015 yang berjudul “ Penggunaan RinfoCal Sebagai Aplikasi Pengingat (Reminder) Kegiatan Akademik Pada Perguruan Tinggi”. Penelitian ini mengulas tentang pemanfaatan dari fitur lainnya yang tersedia dalam *RinfoApps* yang dapat di gunakan sebagai aplikasi pengingat yaitu RinfoCal. RinfoCal dapat digunakan pengguna Rinfo untuk mengingatkan akan jatuh tempo tugas, jadwal bimbingan dan sebagainya. Pada penelitian ini menggunakan RinfoCal sudah di implementasikan sebagai *reminder* registrasi dan SKS dan banyak lainnya¹⁰.
5. Penelitian yang dilakukan oleh Indri Handayani, Herrafika Kusumahati dan Alpiah Nurul Badriah dari Perguruan Tinggi Raharja dalam bentuk laporan jurnal SISFOTENIKA Vol.7 No. 2 Tahun 2017 yang berjudul “Pemanfaatan Google Spreadsheet Sebagai Media Pembuatan Dashboard pada Official Site iFacility di Perguruan Tinggi”. Pada penelitian ini membahas mengenai penerapan dashboard pelaporan AC pada Official site iFacility dengan menggunakan salah satu fitur google yaitu Google Spreadsheet yang bisa dimanfaatkan untuk menampung data dan mengolah data untuk dijadikan sebuah informasi yang dibutuhkan. Tahapan-tahapan identifikasi Implementasi penelitian dilakukan dengan menggunakan metode observasi, wawancara terhadap divisi operasi, perbandingan sistem, perancangan prototype dan implementasi sistem ke dalam official site iFacility¹¹.

Dari 5 (empat) *Literature Review* yang telah dijelaskan diatas, sudah banyak penelitian yang dilakukan mengenai diskusi *online* serta ada pula yang membahas forum diskusi pembelajaran *online* berbasis *web*, pemanfaatan Rhjfox sebagai forum diskusi mahasiswa dan dosen, Pembuatan fitur forum diskusi pada aplikasi *mobile* dan bahkan pembuatan sistem informasi untuk penilaian partisipasi mahasiswa dalam diskusi *online*. Akan tetapi dapat di simpulkan belum ada penelitian yang dilakukan mengenai pemanfaatan RinfoGroups sebagai media diskusi *online* yang digunakan oleh kelas *iLearning* di Perguruan Tinggi Raharja.

c. Metode Analisa

Metode yang ketiga yaitu metode analisa. Setelah di analisa proses diskusi yang berjalan pada saat ini masih dilakukan secara manual yang hanya berlangsung ketika matakuliah berlangsung sehingga proses diskusi masih kurang optimal.

d. Implementasi

Pada penelitian ini sudah di lakukan Implementasi dengan menerapkan RinfoGroups sebagai media diskusi online pada mahasiswa bimbingan TimUR 4.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

E-mail Rinfo (Raharja info) saat ini telah digunakan sebagai media komunikasi utama yang digunakan oleh pribadi raharja maupun seluruh civitas akademik termasuk staf dan dosen pada perguruan tinggi raharja. RinfoGroups merupakan salah satu fitur dari *RinfoApps* yang dapat dimanfaatkan sebagai media diskusi *online*. RinfoGroups sendiri sudah terintegrasi dengan Rinfo sehingga pengguna tidak perlu lagi mendaftar untuk dapat terhubung dengan Milis *Groups*. Di dalam RinfoGroups kita dapat membuat sebuah milis kelas yang berisikan akun Rinfo seluruh mahasiswa dan dosen yang ada pada sebuah kelas agar seluruh alamat Rinfo tersebut terhimpun dalam sebuah milis grup atau kelompok diskusi dalam sebuah kelas. Dalam mengakses RinfoGroups pun sangat mudah, yaitu dengan *login* Rinfo dan memasukan nama pengguna dan kata sandi, setelah itu sudah dapat terhubung dengan grup diskusi. Untuk melakukan diskusi pada RinfoGroups, kita hanya perlu login Rinfo dan grup diskusi sudah dapat di akses tanpa harus *login* berulang kali.

Penggunaan RinfoGroups pada suatu kelas dapat menjadi sebuah wadah atau komunitas formal untuk proses diskusi antara mahasiswa dan dosen di luar jam perkuliahan sehingga proses diskusi dapat diakses dimana saja dan dan saja tanpa terhambat ruang dan waktu.

Manfaat lain dari RinfoGroups yaitu anggota dalam sebuah grup (dosen atau mahasiswa) dapat memberikan informasi serta mendapatkan informasi secara cepat, akurat, dan sesuai kebutuhan. Dengan menggunakan RinfoGroups, dosen dapat juga memantau keaktifan diskusi mahasiswa dalam sebuah statistik yang tersedia di dalam RinfoGroups yang dapat diakses dalam menu *about*. Pada menu ini dosen dapat melihat keaktifan dalam sebuah milis kelas dari banyaknya jumlah pesan yang di kirimkan oleh mahasiswa yang ada pada milis kelas tersebut.

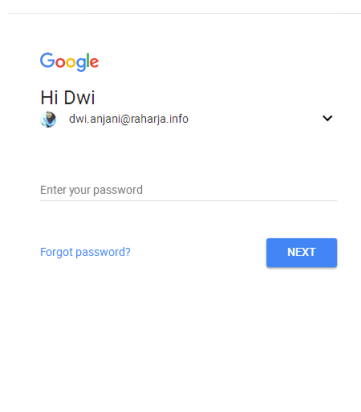
Selain manfaat yang telah di uraikan diatas, banyak kelebihan lainnya dari RinfoGroups yang sudah terintegrasi dengan *RinfoApps* lainnya. Salah satunya dosen dapat memanfaatkan *Google Drive* yang didalamnya terdapat beberapa aplikasi penunjang pembelajaran seperti *Rinfo Docs*, *Rinfo Slide* ataupun *Rinfo Spreetsheet* yang dapat digunakan untuk menyimpan materi pembelajaran. Kemudian setelah membuat/menyimpan *file* pada *Google Drive* dosen bisa *sharing* di milis mengenai materi perkuliahan dengan membagikan *link* serta hak akses untuk melihat serta mengunduh materi bahan ajar, sehingga mahasiswa tidak lagi mengalami kesulitan karena pada sistem yang berjalan untuk mengakses materi bahan ajar hanya bisa di lakukan dalam lingkungan kampus dengan memakai *wifi* lokal yaitu pada fasilitas *Raharja Multimedia Edutainment (RME)* .

Setiap pribadi raharja yang ingin masuk menjadi sebuah anggota grup diskusi dalam RinfoGroups harus mempunyai *magics key* atau Rinfo. Jika belum mempunyai Rinfo, bisa *request* email Rinfo dengan mengunjungi site <http://eco.ilearning.me/> dan mengisi *form request* email yang tersedia, setelah mengisi *form* tersebut akan mendapatkan balasan email konfirmasi. Setelah mengisi *form request*, segera cek email , karena konfirmasi untuk pembuatan Rinfo dilakukan melalui email alternatif dan memerlukan proses paling lambat 2x24jam.

Jika sudah memiliki Rinfo dan telah *login*, langkah selanjutnya dosen bisa melakukan *request* milis Rinfo dengan cara mengisi *Form Request* Milis Rinfo pada <http://eco.ilearning.me/> . Setelah mengisi *form* dengan benar, *request* milis Rinfo akan di proses oleh admin dan memerlukan proses paling lambat 2x24 jam.

Pemanfaatan RinfoGroups saat ini telah di pakai sebagai wadah berdiskusi atau komunitas formal (forum) pada kelas *iLearning* ataupun untuk berbagai grup diskusi yang ada di perguruan tinggi raharja, contohnya sebagai wadah diskusi mahasiswa grup bimbingan TimUr 4. Selain sebagai media diskusi, RinfoGroups dapat di gunakan untuk menilai keaktifan diskusi anggotanya dengan melihat statistik laporan aktivitas yang telah di sediakan RinfoGroups.

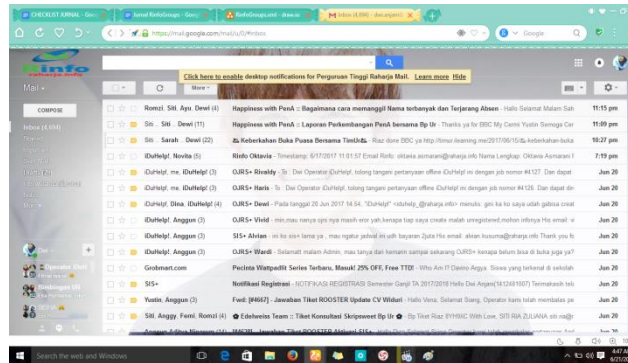
a. Tampilan *Login* Rinfo



Gambar 4. Halaman *Login* Rinfo

Merupakan tampilan *Login* Rinfo untuk dapat terhubung dengan *google system*. Mahasiswa dan dosen dapat mengakses url <http://www.gmail.com> agar bisa login dengan mengisi kolom *username* dan *password* dengan benar.

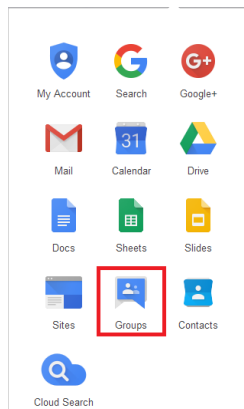
b. Tampilan Halaman Utama Rinfo



Gambar 5. Halaman Utama Rinfo

Merupakan tampilan utama ketika *user* berhasil *login* menggunakan Rinfo. Pada halaman utama tersebut terdapat beberapa menu seperti *compose*, *inbox*, *outbox*, *draf*, menu *setting* serta menu untuk mengakses *RinfoApps*.

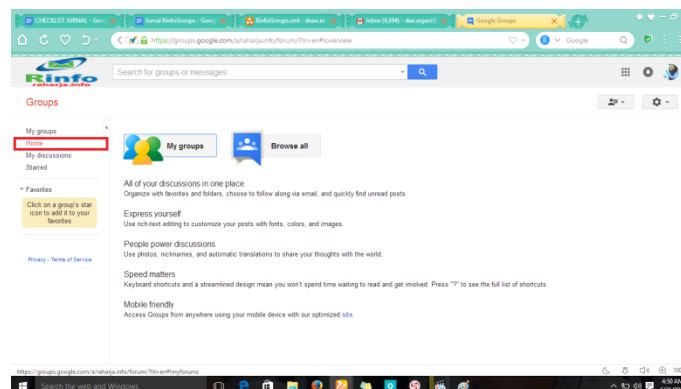
c. Tampilan *RinfoApps*



Gambar 6. RinfoApps / Google Apps

Merupakan tampilan kumpulan *RinfoApps* yang dapat digunakan untuk menunjang sistem pembelajaran, salah satu fasilitas yang dapat digunakan sebagai wadah diskusi pembelajaran yaitu *RinfoGroups*.

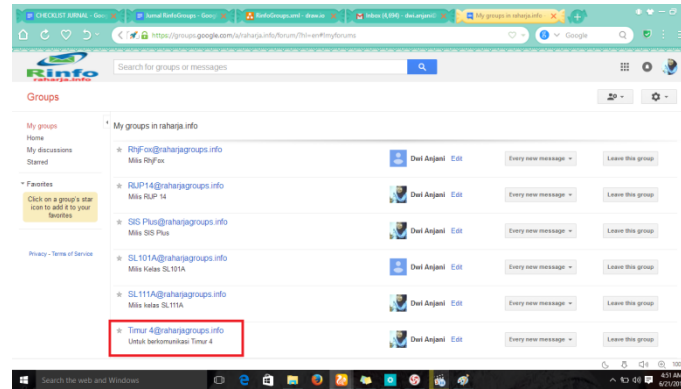
d. Tampilan Menu *Home* Pada *RinfoGroups*



Gambar 7. Menu Home Pada *RinfoGroups*

Merupakan tampilan utama / *Home* pada RinfoGroups. Pada sisi kiri terdapat menu *My Group*, *Home*, *My Discussion*, dan *Starred*. Pada sisi kanan terdapat foto dari *user* yang melakukan *login* dan juga di bawahnya terdapat menu *Setting* dan menu untuk terhubung dengan *RinfoApps* lainnya.

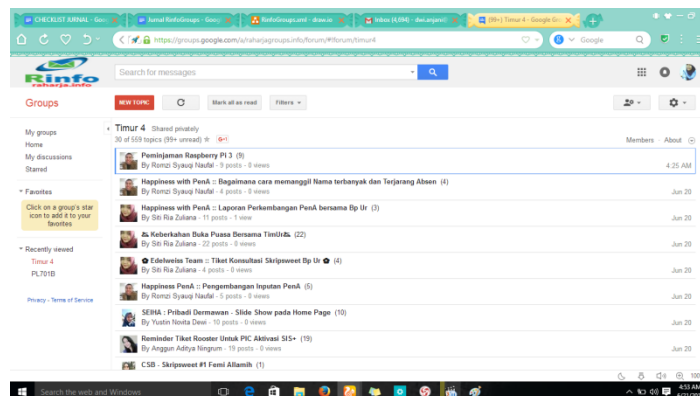
e. Tampilan Menu *My Group* RinfoGroups



Gambar 8. Menu My Groups

Merupakan tampilan halaman My Groups . Dimana mahasiswa yang telah *Login* dapat melihat daftar grup dimana mahasiswa tersebut menjadi anggotanya. Pada halaman ini kita dapat membuka grup diskusi dengan meng-klik nama grup yang ingin dibuka.

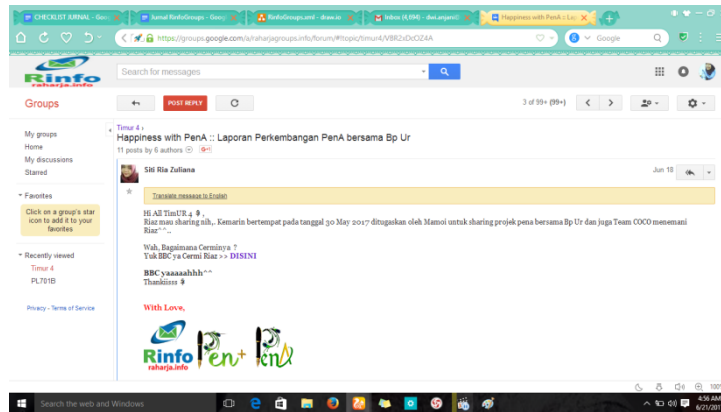
f. Tampilan Halaman Milis Rinfo



Gambar 9. Halaman Milis Rinfo

Merupakan tampilan utama halaman diskusi pada Milis Rinfo bimbingan TimUr 4. Pada halaman ini terdapat nama pengirim pesan dan subjek dari pesan yang dikirimkan . Pada halaman diskusi ini juga bisa di lihat seberapa banyak respon yang di dapatkan dari pesan yang sudah dikirimkan dan juga tanggal pengiriman respon terakhir yang bisa di lihat pada bagian kanan subjek diskusi.

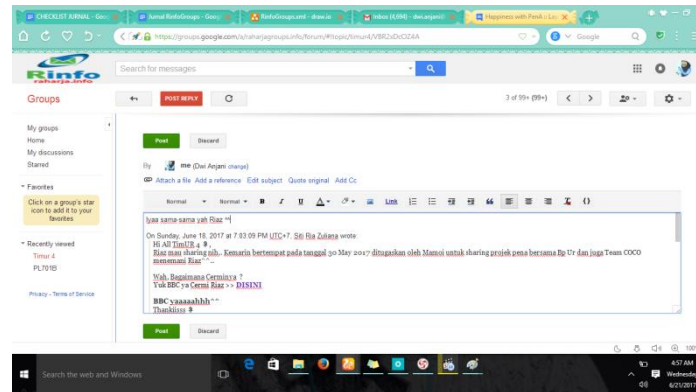
g. Tampilan Halaman Diskusi RinfoGroups



Gambar 10. Halaman Diskusi RinfoGroups

Merupakan tampilan diskusi mahasiswa bimbingan. Pada halaman ini, topik diskusi di uraikan sehingga mahasiswa lainnya ataupun dosen pembimbing dapat mengirimkan komentar ataupun saran mengenai topik yang sedang di bahas.

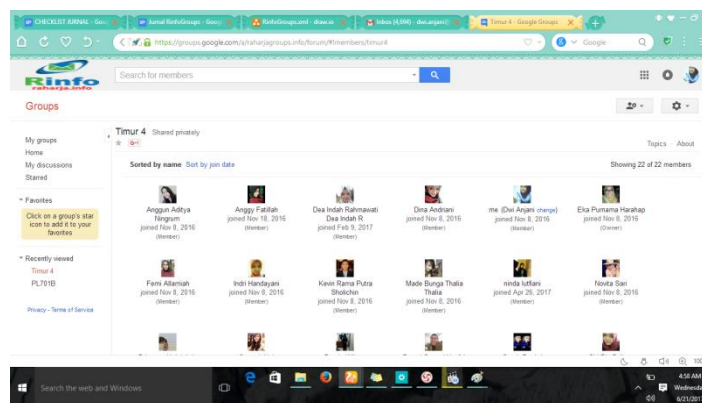
h. Tampilan Halaman Respons RinfoGroups



Gambar 11. Halaman Respons RinfoGroups

Merupakan tampilan halaman respons untuk memberikan komentar kepada pengirim topik diskusi. Pada halaman ini. Semua anggota yang terdapat di dalam milis termasuk mahasiswa dan dosen pembimbing dapat mengirimkan respons/komentar mengenai topik diskusi dengan cara *Reply All* dari pesan tersebut, gunanya agar anggota grup yang lain dapat membaca komentar yang telah diberikan.

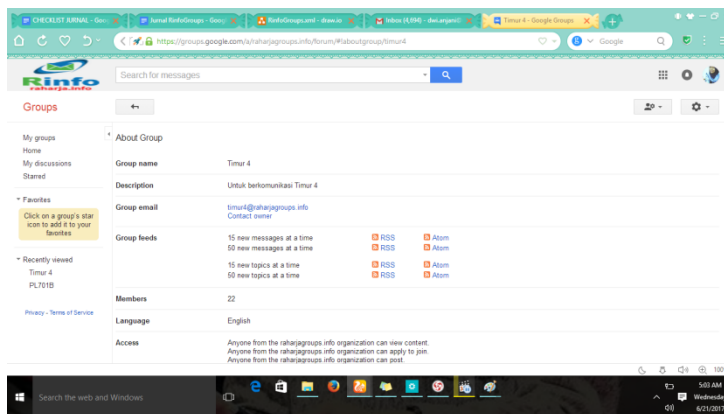
i. Tampilan Halaman *Members* RinfoGroups



Gambar 12. Halaman Members RinfoGroups

Merupakan tampilan halaman *Members* dalam milis Rinfo. Pada halaman ini terdapat daftar nama anggota grup diskusi beserta tanggal masuk anggota tersebut.

J. Tampilan Halaman *About* RinfoGroups



Gambar 13. Halaman *about* RinfoGroups

Merupakan tampilan halaman yang dapat menampilkan statistik keaktifan anggota dalam sebuah milis grup. Dengan adanya menu *About Group*, dapat membantu dosen untuk melihat sejauh mana keaktifan mahasiswa dalam berdiskusi karena dalam menu tersebut terdapat jumlah postingan/pesan yang sudah dikirimkan yang di pisahkan menjadi dua menu yaitu : *Most Activated Poster* keseluruhan dan *Most Activated Poster* per-bulan.

GRAFIK PENCAPAIAN

1. Dengan adanya implementasi ini proses berdiskusi pembelajaran dosen dan mahasiswa dapat di lakukan secara *online*, dan bisa dilakukan dimana saja dan kapan saja di luar jam perkuliahan.
2. Dengan adanya implementasi ini mahasiswa dan dosen tidak perlu lagi mendaftar untuk dapat menjadi anggota sebuah grup diskusi, melainkan hanya login menggunakan Rinfo maka sudah dapat terhubung dengan grup diskusi.
3. Dengan adanya implementasi ini memudahkan dosen dalam menyampaikan informasi secara cepat dan akurat, sehingga bisa di terima cepat pula oleh mahasiswa.
4. Dengan adanya implementasi ini, memungkinkan dosen untuk sharing mengenai bahan materi pembelajaran yang disimpan dalam *Google drive* agar bisa di unduh oleh mahasiswa dalam suatu kelas.

4. KESIMPULAN

Pada Perguruan Tinggi Raharja, khususnya pada kelas *iLearning*, kegiatan diskusi antara mahasiswa dan dosen masih belum berkembang karena diskusi masih di lakukan secara langsung atau tatap muka sehingga proses diskusi pembelajaran kurang maksimal, karena diskusi hanya berlangsung selama perkuliahan berlangsung. Dengan adanya pemanfaatan dari salah satu *Google System* yaitu RinfoGroups diharapkan proses diskusi pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien dimana proses berdiskusi dapat di akses dimana dan kapan saja, sehingga memudahkan mahasiswa mendapatkan informasi terbaru mengenai perkuliahan. Pemanfaatan RinfoGroups ini di harapkan dapat menjadi wadah diskusi formal pada kelas *iLearning* sehingga dapat meningkatkan kualitas informasi pada Perguruan Tinggi Raharja. Adapun kelebihan yang di dapat dengan menggunakan RinfoGroups yaitu bersifat *Online*, dapat

diakses dimana dan kapan saja, tidak perlu mendaftar jika ingin masuk ke Grup diskusi, hanya perlu memiliki akun Rinfo, dapat terhubung dengan *RinfoApps* lainnya, mempermudah interaksi antara mahasiswa dan dosen di luar jam perkuliahan dan yang terakhir memudahkan dosen sharing materi perkuliahan. Selain kelebihan tersebut, terdapat kekurangan dari pemanfaatan RinfoGroups yaitu yang pertama harus terkoneksi dengan internet dan yang kedua pesan dalam grup diskusi dapat tercampur email lain yang ada di dalam *inbox*.

5. SARAN

Pemanfaatan RinfoGroups sebagai media diskusi *online* sudah di terapkan dan dapat menjadi wadah berdiskusi formal pada perguruan tinggi raharja. Akan tetapi, setelah melakukan analisa terhadap pemanfaatan dari RinfoGroups penulis menyadari terdapat beberapa kekurangan dari *system* ini. Terdapat beberapa hal yang dapat dijadikan saran dari penulis untuk pengembangan berikutnya yaitu : adanya sebuah *use case diagram* dan juga *activity diagram* yang dapat menggambarkan proses berjalannya sistem, mulai dari request grup diskusi sampai mahasiswa dan dosen dapat berdiskusi hanya dengan membuka email Rinfo.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada Allah SWT yang telah memberikan sehat jasmani dan rohani sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Untuk dosen pembimbing yang tidak mengenal lelah untuk memberikan arahan serta ilmu nya kepada penulis. Serta Untuk Orang tua dan juga teman-teman yang selalu memberikan motivasi dan saran-saran yang bermanfaat sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Rahardja, Untung. 2011. "Definisi iLearning". Raharja Enrichment Centre (REC). Tangerang.
- [2]. Martono Aris, Padeli, dan Rosalina Miliartha. (2016). "Rancang-bangun Aplikasi Sistem Diskusi Pembelajaran On-line Pada Perguruan Tinggi".Jurnal CCIT Vol 9 No.2 ISSN:1978-8282
- [3]. Putranto A. (2012). Perancangan Forum Diskusi Mobile Online Learning". Jurnal ComTech Vol.3 No.2, 860-871
- [4]. Desrianti Dewi Immaniar, Lusyani Sunarya, dan Dwi Fitri Permania. (2015). "*Pemanfaatan Teknologi Komunikasi Dan Informasi (TIK) Pada Rhifox Sebagai Forum Diskusi*". Jurnal CCIT Vol 8 No.3 ISSN : 1978-8282
- [5]. Yuniati, S. (2012). Peta Konsep (Mind Mapping) dalam Pembelajaran Struktur Aljabar. Gamatika, 3(2).
- [6]. Nida, Yessy Frecilia. "Metode Observasi". https://widuri.raharja.info/index.php/Metode_Observasi . diakses tanggal 11 Juni 2017.
- [7]. Rusnandi, Enang, and Deffy Susanti. "Perencanaan Strategis Cloud Computing Technology Berbasis Gafe (Google Apps For Education) Bagi Perguruan Tinggi Swasta Di Wilayah Iii Cirebon Propinsi Jawa Barat." *Jurnal Computech & Bisnis* 6.1 (2012): 1-16.
- [8]. Rahardja Untung , Indri Handayani, dan Baiq Aneji Pahad. (Oktober 2016). "*Pemanfaatan Rinfoform Sebagai Media Update Artikel Pada iRan*". Jurnal CSRID Vol.8 No.3
- [9]. Filja, Chasfriati, Mardhiah Fadli, dan Syefrida Yulina.(2016). "*Sistem Informasi Penilaian Partisipasi Mahasiswa dalam Berdiskusi Secara Online Menggunakan Metode Content Analysis*." Jurnal Aksara Komputer Terapan Vol.5 No.1

- [10]. Handayani, Indri, Qurotul Aini, and Yessy Oktavyanti. (2015) "*Penggunaan RinfoCal Sebagai Aplikasi Pengingat (Reminder) Kegiatan Akademik Pada Perguruan Tinggi.*" Jurnal CCIT Vol. 9
- [11]. Handayani, I., Kusumahati, H., & Badriah, A. N. (2017). Pemanfaatan Google Spreadsheet Sebagai Media Pembuatan Dashboard pada Official Site iFacility di Perguruan Tinggi. SISFOTENIKA, 7(2), 177-186.

Penerapan Zachman Framework dalam Merancang Customer Relationship Management pada Bank Perkreditan Rakyat

Implementation of Zachman's Framework in Designing Customer Relationship Management at Bank Perkreditan Rakyat

I Dewa Ayu Eka Yuliani

STMIK Pontianak; Jl. Merdeka No. 372 Pontianak, 0561-735555

Jurusan Sistem Informasi, STMIK Pontianak, Pontianak

dewaayu.ekayuliani@gmail.com

Abstrak

Penggunaan Zachman Framework sebagai arsitektur dalam merancang customer relationship management bertujuan untuk menggambarkan arsitektur organisasi secara umum dan menguraikannya sebagai sistem informasi perusahaan yang lebih kompleks. Pada penelitian ini Zachman Framework digunakan untuk membangun rancangan arsitektur dari Customer Relationship Management pada BPR Tamara Dana Khatulistiwa. Matriks dari Zachman Framework yang digunakan adalah ukuran 3 x 5 dimana setiap kolom mempresentasikan data, proses dan jaringan yang menjelaskan pengertian dan berkenaan dengan hal signifikan dari perusahaan, tentang informasi apa yang akan ditangani, sedangkan setiap baris mempresentasikan scope description, model of the business, model of the information sistem, technology model, dan technology definiton. Hasil dari penerapan Zachman Framework untuk merancang CRM adalah peningkatan layanan terhadap nasabah dengan membuat desain sistem, yang dimodelkan dengan menggunakan diagram UML, dan rancangan aplikasi CRM berbasis website yang memiliki fasilitas untuk mengelola data nasabah, tampilan produk perbankan, forum antara nasabah dengan CSO, dan menampilkan Frequently Ask Question (FAQ).

Kata kunci—Arsitektur Sistem Informasi Perusahaan, Zachman Framework, CRM

Abstract

The purpose of zachman framework is to comprehensively describe organization architecture and move to more clearly defined complex management information system. This research utilizes zachman framework to create organization architecture design, specifically in customer relationship management area at BPR Tamara Dana Khatulistiwa. 3 columns and 5 rows matrix is used in which every column represents data, process and network, and each row represents scope description, model of the business, model of the information sistem, technology model, dan technology definiton. The result of this study is a web based CRM program design. The program is designed to be able to manage customer data, display financial programs or products discussion forum for customer and customer service and frequently asked questions (FAQ) section. The program is designed using UML diagram and expected to increase customer service level in accordance to business process and zachman framework.

Keywords—Enterprise Information System Architecture, Zachman Framework, CRM

1. PENDAHULUAN

Nasabah memiliki peranan penting dan menjadi salah satu faktor kesuksesan di dalam bisnis perbankan, oleh karena itu untuk dapat mempertahankan dan meningkatkan nasabah agar dapat terus bertransaksi dan menggunakan fasilitas yang disediakan bank tersebut, pengelola bank perlu memahami tentang kualitas pelayanan yang baik agar dapat memberikan dan meningkatkan pelayanan yang baik kepada nasabah. Pelayanan yang berkualitas akan memberikan kepuasan kepada nasabah dan menjadi dasar untuk terciptanya loyalitas nasabah. Selain itu, pelayanan yang berkualitas juga akan menciptakan promosi dan rekomendasi nasabah existing kepada orang lain dari mulut ke mulut sehingga bank akan memiliki nasabah yang baru.

Loyalitas nasabah dihadapkan dengan permasalahan pemahaman terhadap kualitas pelayanan, untuk itu dibutuhkan sebuah sistem yang memiliki kemampuan untuk memperoleh nasabah yang lebih banyak dan juga mampu mempertahankan nasabah yang telah ada. Peningkatan kualitas pelayanan kepada nasabah dapat dilakukan dengan menggunakan strategi customer relationship management (CRM). Strategi CRM dapat membangun relasi yang erat antara perusahaan dengan para pelanggannya [1], selain itu CRM mendukung suatu perusahaan untuk menyediakan pelayanan kepada pelanggan secara real time [2]. Strategi CRM dibutuhkan oleh Bank Perkreditan Rakyat (BPR) dalam memberikan pelayanan yang terbaik bagi nasabahnya.

Bank Perkreditan Rakyat (BPR) merupakan salah satu lembaga keuangan yang melayani golongan pengusaha mikro, kecil, dan menengah. Sama seperti bank umum lainnya BPR juga memiliki nasabah yang menempatkan dananya dalam bentuk tabungan atau deposito, dan nasabah yang memerlukan pembiayaan untuk usaha. Berdasarkan data dari Perhimpunan Bank Perkreditan Rakyat Indonesia (Perbarindo), sampai dengan tahun 2017 terdapat 20 (dua puluh) BPR yang beroperasi di Kalimantan Barat dan salah satunya adalah BPR Tamara Dana Khatulistiwa. Banyaknya BPR yang beroperasi di Kalimantan Barat membuat BPR Tamara Dana Khatulistiwa membutuhkan solusi dalam bersaing dengan BPR lain, dan solusi tersebut dapat dilakukan dengan cara meningkatkan kualitas pelayanan terhadap nasabah melalui strategi CRM.

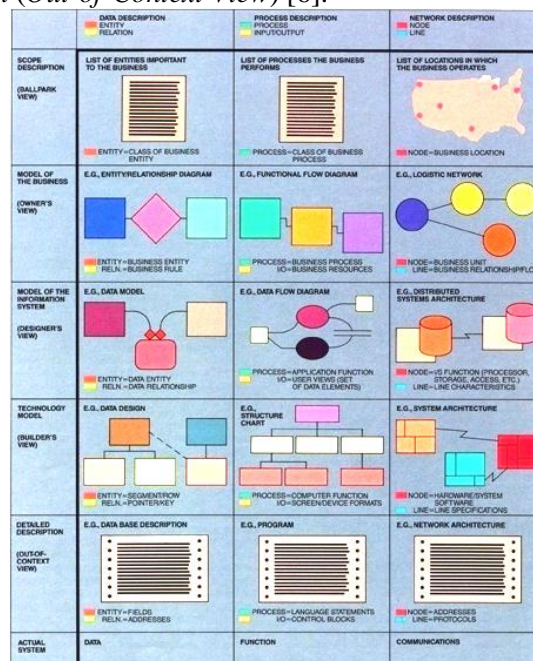
Sistem CRM yang akan menjadi solusi bisnis bagi BPR Tamara Dana Khatulistiwa merupakan sistem yang dapat memudahkan karyawan mengetahui informasi tentang nasabah dengan cepat [3], dimana aktivitas utama dari sistem CRM menitikberatkan pada pembangunan database nasabah yang kuat, dan membuat profil dari setiap nasabah. Penggunaan kerangka kerja (framework) yang baik diperlukan sebagai acuan dalam menerapkan teknologi informasi sebagai salah satu solusi bisnis [2]. Salah satu kerangka kerja yang dapat digunakan adalah Kerangka Zachman (Zachman Framework).

Zachman Framework diperkenalkan oleh John A. Zachman pada tahun 1987 di IBM System Journal dengan tujuan untuk menyediakan sebuah struktur yang mendukung akses integrasi, interpretasi, pengembangan, pengelolaan dan perubahan perangkat arsitektural dari sebuah sistem informasi organisasi [4]. Zachman Framework dapat membantu manajemen dalam melaksanakan dua hal utama yaitu memisahkan komponen-komponen utama sistem informasi yaitu data, proses, dan teknologi agar mudah dalam melakukan perencanaan dan pengembangan di dalam organisasi, kemudian hal yang berikutnya adalah membangun sebuah perencanaan strategis di dalam organisasi dari tingkat konseptual sampai dengan teknis pelaksanaan. Penggunaan Zachman Framework sebagai pendekatan dalam membangun Sistem CRM bertujuan agar model sistem yang akan dibangun lebih kompleks dan menyeluruh, serta sesuai kebutuhan BPR Tamara Dana Khatulistiwa.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development* (penelitian dan pengembangan). *Research and development* dapat didefinisikan sebagai suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggung jawabkan. Produk tersebut tidak harus berbentuk benda atau perangkat keras (*hardware*), seperti buku, modul, alat bantu pembelajaran di kelas atau di laboratorium, tetapi bisa juga perangkat lunak (*software*) seperti program komputer [5]. Dalam penelitian ini *Research and development* dimanfaatkan untuk menghasilkan sebuah arsitekur *customer relationship management* sebagai upaya untuk meningkatkan pelayanan kepada nasabah BPR Tamara Dana Khatulistiwa.

Tahapan penelitian dimulai dari dari pengumpulan data yang meliputi wawancara, penyebaran kuesioner, dan studi dokumentasi. Wawancara dilakukan dengan *Customer Service Officer (CSO)*, *Relationship Officer* dan *Sales Funding* yang mana hasilnya untuk meningkatkan loyalitas nasabah BPR. Penyebaran kuesioner akan dilakukan kepada staf atau karyawan BPR Tamara Dana Khatulistiwa yang langsung berhubungan atau melayani nasabah, seperti *Customer Service Officer (CSO)*, *Relationship Officer*, dan *Sales Funding*. Studi Dokumentasi dilakukan guna memperoleh dokumen-dokumen input dan output serta dokumen pendukung penelitian. Dokumen yang digunakan pada penelitian ini seperti brosur-brosur produk BPR, mutu pelayanan bank, teknologi perbankan digunakan, dan data nasabah. Perancangan penelitian menggunakan zachman framework dengan ukuran matriks 3x5 yang merupakan zachman framework yang dipublikasikan pada tahun 1987, dimana tahapan analisis dan perancangan dilakukan dengan menjawab setiap pertanyaan pada tiap kolom matriks dari zachman framework yaitu what, how, dan where, tiap kolom matriks zachman framework ini memiliki baris, yaitu *Scope Description (Ballpark View)*, *Model of the Business (Owner's View)*, *Model of the Information System (Designer's View)*, *Technology Model (Builder's View)*, dan *Detailed Description (Out-of-Context View)* [6].



Gambar 1 John Zachman's Information System Architecture (Zachman, 1987:265)

Scope description (ballpark view) merupakan baris yang menjelaskan segala macam objek yang penting untuk bisnis, proses bisnis, dan lokasi bisnis. *Model of the business (owner's*

view) merupakan baris yang menjelaskan rancangan dari sistem yang akan dibangun dan bagaimana pemodelan data serta proses yang akan dilakukan untuk membangun sistem berdasarkan analisa yang telah dilakukan pada tahap *scope description*. *Model of the information system (designer's view)* merupakan tahapan dimana perancang sistem harus mampu menterjemahkan keinginan yang terdapat pada sudut pandang planner dan owner menjadi suatu bentuk yang lebih teknis sehingga dapat dipahami dan direalisasikan pada sudut pandang *builder*. *Technology model (builder's view)* membahas mengenai *physical data model* yaitu rancangan fisik berbasis data yang akan digunakan dan *system design* yaitu perancangan sistem perangkat lunak komputer. *Detailed description (out-of-context view)* membahas mengenai peran dan rujukan bagi pihak yang bertanggung jawab untuk melakukan pembangunan sistem informasi.

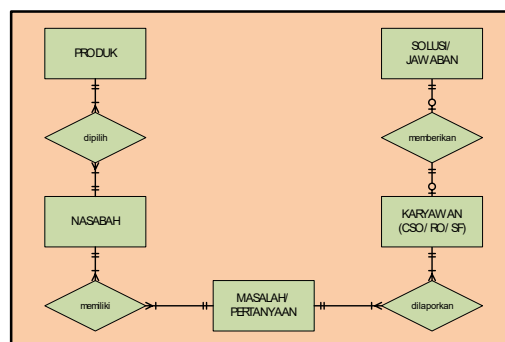
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan analisa dan perancangan CRM pada BPR Tamara Dana Khatulistiwa Pontianak menggunakan *Zachman Framework*. Berdasarkan pengumpulan data yang telah dilakukan maka akan dilakukan proses pemetaan masalah ke dalam kerangka Zachman untuk menghasilkan rancangan CRM yang dibutuhkan, kemudian akan disusun dalam kerangka matrik Zachman dengan ukuran 3 x 5 (gambar 1). Baris pertama menjelaskan mengenai segala macam objek yang penting untuk bisnis, proses bisnis, dan lokasi bisnis. Baris pertama pada zachman framework ini yaitu *scope description (ballpark's view)* disebut dengan arsitektur kontekstual. Arsitektur ini didefinisikan model bisnis fungsional secara global dan berbagai requirement eksternal organisasi. Baris kedua yaitu *model of the business (owner's view)* menjelaskan rancangan dari sistem yang akan dibangun dan bagaimana pemodelan data serta proses yang dilakukan untuk membangun sistem berdasarkan analisa yang telah dilakukan pada baris *scope description*. Jika baris kedua menggambarkan keadaan saat ini, maka pada baris ketiga menggambarkan perancangan dari sistem yang akan dibangun. Pada baris ketiga yaitu *model of the information system (designer's view)*, designer sistem harus mampu menterjemahkan keinginan yang terdapat pada sudut pandang planner dan owner menjadi suatu bentuk yang lebih teknis sehingga dapat dipahami dan direalisasikan pada sudut pandang *builder*. Model dari sistem informasi akan menggambarkan *logical data model*, *application architecture*, dan *distributed system architecture* dari CRM. Baris keempat yaitu *technology model* membahas mengenai *physical data model* yaitu rancangan fisik basis data yang akan digunakan dan *system design* yaitu perancangan sistem perangkat lunak komputer. Baris kelima yaitu *detailed description* membahas mengenai peran dan rujukan bagi pihak yang bertanggung jawab untuk melakukan pembangunan sistem informasi. *Detailed description* menjelaskan tentang data definition, program, dan network architecture yang akan digunakan pada CRM.

Scope description mendefinisikan mengenai sasaran dan lingkup bisnis. Baris pertama pada *zachman framework* ini sering disebut dengan arsitektur kontekstual. Pada arsitektur ini didefinisikan model bisnis fungsional secara global dan berbagai requirement eksternal organisasi. *Zachman framework* mendefinisikan kolom data sebagai *list of things important to business*, dimana kolom ini berisi tentang objek paling signifikan yang ditangani oleh perusahaan. Data yang dibutuhkan di dalam merancang CRM pada BPR Tamara Dana Khatulistiwa meliputi data nasabah, data produk, dan data standar operasional pelayanan dari BPR Tamara Dana Khatulistiwa. Deskripsi proses yang terdapat pada kolom kedua baris pertama adalah *list of process the business performs* berfungsi untuk mendefinisikan daftar proses fungsi-fungsi yang melakukan perubahan proses input menjadi output. Adapun proses yang dilakukan untuk aktivitas CRM di BPR Tamara Dana Khatulistiwa antara lain adalah proses mengidentifikasi target nasabah dapat dilakukan dengan mengkalsifikasikan nasabah berdasarkan usaha dan besar pendapatannya, input yang dibutuhkan tentunya adalah data profile nasabah yang dimiliki oleh BPR Tamara Dana Khatulistiwa. Proses berikutnya adalah proses mempertahankan nasabah, dimana dapat menjaga hubungan baik dengan nasabah tentunya

harus didukung dengan memberikan pelayanan terbaik yang menguntungkan nasabah. Layanan terbaik tersebut tentunya dapat dipelajari dari standar pelayanan nasabah dari BPR Tamara Dana Khatulistiwa sehingga pelayanan yang diberikan kepada nasabah dapat maksimal dan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Proses terakhir adalah menyediakan fasilitas informasi untuk karyawan yang melayani keinginan dan kebutuhan nasabah, untuk itu harus ada fasilitas informasi yang dibutuhkan karyawan mengenai profil lengkap dari nasabah, dan tidak lagi diberikan melalui telepon atau memo, namun dapat ditampilkan dari database yang akan dirancang untuk BPR Tamara Dana Khatulistiwa. Kolom berikutnya pada *scope description* adalah jaringan yang berkenaan dengan distribusi geografis dari kegiatan perusahaan dan bagaimana setiap elemen berkomunikasi dengan yang lain untuk mendukung penyediaan dan penyimpanan data. Kantor cabang BPR Tamara Dana Khatulistiwa terletak di Jl. Gajah Mada No. 26-27 Pontianak Kalimantan Barat, dan saat ini belum memiliki kantor cabang lainnya, sehingga untuk CRM yang akan dirancang hanya diprioritaskan pada entitas berada dalam satu bangunan yang sama. Masing-masing entitas yaitu Customer Service Officer, Relationship Officer, dan Sales Funding memiliki 1 (satu) unit Personal Computer (PC) yang dipergunakan untuk mendukung pekerjaan mereka, namun PC yang digunakan tidak terkoneksi dengan jaringan internet, tapi terkoneksi dengan VPN (Virtual Private Network) pada BPR Tamara Dana Khatulistiwa, sehingga masing-masing PC yang digunakan oleh entitas tentunya akan dapat terkoneksi dengan PC entitas lainnya.

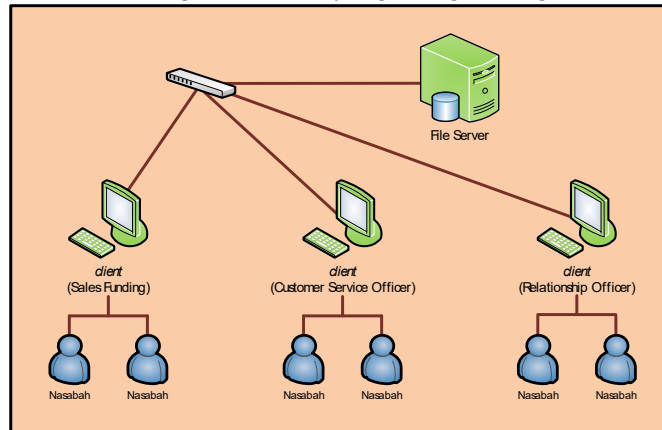
Model of the business akan menjelaskan model bisnis yang dilihat dari sudut pandang pemilik (*owner*), model ini sering disebut dengan arsitektur konseptual. Model ini menjelaskan rancangan dari sistem yang akan dibangun dan bagaimana pemodelan data serta proses yang dilakukan untuk membangun sistem berdasarkan analisa yang telah dilakukan pada baris *scope description*. Pada baris ini kolom data atau disebut *semantic model* menggambarkan tentang entitas data yang terdapat pada arsitektur CRM. Entity-Relationship adalah salah satu metode pemodelan basis data yang digunakan untuk menghasilkan skema konseptual untuk jenis atau model data semantik sistem. Model data tersebut dapat digambarkan dengan menggunakan E-R Diagram. E-R diagram yang digambarkan memiliki entitas yaitu, nasabah, produk, nasabah, karyawan, masalah, dan solusi. Dimana hubungan antara entitas tersebut adalah satu produk yang dapat dipilih oleh banyak nasabah, dan satu orang nasabah dapat memiliki lebih dari satu produk yang ada di BPR Tamara Dana Khatulistiwa, kemudian seorang nasabah dapat memiliki banyak masalah, dan beberapa masalah yang sama dapat dimiliki oleh satu orang atau lebih nasabah, banyak masalah dapat dilaporkan ke satu orang karyawan (CSO/RO/SF) dan satu orang karyawan (CSO/RO/SF) dapat menangani banyak permasalahan, seorang karyawan (CSO/RO/SF) dapat memberikan sebuah solusi atau tidak ada solusi yang dapat diberikan, dan satu solusi yang sama atau tidak ada solusi dapat diberikan oleh satu orang atau banyak karyawan (CSO/RO/SF).



Gambar 2 Diagram E-R Entitas Data

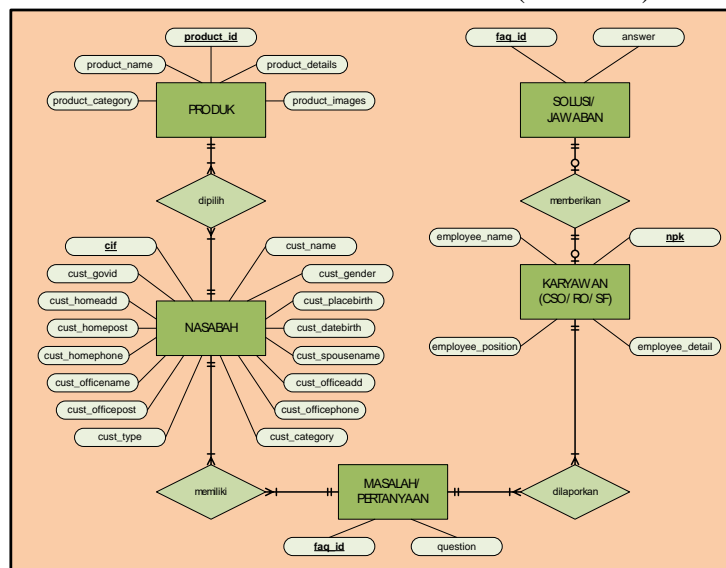
The business process model meliputi hubungan area fungsi dan entitas data adalah dalam hal pembuatan, pengolahan, dan penggunaan data untuk keperluan pemenuhan fungsi

bisnis. Kolom ini berisikan berbagai macam kebijakan (*policy*), prosedur dan standar yang terkait dengan model *business rule*. Aturan bisnis dibuat tergantung dari kompleksitas transaksi, aturan-aturan bisnis harus dibuat untuk memastikan bahwa transaksi dengan nasabah dilakukan dengan efisien. *Business logistics system* berfungsi untuk menggambarkan posisi atau letak entitas-entitas di dalam BPR Tamara Dana Khatulistiwa yang terkait di dalam pelayanan nasabah. Lokasi dan hubungannya digambarkan dalam bentuk jaringan sederhana berupa *node/simpul* (unit bisnis) dan *line/garis* (relasi) yang menghubungkan node tersebut (Gambar 3).



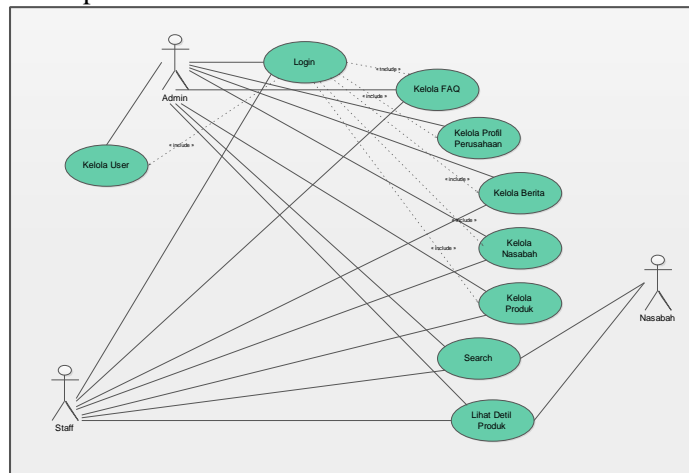
Gambar 3 Topologi Jaringan Entitas CRM

Information system model digunakan untuk menggambarkan keadaan sistem dan informasi yang dapat akan dibangun dari sistem saat ini yang dijelaskan pada baris *model of the business*. Model dari sistem informasi akan menggambarkan *logical data model*, *application architecture*, dan *distributed system architecture* dari CRM untuk BPR Tamara Dana Khatulistiwa. *Logical data model* digunakan untuk menggambarkan atribut beserta kunci yang berkaitan dengan catatan informasi dari perusahaan baik yang terotomatisasi maupun yang tidak terotomatisasi. Untuk menggambarkan atribut tersebut dapat menggunakan *Entity Relationship Diagram* (E-R Diagram) yang dapat menunjukkan relasi dari setiap entitas-entitas yang terkait pada pelayanan nasabah di BPR Tamara Dana Khatulistiwa (Gambar 4).



Gambar 4 Diagram E-R Entitas Data, Atribut, dan Kunci

Application architecture digunakan untuk menggambarkan proses kerja dari sistem yang diusulkan untuk rancangan CRM. Proses berisikan representasi logik dari sistem informasi dan hubungannya yang digambarkan pada arsitektur CRM. Dalam arsitektur CRM terlihat bagaimana unsur-unsur penyusun CRM tersebut saling berinteraksi. *Unified Modelling Language* (UML) digunakan untuk memodelkan arsitektur aplikasi yang akan dirancang untuk arsitektur CRM. UML mendefinisikan dalam beberapa diagram-diagram, diantaranya ada 4 diagram yang akan dipakai dalam perancangan yaitu *use case diagram*, *class diagram*, *activity diagram* dan *sequence diagram*. Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Yang ditekankan adalah “apa” yang diperbuat sistem, dan bukan “bagaimana”, secara lebih detail, masing-masing use case yang terdapat pada diagram use case, dijabarkan dalam skenario use case yang akan menjelaskan secara detail interaksi yang ada di dalamnya. Untuk produk yang ditampilkan pada rancangan halaman utama CRM user juga diharuskan untuk login sebelumnya. Setelah masuk ke halaman admin maka user dapat menambah, merubah, atau menghapus produk yang ada. Rancangan arsitektur CRM juga menampilkan profil perusahaan dari BPR Tamara Dana Khatulistiwa, untuk melihat profil tersebut user tidak diharuskan login tapi untuk dapat menambah, merubah, atau menghapus data profil perusahaan user harus login terlebih dahulu. Data nasabah BPR Tamara Dana Khatulistiwa tidak dapat dipublikasikan secara umum, hanya karyawan yang memiliki user account pada aplikasi CRM yang dapat melihatnya (Gambar 5). Distributed systems architecture yang berisi representasi logik mengenai arsitektur sistem terdistribusi untuk masing-masing lokasi dari sistem yang dirancang. Kolom ini berisikan representasi logik mengenai arsitektur sistem terdistribusi untuk masing-masing lokasi. CRM pada BPR Tamara Dana Khatulistiwa dirancang dengan menggunakan database terdistribusi dimana nantinya nasabah dapat mengakses CRM dimanapun mereka berada.

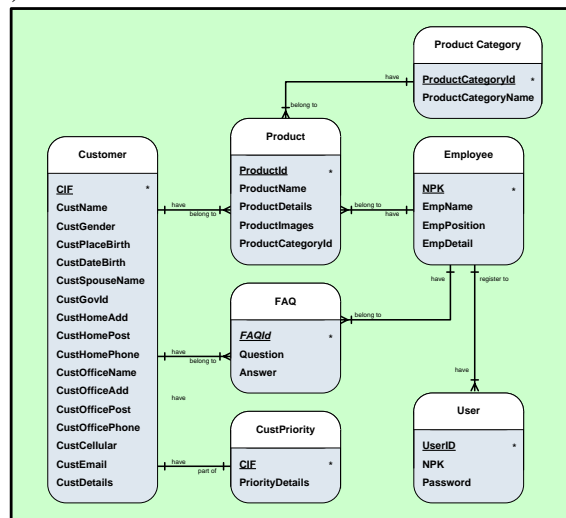


Gambar 5 Diagram Use Case

Aplikasi CRM dibagi menjadi dua bagian, ada halaman yang dapat diakses secara bebas oleh semua user, dan ada halaman yang bisa diakses oleh admin dan karyawan yang ditugaskan untuk melayani nasabah BPR Tamara Dana Khatulistiwa. Untuk mengakses halaman admin user diharuskan login terlebih dahulu, tanpa login user tidak akan bisa melihat beberapa content khusus di dalam sistem CRM. Setelah masuk ke admin page ada beberapa content yang dapat dilihat, dirubah, dan dihapus oleh user tergantung dari hak akses yang diberikan kepada user tersebut. Content yang pertama adalah mengelola frequently ask question (FAQ), dimana user dapat menambah daftar pertanyaan yang paling sering ditanyakan oleh nasabah, sehingga jika nasabah bertanya kembali, CSO/RO/SF tidak perlu mencari informasi atas jawaban dari pertanyaan nasabah. Content berikutnya adalah pengelolaan profil perusahaan, pengelolaan berita yang hanya dapat dilakukan oleh admin atau staf yang memiliki hak akses pada sistem

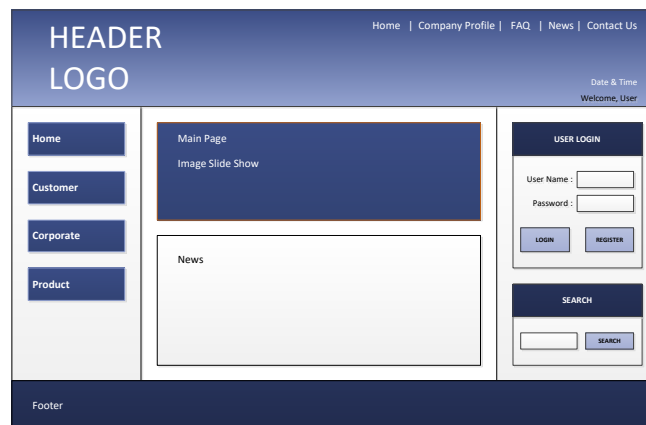
CRM. Pengelolaan nasabah dan pengelolaan produk perbankan dapat dilakukan oleh admin atau staf yang ditugaskan untuk melayani nasabah BPR Tamara Dana Khatulistiwa. Terdapat juga content untuk melihat daftar ulang tahun nasabah BPR Tamara Dana Khatulistiwa, proses ini hanya dapat dilakukan oleh admin dan staff BPR Tamara Dana Khatulistiwa. Selain itu juga terdapat content untuk mengelola data Standard Operational Procedure (SOP) sebagai pedoman bagi pelayanan nasabah dan fasilitas bagi nasabah untuk mengirim pesan langsung ke CS/RO/SF yang menangani mereka.

Technology model membahas mengenai sistem manajemen data dan perangkat lunak komputer. Selain itu baris ini juga menjelaskan rancangan dari jaringan komputer dan komunikasi yang dirancang. Kolom data yaitu *physical data model* membahas mengenai desain fisik basis data yang akan digunakan pada arsitektur CRM. Untuk merancang arsitektur CRM pada BPR Tamara Dana Khatulistiwa maka dibuatlah sebuah perancangan database yang meliputi struktur database dari CRM yang akan dirancang dan Entity Relationship Diagram yang akan menggambarkan hubungan antar tabel pada database CRM BPR Tamara Dana Khatulistiwa (Gambar 6).



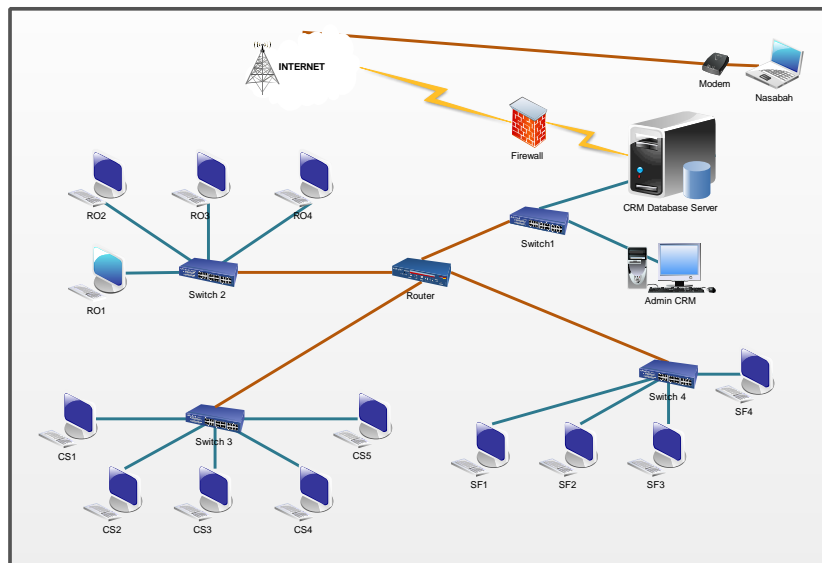
Gambar 6 Diagram E-R Database CRM

CRM yang akan dirancang merupakan suatu sistem yang memanfaatkan teknologi berbasis komputer, perancangan sistem ini dibuat untuk mengatasi masalah yang telah diidentifikasi sehingga dapat membantu BPR Tamara Dana Khatulistiwa dalam meningkatkan pelayanan kepada nasabahnya. Adapun perancangan antarmuka yang akan dibangun dengan menggunakan *Web Based Application*. Perancangan halaman utama website CRM ini terdiri dari halaman utama, halaman profil perusahaan, halaman data nasabah, halaman FAQ, dan halaman berita. Halaman utama akan muncul pada saat user mengunjungi website CRM, halaman ini berisi tentang berita terupdate baik mengenai produk dan program terbaru yang sedang diluncurkan oleh BPR Tamara Dana Khatulistiwa maupun tentang kegiatan yang sedang atau telah dilakukan oleh BPR Tamara Dana Khatulistiwa di masyarakat (Gambar 7).



Gambar 7 Rancangan Halaman Utama Sistem CRM

Technology architecture menggambarkan deskripsi dari perangkat keras, perangkat lunak, dan topologi jaringan yang dibutuhkan untuk dapat mengimplementasikan sistem yang telah dirancang pada sistem CRM. Untuk membangun sistem CRM pada BPR Tamara Dana Khatulistiwa, arsitektur topologi jaringan yang digunakan adalah topologi star (bintang). Hal ini dikarenakan server atau akses kontrol sebagai terminal pusat bertindak sebagai pengatur dan juga pengendali komunikasi antara admin pengawas, *customer service*, *relationship officer*, dan *sales funding* didalam sistem aplikasi CRM (Gambar 8). Kelebihan dalam menggunakan topologi star bagi sistem aplikasi CRM antara lain tingkat keamanan cukup tinggi, penambahan atau pengurangan station dapat dilakukan dengan mudah, kerusakan pada satu saluran tidak mempengaruhi saluran lain, tahan terhadap arus lalu lintas jaringan yang sibuk, mudah dalam mendeteksi kerusakan dan kesalahan pengelolaan dalam jaringan. Namun terdapat pula kelemahan dari topologi yang digunakan antara lain, pemakaian kabel jaringan menjadi banyak sehingga biaya pengadaan jaringan menjadi lebih mahal, hal ini dapat diatasi dengan penataan ruang kerja yang maksimal sehingga server memiliki jarak yang tidak jauh dengan user yang mengakses sistem tersebut. Kelemahan berikutnya adalah peran switch merupakan elemen kritis dan sangat sensitive perlu dijaga jangan sampai bermasalah karena jika mengalami gangguan atau kerusakan maka rangkaian jaringan akan berhenti. Hal ini didapat diminimalisasi dengan maintenance dan mengontrol switch secara rutin minimal sebulan sekali sehingga jika terjadi indikasi gangguan atau kerusakan, bisa dapat segera diperbaiki. Selain itu, selalu menyediakan switch cadangan jika tiba-tiba switch mengalami kerusakan dan gangguan. Pengimplementasikan sistem CRM juga membutuhkan spesifikasi minimal dari perangkat keras dan perangkat lunak untuk komputer client dan komputer server yang menunjang sistem CRM tersebut.



Gambar 8 Topologi Jaringan Sistem CRM

Baris yang terakhir di dalam matriks *Zachman Framework* adalah *technology definition*, baris ini membahas mengenai peran dan rujukan bagi pihak yang bertanggung jawab untuk melakukan pembangunan sistem informasi. Baris ini menjelaskan tentang bagaimana data disimpan ke dalam komputer dengan teknologi tertentu dari manajemen data, perspektif dari bahasa pemrograman tertentu, dan protokol dan komponen tertentu dari jaringan komunikasi. Deskripsi data untuk baris kelima adalah data definiton yang merupakan defenisi dari physical data model yang telah dijabarkan pada baris techonogy model. Data definition memuat semua data definition language yang berfungsi untuk mendefinisikan suatu tabel, index, dan view yang dibutuhkan dalam implementasi CRM (Gambar 9).

```
CREATE TABLE `bprcrm`.`tbl_cust_prioritas` (
  `PrioritasId` INT NOT NULL AUTO INCREMENT ,
  `PrioritasDetails` VARCHAR( 255 ) NOT NULL ,
  `CIF` VARCHAR ( 10 ) NOT NULL ,
  PRIMARY KEY ( `PrioritasId` )
) ENGINE = MYISAM ;
```

Field	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra	Action
<input type="checkbox"/> PrioritasID	int(10)		UNSIGNED	No	None	auto_increment	
<input type="checkbox"/> PriorityDetails	varchar(255)	latin1_swedish_ci		Yes	NULL		
<input type="checkbox"/> CIF	varchar(10)	latin1_swedish_ci		Yes	NULL		

Gambar 9 Data Defenition Sistem CRM

Kolom berikut nya adalah *process description* atau *programs* dimana kolom ini menjelaskan mengenai perspektif dari bahasa pemrograman tertentu, CRM yang dikembangkan adalah sebuah sistem berbasis web yang dirancang dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP. PHP adalah bahasa umum yang digunakan untuk membuat sebuah pengembangan web. PHP umumnya berjalan pada web server, yaitu menggunakan kode PHP sebagai inputan, dan menciptakan sebuah halaman web sebagai hasil output. PHP dapat dijalankan di sebagian besar web server, beberapa sistem operasi dan digunakan dengan beberapa sistem manajemen database. PHP tersedia secara gratis, dan PHP menyediakan kode yang lengkap yang dapat

digunakan oleh pengguna untuk membangun, mengatur dan memperluas sesuai yang diinginkan. Sistem yang dirancang direncanakan akan digunakan oleh staf BPR Tamara Dana Khatulistiwa yang khusus menangani nasabah seperti *Customer Service Officer*, *Relationship Officer*, dan *Sales Funding*. Namun dikarenakan sistem tersebut berbasis web maka sistem dapat dihosting pada sebuah server sehingga dapat digunakan pula untuk nasabah BPR Tamara Dana Khatulistiwa. Kolom ketiga pada matriks ini adalah *network architecture*, di dalam kolom ini membutuhkan sebuah konfigurasi perangkat jaringan yang dapat menunjang sistem aplikasi tersebut. Konfigurasi perangkat jaringan tersebut harus dijabarkan lebih spesifik dan memuat konfigurasi minimal dari jaringan yang dianjurkan dapat berupa spesifikasi perangkat keras untuk komputer server dan untuk komputer client sehingga diperoleh sebuah jaringan yang memadai untuk mengoptimalkan penggunaan aplikasi CRM tersebut.

4. KESIMPULAN

Perancangan arsitektur *customer relationships management* (CRM) untuk Bank Perkreditan Rakyat (BPR) menerapkan kerangka kerja Zachman (*Zachman Framework*) sebagai pendukung integrasi, pengembangan, dan pengelolaan arsitektur dari sebuah sistem. Zachman Framework menggunakan ukuran matriks 3 x 5, dimana matriks tersebut menguraikan secara detail kolom data, process, dan network pada masing-masing baris yaitu *scope description* (*ballpark view*), *model of the business* (*owner's view*), *model of the information system* (*designer's view*), *technology model* (*builder's view*), dan *detailed description* (*out-of-context view*). Perancangan sistem CRM untuk Bank Perkreditan Rakyat meliputi perancangan informasi dari perusahaan, tampilan produk perbankan, forum antara nasabah dengan CSO, dan menampilkan *Frequently Ask Question* (FAQ) yang sering menjadi permasalahan yang ditanyakan oleh nasabah. Selain itu juga mencakup kelengkapan data pribadi nasabah yang meliputi tanggal lahir, hobi, dan kebiasaan dari nasabah yang harus dipahami benar oleh CSO ataupun *Relationship Officer* untuk menunjang pelayanan eksklusif terhadap nasabah yang telah memberi kontribusi besar pada BPR Tamara Dana Khatulistiwa.

5. SARAN

Pemeliharaan dan pengembangan sistem harus terus dilakukan sehingga sistem CRM dapat berjalan dengan baik dan dapat memenuhi kebutuhan informasi yang diperlukan perusahaan dimasa sekarang dan yang akan datang. Pengembangan *customer relationship management* diharapkan sampai pada totalisasi aplikasi perbankan seperti pengiriman informasi kurs mata uang, maupun saldo nasabah. Pengembangan CRM juga dilakukan pada *Back Officer* agar dapat memberikan perhatian utama terhadap jalannya transaksi nasabah, juga pada pemanfaatan database dalam data mining informasi untuk pemasaran Bank Internasional Indonesia cabang Pontianak. Penambahan keamanan jaringan pada keseluruhan database sehingga database tidak dapat diakses oleh pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab dan tidak berkepentingan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Deriani, Ni Wayan, 2016, Analisa Perancangan Model Customer Relationship Management pada STMIK STIKOM Bali, *Jurnal VOI STMIK Tasikmalaya*, Vol. 5, No. 2, pp. 43-55
- [2] Zulfata, Ghaniyu., dkk., 2017, Pengembangan Electronic Customer Relationship Management (E-CRM) Pada Toko Sepatu Aneka Sport Malang Dengan Metode

- Kerangka Kerja Dynamic CRM, *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol. 2, No. 4, pp. 1419-1427
- [3] Kosasi, Sandy, 2015, Perancangan Sistem Electronic Customer Relationship Management Untuk Mempertahankan Loyalitas Pelanggan, *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi (JUSITI)*, Vol. 4, No. 2, pp. 92-102
- [4] Rosalina, Vidila, 2015, Penerapan Zachman Framework dalam Merancang Infrastruktur Jaringan Komputer Customer Relationship Management (CRM) pada Universitas, *Jurnal PORSISKO*, Vol. 2, No. 2, pp. 74-77
- [5] Syaodih, Nana., 2005, *Metode Penelitian Pendidikan*, Rosdakarya, Bandung.
- [6] Zachman, John A., 2003, *The Zachman Framework For Enterprise Architecture : Prime For Enterprise Engineering and Manufacturing*, © 2003 John A. Zachman, Zachman International.

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Produk Asuransi Studi Kasus : PT Commonwealth Life Pontianak

Decision Support System Insurance Product Selection Case Study : PT Commonwealth Life Pontianak

Wahyu Sindu Prasetya¹, Kusrini², Hanif Al Fatta³

^{1,2,3} Magister Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta

Jl Ring Road Utara, Condongcatur, Sleman, Yogyakarta 55281

wahyusinduprasetya@gmail.com¹, kusrini@amikom.ac.id², hanif.a@amikom.ac.id³

Abstrak

Dalam menentukan produk asuransi sering terjadi masalah-masalah yang dihadapi oleh agen asuransi dan calon nasabah, yaitu lamanya proses penentuan produk dan kurangnya pemahaman nasabah terhadap produk yang ditawarkan. Untuk itu diperlukan suatu sistem yang dapat digunakan oleh agen asuransi dalam proses pemilihan produk yang sesuai dengan kriteria calon nasabah. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pendukung keputusan pemilihan produk asuransi dengan menggunakan metode AHP dan TOPSIS. Prototype Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Sistem yang dibangun menghasilkan perbandingan produk asuransi sesuai dengan kriteria dari calon nasabah. Penelitian ini menyimpulkan bahwa perancangan prototype SPK telah dapat dilakukan berdasarkan hasil pengujian menggunakan User Acceptance Test dengan jumlah pertanyaan 8 dan jumlah responden 6 orang dimana rata-rata jawaban adalah 43,73% responden menjawab setuju dan 56,27% responden menjawab sangat setuju. Pengujian akurasi sistem SPK dilakukan dengan membandingkan output dari sistem dengan proses prospektif manual dimana diketahui tidak terdapat perbedaan hasil. Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan penelitian yang berkaitan dengan perhitungan premi asuransi dan uang pertanggungan bagi calon nasabah.

Kata kunci—Asuransi, SPK, AHP, TOPSIS

Abstract

In marketing of insurance products, time and duration to choose product has been a common problem for agent and customer, part of the time delay is due to lack of knowledge and understanding of insurance products offered. Therefore, a decision support system to help both agents and customers choose products according to customer needs and importance criteria is needed. This research's purpose is to design decision support system to help customer and agents determine insurance product choice. AHP and TOPSIS are utilized and prototype is designed using PHP and MySQL. Designed system produced decision support by ranking system according to customers importance criteria. This research concluded that decision support system designed is suitable with user acceptance test (eight question) for six respondents shows that 43,73% of respondent agree and 56,27% strongly agree. accuracy test for decision support system is done by comparing manual prospecting and new system which shows no result difference. insurance cost and insurance cover funds are suggested to be included in the next research.

Keywords—Insurance, SPK, AHP, TOPSIS

1. PENDAHULUAN

Asuransi merupakan buah pikiran dan akal budi manusia untuk mencapai suatu keadaan yang dapat memenuhi kebutuhannya, terutama sekali untuk kebutuhan-kebutuhannya yang hakiki sifatnya antara lain rasa aman dan terlindung [1]. Asuransi adalah istilah yang digunakan untuk merujuk pada tindakan, sistem, atau bisnis dimana perlindungan finansial (ganti rugi) untuk jiwa, properti, kesehatan dan lain sebagainya [2]. Asuransi menjanjikan perlindungan kepada pihak tertanggung terhadap risiko yang dihadapi perorangan maupun risiko yang dihadapi oleh perusahaan [3]. Asuransi merupakan sarana finansial dalam tata kehidupan rumah tangga, baik dalam menghadapi risiko mendasar seperti risiko kematian, atau dalam menghadapi risiko atas harta benda yang dimiliki. Demikian pula dunia usaha dalam menjalankan kegiatannya menghadapi berbagai risiko yang mungkin dapat mengganggu kesinambungan usahanya [4]. Banyaknya jenis resiko yang akan muncul dalam kehidupan seseorang menyebabkan banyak pula jenis produk asuransi yang ditawarkan oleh suatu perusahaan asuransi kepada calon nasabahnya. Berbagai macam jenis produk asuransi yang ditawarkan tentunya sering kali membuat bingung calon nasabah asuransi dalam memilih produk asuransi yang akan dimilikinya yang dianggap lebih dibutuhkan. Pelayanan dari agen asuransi tentang informasi produk-produk asuransi yang ada kepada calon nasabah masih membutuhkan waktu yang cukup lama karena banyaknya pertanyaan dari calon nasabah serta banyaknya produk asuransi yang harus dijelaskan kepada calon nasabah. Keterbatasan tenaga kerja/agen asuransi dari perusahaan asuransi untuk melayani setiap pertanyaan-pertanyaan dari calon nasabah juga menjadi kendala perusahaan. Keadaan tersebut membuktikan bahwa dibutuhkan suatu sistem informasi yang dapat membantu agen asuransi dalam proses pemilihan produk asuransi yang sesuai dengan kebutuhan calon nasabah. Dengan adanya pengembangan sebuah sistem dapat membantu pengambil keputusan agar tidak salah atau keliru dalam mengambil keputusan [5].

Sistem informasi yang menyediakan fasilitas untuk melakukan analisis sehingga proses pengambilan keputusan yang dilakukan oleh pelaku bisnis (dalam hal ini pengambil keputusan) menjadi lebih berkualitas dikenal dengan Sistem Pendukung Keputusan atau *Decision Support System* [6]. Banyak metode yang dapat digunakan dalam merancang Sistem Pendukung Keputusan. *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Technique for order preference by similarity to ideal solution* (TOPSIS) merupakan contoh metode *Multi Attribute Decision Making* (MADM) yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah Sistem Pendukung Keputusan.

Metode AHP adalah metode pengambilan keputusan dan pemecahan masalah yang kompleks dengan inputan data kualitatif penilaian subjektif dari setiap variabel. Bobot yang digunakan pada perhitungan AHP berdasarkan teori pengukuran melalui perbandingan berpasangan yang telah diuji konsistensinya. Metode TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multi-kriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981 [7]. Metode TOPSIS merupakan suatu metode yang didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif (A^+), namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif (A^-) [8]. Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot dari masing-masing kriteria dengan matriks berpasangan dan metode TOPSIS digunakan untuk membuat perbandingan dengan mencari nilai yang memiliki jarak terdekat dengan solusi ideal positif dan jarak terjauh ke solusi ideal negatif [9]. Bila dibandingkan dengan metode evaluasi lainnya, pembobotan dengan metode AHP dan metode TOPSIS terbukti simpel, jelas, dan masuk akal [10].

Studi kasus yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pada PT Commonwealth Life Cabang Pontianak yang beralamat di Komp. Ruko A. Yani Mega Mall, Jl. Ahmad Yani Blok G No. 36 Pontianak. PT. Commonwealth Life Cabang Pontianak merupakan salah satu perusahaan asuransi yang bergerak di bidang asuransi jiwa (asuransi manusia). Perusahaan telah berdiri selama 25 tahun dengan tingkat rasio ketahanan modal 739% (data 2016). Produk-produk asuransi yang di jual berupa produk asuransi jiwa unit link. peneliti akan membangun sistem

pendukung keputusan pemilihan produk asuransi yang diharapkan dapat membantu pihak asuransi dalam menentukan produk asuransi bagi calon nasabah dengan kriteria-kriteria yang digunakan dalam pemilihan produk asuransi di PT. Commonwealth Life Cabang Pontianak.

2. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian ini penulis menggunakan wawancara, observasi, studi dokumentasi dan pembagian kuesioner untuk mendapatkan informasi yang berkaitan dengan proses ataupun tahap-tahap prospekting bagi calon nasabah. Adapun yang menjadi responden adalah bagian Area Sales Manager dan Agen Asuransi. Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi terkait dengan proses prospekting. Wawancara dilakukan dengan bagian Agen Asuransi dan Area Sales Manager dari PT. Commonwealth Life Cabang Pontianak. Observasi dilakukan untuk mempelajari bagaimana tatacara sistem prospekting, mulai dari komponen yang menjadi poin penting dalam penilaian sampai dengan proses penentuan produk yang tepat bagi calon nasabah. Studi Dokumentasi dilakukan guna memperoleh dokumen-dokumen input dan output serta dokumen pendukung penelitian. Dokumen yang digunakan pada penelitian ini seperti, form data nasabah yang harus di isi dan form polis asuransi. kuesioner yang disebar dan digunakan untuk mengukur tingkat kepentingan dari masing-masing kriteria yang ada untuk dijadikan sebuah matriks perbandingan berpasangan serta kuesioner untuk mendapatkan hasil *User Acceptance Test* dari *prototype* sistem yang dibangun.

Dalam penelitian ini metode yang diterapkan adalah dengan melakukan tahap-tahap yaitu analisis, desain, pengkodean, dan pengujian. Seperti pada gambar 1 berikut ini



Gambar 1. Metode Penelitian

Keterangan:

- a. Analisis
Proses pengumpulan kebutuhan yang dilakukan secara intensif untuk mespesifikasikan kebutuhan user agar dapat dipahami perangkat lunak seperti apa yang dibutuhkan oleh *user*. Pada tahap ini juga dilakukan proses pengumpulan data dan analisis data yang diperlukan dalam perancangan sistem.
- b. Desain
Desain sistem adalah proses multi langkah yang fokus pada permodelan sistem dengan metode AHP dan metode TOPSIS dan termasuk juga desain sistem yang meliputi desain proses dengan data flow diagram (DFD), desain Basis Data, dan desain Antarmuka. Tahap ini mentranslasi kebutuhan perangkat lunak dari tahap analisis kebutuhan ke representasi desain agar dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya.
- c. Pengkodean
Desain harus ditranslasikan ke dalam program perangkat lunak. Pada tahap ini dilakukan implementasi proses desain yang telah dilakukan. Hasil dari tahap ini adalah program komputer sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain.
- d. Pengujian
Pengujian fokus pada perangkat lunak dari segi logik dan fungsional dan memastikan bahwa semua bagian dari segi logik dan fungsional sudah diuji. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan (*error*) dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan. Pengujian juga dilakukan untuk mengetahui tingkat keakurasian dari sistem dan tingkat penerimaan terhadap sistem dari calon pengguna.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis

PT. Commonwealth Life Cabang Pontianak merupakan salah satu perusahaan asuransi yang bergerak di bidang asuransi jiwa. Dalam proses penentuan produk asuransi untuk calon nasabah selama ini dengan cara menjelaskan secara langsung produk asuransi jiwa apa saja yang ada dan di jual pada perusahaan. Proses pengambilan keputusan penentuan produk asuransi bagi calon nasabah dilakukan setelah agen menjelaskan detail produk asuransi, kemudian agen menanyakan informasi detail tentang calon nasabah tersebut. Proses tersebut tentunya kurang efektif karena akan menghabiskan waktu yang cukup lama. Dengan adanya sistem pendukung keputusan pemilihan produk asuransi diharapkan dapat membantu pihak asuransi dalam menentukan produk asuransi bagi calon nasabah dengan lebih cepat dan tepat. Informasi yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem diperoleh dengan melakukan wawancara, kuesioner, observasi, dan studi dokumentasi. Data produk asuransi dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1. Data Produk Asuransi

No.	Nama Produk
1.	Investra Link
2.	Investra Link Ekstra
3.	Investra Titanium
4.	Investra Link Prosper
5.	Investra Platinum
6.	COMM Link & COMM Link Premier
7.	Maxiwealth Link
8.	Elite Link
9.	Prime Value

Kriteria yang digunakan dalam proses pemilihan produk asuransi dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Kriteria Pemilihan Produk Asuransi

No	Kriteria	Nama Kriteria
1.	C1	Usia
2.	C2	Jenis Kelamin
3.	C3	Pekerjaan
4.	C4	Pendapatan
5.	C5	Tinggi & Berat Badan

3.2 Desain

Permodelan sistem dalam penelitian ini menggunakan dua metode yaitu AHP dan TOPSIS. AHP digunakan untuk menentukan pembobotan dari setiap kriteria. TOPSIS digunakan untuk melakukan perankingan alternatif produk asuransi.

a. Pembobotan Kriteria dengan model AHP

Langkah pertama dalam menentukan bobot kriteria adalah melakukan perbandingan berpasangan dengan skala satu sampai dengan sembilan. Perbandingan berpasangan tersebut dilakukan dengan membuat matriks perbandingan berpasangan kriteria dimana nilai perbandingan dari setiap kriteria diperoleh dari hasil pembagian kuesioner dan hasilnya seperti ditunjukkan pada tabel 3

Tabel 3. Matriks Pebandingan Berpasangan Penentuan Bobot Kriteria

	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	2	3	4	5
C2	0,5	1	2	3	4
C3	0,3333	0,5	1	2	3
C4	0,25	0,3333	0,5	1	2
C5	0,2	0,25	0,3333	0,5	1
Jumlah	2,2833	4,0833	6,8333	10,5	15

Baris jumlah diperoleh dari penjumlahan nilai setiap kolom. Tahap selanjutnya adalah melakukan normalisasi matriks dengan membagi angka-angka pada tabel 3 dengan nilai jumlah

tiap kolom. Nilai baris C1, kolom C1 dibagi dengan jumlah kolom C1 = 1 / 2,2833 = 0,4380. Perhitungan dilakukan pada seluruh nilai sehingga mendapatkan matriks ternormalisasi dan dapat di lihat pada tabel 4

Tabel 4. Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan Penentuan Bobot Kriteria

	C1	C2	C3	C4	C5	Jumlah Baris	Prioritas
C1	0,4380	0,4898	0,4390	0,3810	0,3333	2,0811	0,4162
C2	0,2190	0,2449	0,2927	0,2857	0,2667	1,3089	0,2618
C3	0,1460	0,1224	0,1463	0,1905	0,2000	0,8053	0,1611
C4	0,1095	0,0816	0,0732	0,0952	0,1333	0,4929	0,0986
C5	0,0876	0,0612	0,0488	0,0476	0,0667	0,3119	0,0624
Jumlah	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	5,0000	1,0000

Nilai pada kolom prioritas didapatkan dari hasil penjumlahan masing-masing baris dibagi dengan jumlah kriteria yang digunakan. Matriks bobot prioritas kriteria dari tabel 4 dapat di lihat secara rinci pada tabel 5

Tabel 4. Prioritas kriteria

Prioritas	0,4162	0,2618	0,1611	0,0986	0,0624
-----------	--------	--------	--------	--------	--------

Langkah selanjutnya adalah mencari konsistensi matriks yang diperoleh dari perkalian matriks perbandingan berpasangan tabel 3 dengan tabel bobot prioritas tabel 4. Matriks konsistensi dapat dilihat pada tabel 5

Tabel 5. Matriks Konsistensi

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	Jumlah
C1	0,4162	0,5236	0,4832	0,3943	0,3119	2,1291
C2	0,2081	0,2618	0,3221	0,2957	0,2495	1,3372
C3	0,1387	0,1309	0,1611	0,1971	0,1871	0,8150
C4	0,1041	0,0873	0,0805	0,0986	0,1248	0,4952
C5	0,0832	0,0654	0,0537	0,0493	0,0624	0,3140

Langkah selanjutnya adalah perhitungan rasio konsistensi dengan cara membagi jumlah matriks konsistensi tabel 5 dengan nilai bobot prioritas tabel 4. Sehingga perhitungan rasio konsistensinya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 C1 &= 2,1291 / 0,4165 = 5,1154 \\
 C2 &= 1,3372 / 0,2618 = 5,1081 \\
 C3 &= 0,8150 / 0,1611 = 5,0603 \\
 C4 &= 0,4952 / 0,0986 = 5,0234 \\
 C5 &= 0,3140 / 0,0624 = 5,0345 \\
 \text{Jumlah} &= 25,3416
 \end{aligned}$$

Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan λ_{maks} , CI dan CR dimana banyaknya kriteria (n) adalah 5 (lima):

$$\begin{aligned}
 \lambda_{maks} &= \frac{\text{Jumlah}}{n} = \frac{25,3416}{5} = 5,0683 \\
 CI &= \frac{(\lambda_{maks} - n)}{n - 1} = \frac{5,0683 - 5}{5 - 1} = \frac{0,0683}{4} = 0,0171 \\
 CR &= \frac{CI}{IR} = \frac{0,0171}{1,12} = 0,0153
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan dimana nilai CR untuk faktor kriteria yang digunakan menunjukkan nilai kurang dari 0,1 maka rasio konsistensinya dapat diterima.

b. Perangkingan Alternatif Produk Asuransi dengan Metode TOPSIS

Metode TOPSIS didasarkan pada konsep bahwa alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak dari solusi ideal positif tetapi juga jarak terpanjang dari solusi ideal negatif [5]. Tingkat kepentingan alternatif terhadap kriteria ditentukan dengan pemberian nilai 1 sampai 5 seperti terlihat pada tabel 6

Tabel 6. Ketentuan Ranging Alternatif

No	Keterangan	Ranging
1.	Sangat Rendah	1
2.	Rendah	2
3.	Cukup	3
4.	Tinggi	4
5.	Sangat Tinggi	5

Rating kecocokan dari setiap alternatif produk dengan setiap kriteria yang digunakan dapat dilihat pada tabel 7

Tabel 7. Rating Kecocokan Alternatif pada setiap Kriteria

Kriteria	Rentang Data	Ranging
Usia	< 15 Tahun	2
	15 – < 25 Tahun	4
	25 – < 35 Tahun	5
	35 – < 65 Tahun	3
	>= 65 Tahun	1
Jenis Kelamin	Pria	4
	Wanita	5
Pekerjaan	Profesional	1
	Karyawan	2
	Wiraswasta	3
	Pelajar	4
	PNS	5
Pendapatan	< 2,5 Juta	1
	2,5 – 5 Juta	2
	5 – 7,5 Juta	3
	7,5 – 10 Juta	4
	> 10 Juta	5
Tinggi dan Berat Badan (IMT)	<= 18.4 - (berat badan kurang)	2
	18,5 – 24,9 - (berat badan ideal)	5
	25 – 29,9 - (berat badan lebih)	4
	30 – 39,9 - (berat badan gemuk)	3
	>= 40 - (berat badan sangat gemuk)	1

Data calon nasabah yang akan digunakan dalam proses perhitungan dapat dilihat pada tabel 8

Tabel 8. Data calon nasabah

Calon Nasabah	Kriteria				
	Usia	Jenis Kelamin	Pekerjaan	Pendapatan	Tinggi & Berat Badan (IMT)
Wahyu	27 thn (5)	Laki-laki (4)	Karyawan (2)	3,6 jt (2)	178cm & 78kg (5)

Nilai bobot kriteria calon akan di normalisasi dengan nilai bobot prioritas kriteria yang telah diperoleh melalui perhitungan AHP (tabel 4) sebagai berikut:

$$\text{Usia} = (5 + 0,4162) / 2 = 2,7081$$

$$\text{Jenis Kelamin} = (4 + 0,2618) / 2 = 2,1309$$

$$\text{Pekerjaan} = (2 + 0,1611) / 2 = 1,0805$$

$$\text{Pendapatan} = (2 + 0,0986) / 2 = 1,0493$$

$$\text{Tinggi dan Berat Badan} = (5 + 0,0624) / 2 = 2,5312$$

Tahap selanjutnya adalah membangun sebuah matriks keputusan alternatif produk berdasarkan rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria yang dapat dilihat pada tabel 9

Tabel 9. Rating Kecocokan dari Setiap Alternatif pada Setiap Kriteria

	Usia	Jenis Kelamin	Pekerjaan	Pendapatan	Tinggi & Berat Badan
Investra Link	4	5	3	4	4
Investra Link Ekstra	5	4	4	4	3
Investra Titanium	4	5	4	4	3

	Usia	Jenis Kelamin	Pekerjaan	Pendapatan	Tinggi & Berat Badan
Investra Link Prosper	4	4	4	5	3
Investra Platinum	4	5	3	3	4
COMM Link & COMM Link Premier	3	5	5	3	5
Maxiwealth Link	4	4	2	2	5
Elite Link	4	4	5	4	3
Prime Value	3	5	3	3	4

Dari tabel 9 maka diperoleh matriks $X = \begin{bmatrix} 4 & 5 & 3 & 4 & 4 \\ 5 & 4 & 4 & 4 & 3 \\ 4 & 5 & 4 & 4 & 3 \\ 4 & 4 & 4 & 5 & 3 \\ 4 & 5 & 3 & 3 & 4 \\ 3 & 5 & 5 & 3 & 5 \\ 4 & 4 & 2 & 2 & 5 \\ 4 & 4 & 5 & 4 & 3 \\ 3 & 5 & 3 & 3 & 4 \end{bmatrix}$

Tahap selanjutnya adalah membuat matriks keputusan ternormalisasi R dengan perhitungan normalisasi matriks sesuai persamaan 3 [5]

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \tag{1}$$

$$R = \begin{bmatrix} 0,3393 & 0,3637 & 0,2641 & 0,3651 & 0,3455 \\ 0,4241 & 0,2910 & 0,3522 & 0,3651 & 0,2592 \\ 0,3393 & 0,3637 & 0,3522 & 0,3651 & 0,2592 \\ 0,3393 & 0,2910 & 0,3522 & 0,4564 & 0,2592 \\ 0,3393 & 0,3637 & 0,2641 & 0,2739 & 0,3455 \\ 0,2545 & 0,3637 & 0,4402 & 0,2739 & 0,4319 \\ 0,3393 & 0,2910 & 0,1761 & 0,1826 & 0,4319 \\ 0,3393 & 0,2910 & 0,4402 & 0,3651 & 0,2592 \\ 0,2545 & 0,3637 & 0,2641 & 0,2739 & 0,3455 \end{bmatrix}$$

Tahap selanjutnya adalah membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot yang dihasilkan dari matriks ternormalisasi R dikalikan dengan bobot kriteria dimana bobot kriteria diperoleh dari perhitungan dengan metode AHP bobot calon nasabah yaitu $W=(2,7081; 2,1309; 1,0805; 1,0493; 2.5312)$. Contoh perhitungan : $2,7081 * 0,3393 = 0,9188$. Perhitungan dilakukan hingga keseluruhan nilai dan menghasilkan matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.

$$Y = \begin{bmatrix} 0,9188 & 0,7750 & 0,2854 & 0,3831 & 0,8746 \\ 0,1485 & 0,6200 & 0,3805 & 0,3831 & 0,6560 \\ 0,9188 & 0,7750 & 0,3805 & 0,3831 & 0,6560 \\ 0,9188 & 0,6200 & 0,3805 & 0,4789 & 0,6560 \\ 0,9188 & 0,7750 & 0,2854 & 0,2874 & 0,8746 \\ 0,6891 & 0,7750 & 0,4757 & 0,2874 & 0,0933 \\ 0,9188 & 0,6200 & 0,1903 & 0,0209 & 0,0933 \\ 0,9188 & 0,6200 & 0,4757 & 0,3831 & 0,6560 \\ 0,6891 & 0,7750 & 0,2854 & 0,2874 & 0,8746 \end{bmatrix}$$

Tahap selanjutnya menentukan nilai solusi ideal positif yang dinotasikan dengan A^+ dan nilai solusi ideal negatif yang dinotasikan dengan A^- . Perumusan sesuai dengan persamaan 2 dan 3 [5]

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+); \tag{2}$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-); \tag{3}$$

$$y_j^+ = \begin{cases} \max_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

$$y_j^- = \begin{cases} \min_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \max_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

Hasil penentuan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dapat dilihat pada tabel 10

Tabel 10. Solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

	C1	C2	C3	C4	C5
A+	1,1485	0,7750	0,4757	0,4789	1,0933
A-	0,6891	0,6200	0,1903	0,1916	0,6560

Tahap selanjutnya perhitungan jarak tiap alternatif terhadap solusi ideal positif dan negatif yang dilakukan dengan persamaan 4 dan 5 [5]

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2}; \quad i = 1, 2, \dots, m. \quad (4)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2}; \quad i = 1, 2, \dots, m. \quad (5)$$

Tabel 11. Jarak Alternatif terhadap Solusi ideal Positif dan Negatif

Altrnatif	D ⁺	D ⁻
Investra Link	0,3820	0,4127
Investra Link Ekstra	0,4832	0,5329
Investra Titanium	0,5121	0,3869
Investra Link Prosper	0,5264	0,4142
Investra Platinum	0,4165	0,3779
COMM Link & COMM Link Premier	0,4977	0,5531
Maxiwealth Link	0,4907	0,4940
Elite Link	0,5265	0,4134
Prime Value	0,5760	0,3001

Tahap terakhir adalah menghitung nilai preferensi setiap alternatif dengan persamaan 6 [6]

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}; \quad (6)$$

Nilai preferensi dan ranking dari setiap alternatif dapat dilihat pada tabel 12

Tabel 12. Nilai Preferensi Alternatif dan Perangkingan Alternatif

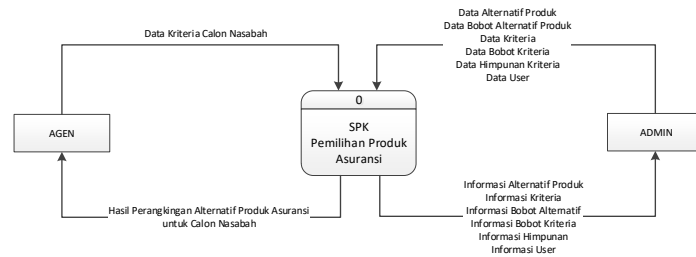
Altrnatif	Nilai Preferensi	Rank
COMM Link & COMM Link Premier	0,5263	1
Investra Link Ekstra	0,5244	2
Investra Link	0,5193	3
Maxiwealth Link	0,5016	4
Investra Platinum	0,4757	5
Investra Link Prosper	0,4403	6
Elite Link	0,4398	7
Investra Titanium	0,4304	8
Prime Value	0,3426	9

c. Desain Proses

Dalam penelitian ini pemodelan proses direpresentasikan dengan menggunakan Data Flow Diagram(DFD) dan menggunakan dua jenis DFD yaitu diagram konteks dan diagram level 0 untuk menggambarkan pemodelan proses dari sistem yang akan dibangun.

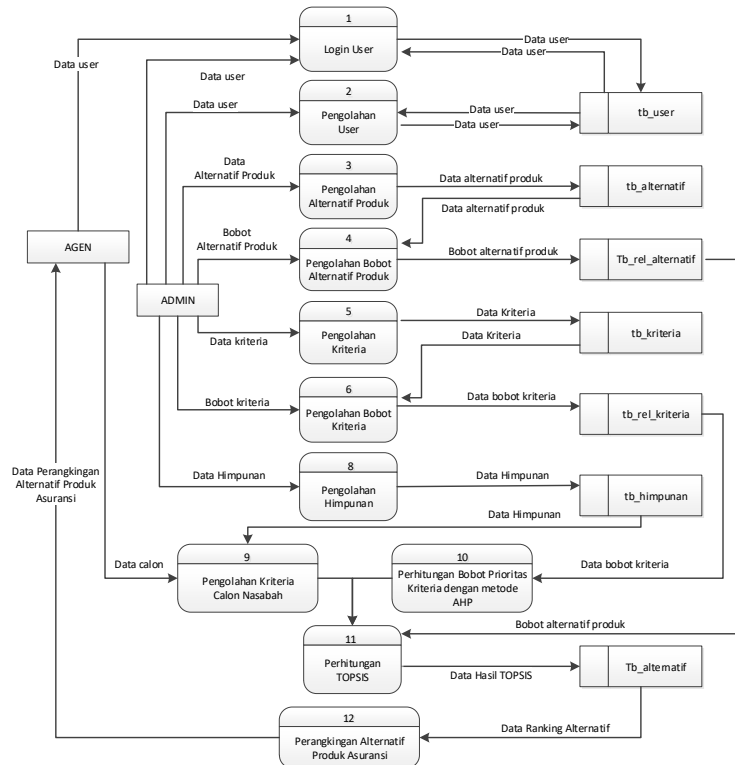
1. Diagram Konteks

Diagram konteks menggambarkan aliran data yang mencakup masukan-masukan dasar, sistem umum dan keluaran serta menunjukkan sistem secara keseluruhan. Gambar 2 merupakan diagram konteks dari sistem pendukung keputusan pemilihan produk asuransi yang menggambarkan ruang lingkup dari sistem secara keseluruhan.



Gambar 2. Diagram konteks

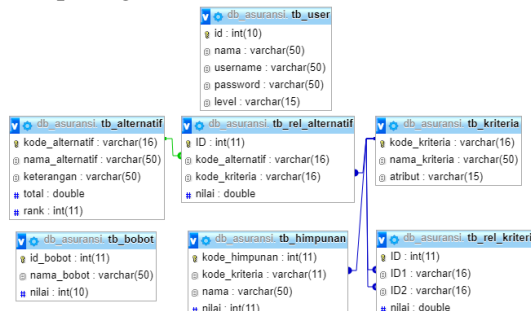
2. Diagram Level 0



Gambar 3. Diagram Level 0

d. Desain Basis Data

Rancangan relasi data yang akan digunakan pada sistem pendukung keputusan pemilihan produk asuransi dapat dilihat pada gambar 4



Gambar 4. Perancangan Relasi Data

3.3 Implementasi

Ada enam fungsi utama yang terdapat pada SPK pemilihan produk asuransi antara lain input data kriteria, input matriks berpasangan kriteria, input data alternatif produk asuransi,

input bobot nilai alternatif produk asuransi, input bobot nilai kriteria calon nasabah, dan perhitungan bobot kriteria serta hasil perbandingan alternatif produk. Berikut implementasi antarmuka SPK pemilihan produk asuransi:

Gambar 5. Rancangan Antarmuka Halaman Input Kriteria Calon

	Total	Rank
A6-COMM Link & COMM Link Premier	0.5263	1
A2-Investra Link Ekstra	0.5244	2
A1-Investra Link	0.5193	3
A7-Maxiwealth Link	0.5016	4
A5-Investra Platinum	0.4757	5
A4-Investra Link Prosper	0.4403	6
AB-Elite Link	0.4398	7
A3-Investra Titanium	0.4304	8
A9-Prime Value	0.3426	9

Gambar 7. Rancangan Antarmuka Halaman Perangkingan Alternatif

3.4 Pengujian

Pengujian dilakukan dengan tiga cara. Cara pertama adalah pengujian fungsionalitas sistem menggunakan *Black Box Testing* seperti pada tabel 13 berikut ini

Tabel 13. Pengujian Fungsionalitas

No	Komponen Pengujian	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1.	Login User	Melakukan proses login sesuai dengan akun user yang terdaftar	Sistem dapat diakses apabila user berhasil melakukan proses login	Diterima
		Melakukan proses login dengan meng-input-kan data password dan username yang salah	Sistem dapat menampilkan dialog apabila user salah meng-input-kan username atau password	Diterima
		Melakukan proses login dengan akun admin dan agen	Setelah proses login user berhasil sistem akan menampilkan menu dan halaman sesuai dengan level user yang melakukan login	Diterima
2.	Menu Kriteria	Melakukan proses tambah, ubah, dan hapus data kriteria	Sistem dapat melakukan proses tambah, ubah, dan hapus data kriteria	Diterima
		Memasukkan <i>keyword search</i> berupa nama kriteria yang akan dicari pada form pencarian	Sistem dapat melakukan proses pencarian dan menampilkan hasil pencarian sesuai dengan <i>keyword</i> yang di inputkan	Diterima
		Melakukan cetak data kriteria	Sistem dapat membuat laporan kriteria	Diterima
3.	Menu Nilai Bobot Kriteria	Melakukan pengisian bobot kriteria pada matriks perbandingan berpasangan kriteria	Sistem dapat melakukan input bobot kriteria pada matriks perbandingan berpasangan kriteria	Diterima
4.	Menu Alternatif	Melakukan proses tambah, ubah, dan hapus data alternatif	Sistem dapat melakukan proses tambah, ubah, dan hapus data alternatif	Diterima
		Memasukkan <i>keyword search</i> berupa nama alternatif yang akan dicari pada form pencarian	Sistem dapat melakukan proses pencarian dan menampilkan hasil pencarian sesuai dengan <i>keyword</i> yang di inputkan	Diterima

No	Komponen Pengujian	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
5.	Menu Nilai Bobot Alternatif	Melakukan perubahan bobot alternatif	Sistem dapat melakukan perubahan bobot alternatif	Diterima
6.	Menu calon	Melakukan input bobot kriteria calon	Sistem dapat melakukan proses pembobotan kriteria calon	Diterima
		Melakukan proses perhitungan / perangkungan alternatif produk asuransi	Sistem dapat melakukan proses perhitungan konsistensi kriteria dengan metode AHP danmendapatkan nilai bobot dari setiap kriteria dan melakukan proses perangkungan dengan metode TOPSIS	Diterima
		Melakukan cetak laporan hasil perhitungan berupa perangkungan alternatif produk asuransi	Sistem dapat melakukan proses pembuatan laporan hasil perhitungan perangkungan produk asuransi	Diterima
7.	Menu Himpunan Kriteria calon	Melakukan proses tambah, ubah, dan hapus data himpunan kriteria	Sistem dapat melakukan proses tambah, ubah, dan hapus data himpunan kriteria	Diterima
8.	Menu skala nilai bobot calon	Melakukan proses tambah, ubah, dan hapus data skala nilai bobot calon	Sistem dapat melakukan proses tambah, ubah, dan hapus data skala nilai bobot calon	Diterima
9.	Menu user	Melakukan proses tambah, ubah, dan hapus data user	Sistem dapat melakukan proses tambah, ubah, dan hapus data user	Diterima

Dari pengujian fungsionalitas *prototype* yang telah dilakukan semua komponen yang diujikan 100% berhasil dilakukan.

Pengujian kedua adalah pengujian akurasi sistem dengan menggunakan contoh histori data nasabah seperti pada tabel 14 berikut ini

Tabel 14. Pengujian Akurasi

Nama	Usia	Jenis Kelamin	Pekerjaan	Pendapatan	Tinggi & Berat Badan	Hasil Manual	Hasil <i>Prototype</i> SPK	Kesimpulan
N1	38th	P	Polisi	8Jt	166 & 71	Investra Link	A1	Sesuai
N2	36th	L	Karyawan	5.5Jt	159 & 46	Investra Link Prosper	A4	Sesuai
N3	32Th	P	Wiraswasta	2.6Jt	155 & 72	Investra Link Prosper	A2	Sesuai
N4	29th	P	Karyawan	3.3Jt	158 & 56	COMM Link & COMM Link Premier	A6	Sesuai
N5	35th	L	Karyawan	5.2Jt	170 & 68	COMM Link & COMM Link Premier	A6	Sesuai
N6	42th	L	PNS	5Jt	160 & 77	Elite Link	A8	Sesuai
N7	32th	L	Karyawan	6.3Jt	173 & 55	Investra Link Ekstra	A2	Sesuai
N8	47th	L	Notaris	7Jt	171 & 80	Investra link	A1	Sesuai
N9	19Th	P	Mahasiswa	1.8Jt	156 & 44	Elit Link	A8	Sesuai

Dari hasil dari pengujian yang dilakukan diketahui tidak terdapat perbedaan antara output *prototype* sistem SPK dengan hasil proses *prospeking* secara manual oleh agen asuransi.

Pengujian ketiga menggunakan *User Acceptance Test* seperti pada tabel 15 berikut ini

Tabel 15. Pengujian *User Acceptance Test*

No	Pertanyaan	TS (%)	S (%)	SS (%)
1.	Prototipe yang dikembangkan dapat digunakan untuk menentukan produk asuransi bagi calon nasabah.	0	33,3	66,7
2.	Prototipe memiliki kriteria penilaian yang sesuai dengan penentuan produk asuransi perusahaan.	0	33,3	66,7
3.	Prototipe memberikan keleluasaan kepada anda untuk melakukan penambahan, perubahan, dan penghapusan kriteria serta merubah bobot penilaian pada tiap-tiap kriteria.	0	50	50
4.	Prototipe memberikan keleluasaan kepada anda untuk melakukan penambahan, perubahan, dan penghapusan alternatif produk serta merubah bobot penilaian pada tiap-tiap alternatif	0	50	50
5.	Prototipe memberikan keleluasaan kepada anda untuk melakukan pemberian bobot penilaian pada calon nasabah.	0	50	50
6.	Mudah bagi anda untuk melakukan perubahan bobot pada setiap sesi penilaian.	0	50	50
7.	Setiap perubahan bobot yang anda lakukan menghasilkan keputusan yang sesuai dengan	0	50	50

perubahan bobot yang dibuat.				
8.	Peringkat yang dibuat oleh SPK dapat digunakan untuk menentukan produk asuransi bagi calon nasabah.	0	33,3	66,7
Jumlah rata-rata		0	43,73	56,27

Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa sistem dapat diterapkan dalam pemilihan produk asuransi. Hal ini didasarkan pada nilai rata-rata hasil 43,73% responden menjawab setuju dan 56,27% responden menjawab sangat setuju.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan *user acceptance test, prototype* yang dikembangkan dapat digunakan untuk menentukan produk asuransi bagi calon nasabah. Hasil perancangan sistem dapat digunakan sebagai acuan dalam penentuan produk asuransi bagi calon nasabah. Pengujian akurasi *prototype* sistem dilakukan dengan membandingkan *output* model dan *prototype* sistem dengan histori data nasabah bulan November 2017 dan diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan hasil antara proses manual dan proses sistem. Pengujian terhadap fungsionalitas sistem dilakukan dengan metode *Black Box Testing* dimana semua komponen yang diujikan 100% berhasil dilakukan.

5. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka untuk pengembangan selanjutnya dapat dilakukan pengembangan sistem dimana sistem dapat melakukan perhitungan premi asuransi. Dapat juga dilakukan pengembangan sistem dimana sistem dapat melakukan perhitungan dan menampilkan uang pertanggungan yang akan didapatkan bagi calon nasabah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Darmawi, H., 2006, *Manajemen Asuransi*, PT. Bumi Aksara, Jakarta.
- [2] A Okfalisa, 2014. Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Produk Asuransi Jiwa Bagi Nasabah Menggunakan Metode Smarter. *Jurnal Sains, Teknolodi dan Industri*, Vol.12, No.1, Desember 2014. Program studi Teknik Informatika UIN SUSKA Riau.
- [3] Hartono, S. R., 1992, *Hukum Asuransi Dan Perusahaan Asuransi*, Sinar Grafika, Jakarta
- [4] Sastrawidjaja, M. S., Endang, 1993, *Hukum Asuransi*, Alumni, Bandung.
- [5] Aruan, A., 2014, *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Asuransi Jiwa Menggunakan Metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making*, Pelita Informatika Budi Darma, 12-15
- [6] Kusrini, 2007, *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [7] Wijaya, K., Wowor, H., Tulenan, V., 2015, *Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa dengan Metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution di Universitas Sam Ratulangi Manado*, E-journal Teknik Informatika, 1-6.
- [8] Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A., 2006, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [9] Saptarini, N. G. A. P. & Prihatini, P. M., 2015, *Decision Support System for Scholarship in Bali State Polytechnic Using AHP and TOPSIS*, International Conference on Information Technology and Business, 38-46.
- [10] Wang, Y., & Ji, W., 2014, *Supermarket Food Safety Evaluation Based on Topsis Method*, Second International Conference on Enterprice System, 19-23.

Pedoman Penulisan Makalah SISFOTENIKA

1. Topik yang akan dipublikasikan oleh Jurnal – Jurnal SISFOTENIKA berhubungan dengan teknologi informasi, komunikasi dan komputer yang berbentuk kumpulan/akumulasi pengetahuan baru, pengamatan empirik atau hasil penelitian, dan pengembangan gagasan atau usulan baru
2. Naskah ditulis dalam bahasa Indonesia baku atau bahasa Inggris, belum pernah dipublikasikan serta bebas dari unsur plagiat. Naskah dilengkapi surat pernyataan tertulis dikirim melalui OJS masing – masing Jurnal anggota CORIS (Cooperation Computer Research Inter University).
3. Redaksi berhak menolak naskah yang tidak memenuhi kriteria/persyaratan teknis, mengadakan perubahan susunan naskah, memperbaiki bahasa dan berkonsultasi dengan penulis sebelum naskah dimuat.
4. Naskah diketik dengan komputer menggunakan Microsoft Word, di atas kertas ukuran 21 cm x 29,7 cm (A4), margin atas bawah kanan kiri 3 cm, spasi 1, huruf Times New Roman ukuran font untuk judul artikel adalah 18 point, dan font pada isi makalah 11 point. Naskah ditulis dengan layout 1 kolom.
5. Jumlah halaman berkisar antara 10 sampai 14 halaman, dan jumlah gambar tidak boleh melebihi 30% dari seluruh tulisan
6. Judul makalah maksimal 12 kata dalam bahasa Indonesia atau 10 kata dalam Bahasa Inggris. Judul harus mencerminkan dengan tepat masalah yang dibahas di makalah, dengan menggunakan kata-kata yang ringkas, lugas, tepat, jelas dan mengandung unsur-unsur yang akan dibahas.
7. Nama penulis ditulis di bawah judul sebelum abstrak tanpa disertai gelar akademik atau gelar lain apapun. Instansi penulisa dituliskan Program Studi, Jurusan, Fakultas, dan nama Perguruan Tinggi penulis bernaung dan alamat *email* untuk korespondensi dengan ukuran 11 point bold.
8. Sistematika penulisan naskah, terdiri dari:

- a. Abstrak dan kata kunci

Abstrak ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris dengan panjang masing-masing 150 - 200 kata dan dicetak miring dengan Times New Roman 11 point, diketik dengan jarak 1 spasi. Abstrak disusun dengan kalimat-kalimat ringkas, jelas, runtut, sistematis, dapat menggambarkan apa serta mengapa penelitian dikerjakan, bagaimana dikerjakan, dan apa hasil penting yang dicapai dari penelitian.

- b. Pendahuluan

Pendahuluan ditulis dengan Times New Roman 11 point. Pendahuluan menguraikan:

- 1) latar belakang permasalahan yang diselesaikan, dan isu-isu yang terkait dengan masalah yang diselesaikan.
- 2) tinjauan pustaka yang memuat uraian sistematis tentang informasi hasil-hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan. Bagian ini memuat kelebihan dan kelemahan yang mungkin ada pada penelitian-penelitian sebelumnya yang dapat dijadikan argumen bahwa penelitian yang akan dikerjakan ini bersifat menyempurnakan atau mengembangkan penelitian terdahulu.
- 3) landasan teori berupa rangkuman teori-teori yang diambil dari pustaka yang mendukung penelitian, serta memuat penjelasan tentang konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk pemecahan permasalahan. Landasan teori dapat berbentuk uraian kualitatif, model matematis, atau tools yang langsung berkaitan dengan permasalahan yang diteliti.

c. Metode Penelitian

Bagian ini memuat penjelasan secara lengkap dan terinci tentang langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini. Selain itu, langkah penelitian juga perlu ditunjukkan dalam bentuk diagram alir langkah penelitian atau framework secara lengkap dan terinci termasuk di dalamnya tercermin algoritma, *rule*, pemodelan-pemodelan, desain, dan lain-lain yang terkait dengan aspek perancangan sistem.

d. Hasil dan Pembahasan

Bagian Hasil dan Pembahasan merupakan bagian yang memuat semua temuan ilmiah yang diperoleh sebagai data hasil penelitian. Bagian ini diharapkan memberikan penjelasan ilmiah yang secara logis dapat menerangkan alasan diperolehnya hasil-hasil tersebut yang dideskripsikan secara jelas, lengkap, terinci, terpadu, sistematis, serta berkesinambungan.

Pemakalah menyusun secara sistematis disertai argumentasi yang rasional tentang informasi ilmiah yang diperoleh dalam penelitian, terutama informasi yang relevan dengan masalah penelitian. Pembahasan terhadap hasil penelitian yang diperoleh dapat disajikan dalam bentuk uraian teoritik, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Dalam pelaksanaannya, bagian ini dapat digunakan untuk memperbandingkan hasil-hasil penelitian yang diperoleh dalam penelitian yang sedang dilakukan terhadap hasil-hasil penelitian yang dilaporkan oleh peneliti terdahulu yang diacu pada penelitian ini. Secara ilmiah, hasil penelitian yang diperoleh dalam penelitian dapat berupa temuan baru atau perbaikan, penegasan, atau penolakan interpretasi suatu fenomena ilmiah dari peneliti sebelumnya

Untuk memperjelas penyajian, hasil penelitian disajikan secara cermat agar mudah dipahami, misalnya dapat ditunjukkan dalam bentuk tabel, kurva, grafik, gambar, foto, atau bentuk lainnya sesuai keperluan secara lengkap dan jelas. Perlu diusahakan agar saat membaca hasil penelitian dalam format tersebut, pembaca tidak perlu mencari informasi terkait dari uraian dalam pembahasan. Akhir dari bagian ini memuat keterangan tentang kelebihan dan kelemahan sistem, yang dideskripsikan secara terinci.

Tabel dan gambar harus diberi identitas yang berupa nomor urut dan judul tabel atau gambar yang sesuai dengan isi tabel atau gambar, serta dilengkapi dengan sumber kutipan.

Judul tabel ditulis dalam Times New Roman 11 point, ditempatkan di atas tabel, tanpa diakhiri tanda titik. Tabel tidak boleh dipenggal, kecuali kalau tidak mungkin diketik dalam satu halaman. Pada halaman lanjutan tabel dicantumkan nomor tabel dan ditulis kata Lanjutan tanpa judul. Bagan, grafik, peta, foto, semuanya disebut gambar. Judul gambar dalam Times New Roman 11 point, tepat di bawah gambar, tanpa diakhiri oleh tanda titik. Keterangan gambar dituliskan pada tempat yang kosong pada halaman yang sama. Skala dan satuan pada grafik harus dibuat se jelas mungkin. Setiap tabel dan gambar harus dirujuk dalam makalah.

Persamaan harus diberi nomor urut pada bagian sebelah kanan.

e. Kesimpulan dan Saran

1) Kesimpulan

Saran merupakan pernyataan singkat, jelas, dan tepat tentang apa yang diperoleh, memuat keunggulan dan kelemahan, dapat dibuktikan, serta terkait langsung dengan tujuan penelitian. Uraian pada bagian ini harus merupakan pernyataan yang pernah dianalisis/dibahas pada bagian sebelumnya, bukan pernyataan yang sama sekali baru dan tidak pernah dibahas pada bagian sebelumnya, serta merupakan jawaban atas permasalahan yang dirumuskan. Bagian ini tidak perlu ada uraian penjelasan lagi.

2) Saran

Saran memuat berbagai usulan atau pendapat yang sebaiknya dikaitkan oleh penelitian sejenis. Saran dibuat berdasarkan kelemahan, pengalaman, kesulitan, kesalahan, temuan baru yang belum diteliti dan berbagai kemungkinan arah penelitian selanjutnya.

f. Daftar Pustaka

Pustaka Buku yang digunakan harus maksimal 10 tahun terakhir dari waktu penyusunan artikel dan untuk pustaka Jurnal/Proceeding maksimal 5 tahun terakhir. Setiap penulis wajib merujuk 1 artikel yang telah dipublish oleh anggota CORIS. Adapun anggota CORIS adalah:

No	Nama PTS	Nama Jurnal
1	Univ Potensi Utama Medan	CSRID
2	Univ Klabat Manado	CogITo Smart Journal
3	Univ Dian Nuswantoro Semarang	JAIS dan TECHNO.COM
4	STMIK Pontianak	Sisfotenika
5	STMIK Dipanegara	Jusiti
6	STMIK Tasikmalaya	Voice of Informatics
7	STIKOM Bali	Eksplora Informatika
8	STMIK Raharja	CCIT
9	Univ. AMIKOM Yogyakarta	CITEC Journal

Daftar pustaka disusun menurut urutan kemunculan rujukan. Urutan dimulai dengan penulisan nama penulis, tahun, judul, penerbit, dan kota terbit. Penulisan nama penulis adalah nama keluarga (nama belakang) diikuti nama kecil (nama depan). Untuk kutipan dari internet berisi nama penulis, judul artikel, alamat website, dan tanggal akses. Daftar Pustaka hanya memuat pustaka yang benar-benar diacu dalam makalah ditulis Times New Roman 11 point, dan disusun sbb:

1. Urutan Daftar Pustaka berdasarkan berdasarkan urutan kemunculan rujukan.
2. Daftar Pustaka hanya memuat pustaka yang benar-benar diacu dalam makalah ditulis Times New Roman 11 point, dan disusun sbb:
 - 1) Urutan Daftar Pustaka berdasarkan berdasarkan urutan kemunculan rujukan.
 - 2) Tulisan untuk suatu sumber pustaka diketik satu spasi. Jarak di antara sumber pustaka tetap dua spasi.
 - 3) Sumber referensi dari Internet harus berasal dari artikel ilmiah-resmi.
 - 4) Setiap pustaka ditulis menurut:
 - a) **Buku:** nama pengarang, tahun penerbitan, *judul*, edisi (jika perlu), jilid (jika perlu), nama penerbit, kota penerbit
 - b) **Majalah/Jurnal Ilmiah/Prosiding:** nama penulis, tahun penerbitan, *judul*, nama majalah/jurnal ilmiah/prosiding, edisi (jika perlu), nama penerbit, kota penerbit
 - c) **Laporan Penelitian:** nama peneliti, tahun, judul, jenis penelitian, nama lembaga, kota
 - d) **Internet:** nama penulis, tanggal akses, *judul artikel*, alamat URL secara lengkap. Publikasi di web **selain** e-book, e-journal, dan e-proceeding tidak diperbolehkan untuk dijadikan rujukan penelitian ilmiah.

g. Biodata Penulis

Pada bagian akhir paper memuat biodata penulis yang mencakup nama lengkap, tempat tanggal lahir, alamat koresponden (rumah/kantor dan email), tahun lulus dan bidang ilmu untuk S1, S2 atau S3, spesialisasi dan minat keilmuan serta hal-hal lain yang dianggap perlu dicantumkan.

Judul Naskah Publikasi Maksimum 12 Kata Dalam Bahasa Indonesia atau 10 Kata Dalam Bahasa Inggris

Penulis pertama*¹, Penulis kedua², Penulis ketiga³

^{1,2,3}Instansi Penulis meliputi Program Studi Jurusan Fakultas Nama Perguruan Tinggi

E-mail: *¹xxxx@xxxx.xxx, ²xxxx@xxxx.xxx, ³xxxx@xxxx.xxx

Abstrak

Abstrak terdiri dari 150-200 kata berbahasa Indonesia dicetak miring dengan Times New Roman 11point. Abstrak harus jelas, deskriptif dan harus memberikan gambaran singkat masalah yang diteliti. Abstrak meliputi alasan pemilihan topik atau pentingnya topik penelitian, metode penelitian dan ringkasan hasil. Abstrak harus diakhiri dengan komentar tentang pentingnya hasil atau kesimpulan singkat.

Kata Kunci—3-5 kata kunci dalam bahasa Indonesia

Abstract

Abstract should contain at least 150 - 200 words, written in English in italics with Times New Roman 11 point. Abstract should be clear, descriptive, and should provide a brief overview of the problem studied. Abstract topics include reasons for the selection or the importance of research topics, research methods and a summary of the results. Abstract should end with a comment about the importance of the results or conclusions brief.

Keywords—3-5 kata kunci dalam bahasa Inggris

1. PENDAHULUAN

Pendahuluan menguraikan latar belakang permasalahan yang diselesaikan, isu-isu yang terkait dengan masalah yang diselesaikan, ulasan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya oleh peneliti lain yang relevan dengan penelitian yang dilakukan.

2. METODE PENELITIAN

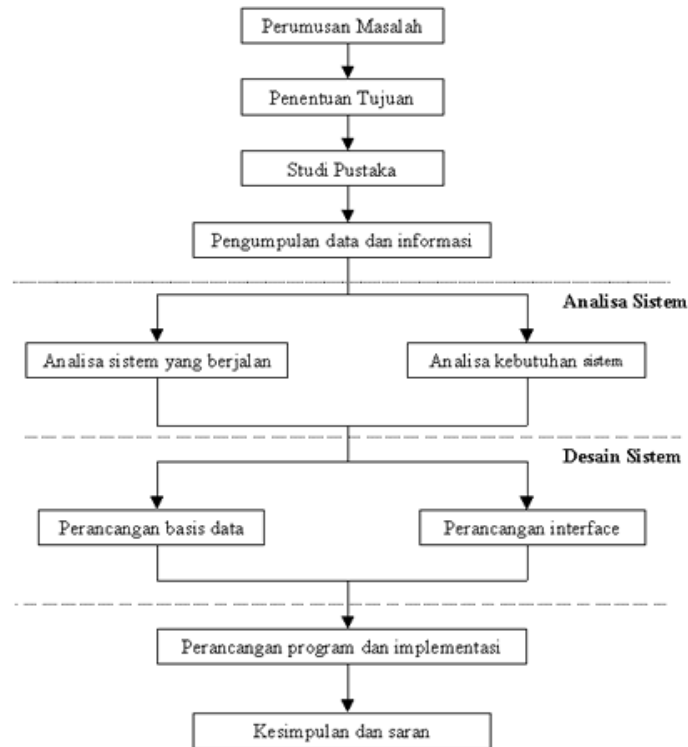
Metode Penelitian (bisa meliputi analisa, arsitektur, metode yang dipakai untuk menyelesaikan masalah, implementasi), dalam bahasan ini penulis bisa menguraikan bagaimana penelitian tersebut akan dilakukan.

2.1. Tahapan Review

Harap mengirimkan naskah anda secara elektronik untuk direview sebagai attachment e-mail. Ketika anda mengirimkan dokumen naskah versi awal dalam format *word.doc* satu kolom, termasuk gambar dan tabel.

2.1.1. Gambar dan Tabel

Semua tabel dan gambar yang Anda masukkan dalam dokumen harus disesuaikan dengan urutan 1 kolom atau ukuran penuh satu kertas, agar memudahkan bagi reviewer untuk mencermati makna gambar. Gambar dan tabel yang dimuat harus dirujuk dan diberikan penjelasannya dalam naskah.



Gambar 1. Alur Penelitian

2.2. Formulir Copyright

Formulir copyright harus disertakan pada pengiriman naskah akhir. Anda bisa meminta versi .pdf, atau .doc via email ke indoceiss@gmail.com

2.2.1. Rumus Matematika

Jika anda menggunakan *Ms. Word*, gunakan persamaan *Microsoft Equation Editor* atau *MathType*, ditulis di tengah, dan diberi nomor persamaan mulai dari (1), (2) dst.

$$\mathbb{Z}(\mathbb{Z}, \mathbb{Z}) = (0 \leq \mathbb{Z} \leq \mathbb{Z} - 1, 0 \leq \mathbb{Z} \leq \mathbb{Z} - 1) \quad (1)$$

2.2.2. Pengacuan Pustaka

Pengacuan pustaka dilakukan dengan menggunakan penomoran sesuai urutan munculnya pustaka tersebut, misal sitasi buku [1], sitasi jurnal ilmiah [2]. Sitasi kepustakaan harus ada dalam Daftar Pustaka dan Daftar Pustaka harus ada sitasinya dalam naskah. Pustaka yang disitasi pertama kali pada naskah, harus ada pada daftar pustaka nomor satu, pustaka yang disitasi kedua yang muncul dalam naskah muncul sebagai daftar pustaka urutan kedua, berikut seterusnya.

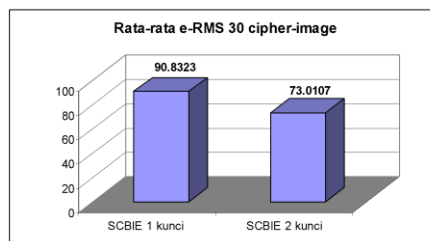
Setiap Penulis wajib merujuk 1 artikel yang telah dipublish jurnal-jurnal anggota CORIS. Berikut daftar anggota CORIS:

No	Nama PTS	Nama Jurnal
1	Univ Potensi Utama Medan	CSRID
2	Univ Klabat Manado	CogITo Smart Journal
3	Univ Dian Nuswantoro Semarang	JAIS dan TECHNO.COM
4	STMIK Pontianak	Sisfotenika
5	STMIK Dipanegara	Jusiti
6	STMIK Tasikmalaya	Voice of Informatics
7	STMIK STIKOM Bali	Eksplora Informatika
8	STMIK Raharja	CCIT
9	Univ. AMIKOM Yogyakarta	CITEC Journal

Pustaka Buku yang digunakan harus maksimal 10 tahun terakhir dari penyusunan artikel dan untuk pustaka Jurnal/Proceeding maksimal 5 tahun terakhir.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan terhadap hasil penelitian dan pengujian yang diperoleh disajikan dalam bentuk uraian teoritik, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Hasil percobaan sebaiknya ditampilkan dalam berupa grafik ataupun tabel. Untuk grafik dapat mengikuti format untuk diagram dan gambar..



Gambar 2. Grafik perbandingan

Tabel 1. Perbandingan Algoritma A dan Algoritma B

Memori	Ketelitian	Waktu Proses	Algoritma
200 KB	98 %	120 ms	A
415 KB	95 %	105 ms	B

4. KESIMPULAN

Kesimpulan harus mengindikasikan secara jelas hasil-hasil yang diperoleh, kelebihan dan kekurangannya, serta kemungkinan pengembangan selanjutnya.

Kesimpulan dapat berupa paragraf, namun sebaiknya berbentuk point-point dengan menggunakan numbering.

5. SARAN

Dalam bahasan ini memuat saran untuk menutup kekurangan penelitian. Tidak memuat saran-saran selain untuk penelitian yang lebih lanjut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada xxx yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

● **Buku** dengan urutan penulisan: Penulis, tahun, *judul buku* (harus ditulis miring) volume (jika ada), edisi (jika ada), nama penerbit dan kota penerbit.

[1] Castleman, K. R., 2004, *Digital Image Processing*, Vol. 1, Ed.2, Prentice Hall, New Jersey.

● **Buku Terjemahan** dengan urutan penulisan: Penulis asli (nama depan, tengah. (disingkat), belakang. (disingkat)), tahun buku terjemahan, *judul bukuterjemahan* (harus ditulis miring), volume (jika ada), edisi (jika ada), (diterjemahkan oleh: nama penerjemah), nama penerbit terjemahan dan kota penerbit terjemahan.

[2] Gonzales, R., P. 2004, *Digital Image Processing (Pemrosesan Citra Digital)*, Vol. 1, Ed.2, diterjemahkan oleh Handayani, S., Andri Offset, Yogyakarta.

● **Artikel dalam Buku** dengan urutan penulisan: Penulis artikel, tahun, *judul artikel* (harus ditulis miring), nama editor, *judul buku* (harus ditulis miring), volume (jika ada), edisi (jika ada), nama penerbit dan kota penerbit.

[3] Wyatt, J. C, dan Spiegelhalter, D., 1991, *Field Trials of Medical Decision-Aids: Potential Problems and Solutions*, Clayton, P. (ed.): *Proc. 15th Symposium on Computer Applications in Medical Care*, Vol 1, Ed. 2, McGraw Hill Inc, New York.

● **Pustaka dalam bentuk artikel dalam majalah ilmiah:**

Urutan penulisan: Penulis, tahun, judul artikel, *nama majalah* (harus ditulis miring sebagai singkatan resminya), nomor, volume dan halaman.

- [4] Yusoff, M, Rahman, S., A., Mutalib, S., and Mohammed, A., 2006, Diagnosing Application Development for Skin Disease Using Backpropagation Neural Network Technique, *Journal of Information Technology*, vol 18, hal 152-159.

● **Pustaka dalam bentuk artikel dalam seminar ilmiah:**

Artikel dalam prosiding seminar dengan urutan penulisan: Penulis, tahun, judul artikel, *Judul prosiding Seminar* (harus ditulis miring), kota seminar, tanggal seminar.

- [5] Wyatt, J. C, Spiegelhalter, D, 2008, Field Trials of Medical Decision-Aids: Potential Problems and Solutions, *Proceeding of 15th Symposium on Computer Applications in Medical Care*, Washington, May 3.

● **Pustaka dalam bentuk Skripsi/Tesis/Disertasi** dengan urutan penulisan: Penulis, tahun, judul skripsi, *Skripsi/Tesis/Disertasi* (harus ditulis miring), nama fakultas/ program pasca sarjana, universitas, dan kota.

- [6] Prasetya, E., 2006, Case Based Reasoning untuk mengidentifikasi kerusakan bangunan, *Tesis*, Program Pasca Sarjana Ilmu Komputer, Univ. Gadjah Mada, Yogyakarta.

● **Pustaka dalam bentuk Laporan Penelitian:**

Urutan penulisan: Peneliti, tahun, judul laporan penelitian, *nama laporan penelitian* (harus ditulis miring), nama proyek penelitian, nama institusi, dan kota.

- [7] Ivan, A.H., 2005, Desain target optimal, *Laporan Penelitian Hibah Bersaing*, Proyek Multitahun, Dikti, Jakarta.

Pustaka dalam bentuk artikel dalam internet (tidak diperkenankan melakukan sitasi artikel dari internet yang tidak ada nama penulisnya):

● **Artikel majalah ilmiah versi cetakan** dengan urutan penulisan: Penulis, tahun, judul artikel, *nama majalah* (harus ditulis miring sebagai singkatan resminya), nomor, volume dan halaman.

- [8] Wallace, V. P., Bamber, J. C. dan Crawford, D. C. 2000. Classification of reflectance spectra from pigmented skin lesions, a comparison of multivariate discriminate analysis and artificial neural network. *Journal Physical Medical Biology*, No.45, Vol.3, 2859-2871.

● **Artikel majalah ilmiah versi online** dengan urutan penulisan: Penulis, tahun, judul artikel, *nama majalah* ((harus ditulis miring sebagai singkatan resminya), nomor, volume, halaman dan alamat website.

- [9] Xavier Pi-Sunyer, F., Becker, C., Bouchard, R.A., Carleton, G. A., Colditz, W., Dietz, J., Foreyt, R. Garrison, S., Grundy, B. C., 1998, Clinical Guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults, *Journal of National Institutes of Health*, No.3, Vol.4, 123-130, http://journals.lww.com/acsm-msse/Abstract/1998/11001/paper_treatment_of_obesity.pdf, diakses tanggal 23 Februari 2016.

● **Artikel umum** dengan urutan penulisan: Penulis, tahun, judul artikel, *alamat website* (harus ditulis miring), diakses tanggal ...

- [10] Borglet, C, 2003, Finding Association Rules with Apriori Algorithm, <http://www.fuzzy.cs.uniagdeburg.de/~borglet/apriori.pdf>, diakses tgl 23 Februari 2007.

Daftar Pustaka hanya memuat semua pustaka yang diacu pada naskah tulisan, bukan sekedar pustaka yang dibaca. Pustaka ditulisurut kemunculan pengacuan di naskah, bukan urut abjad penulis.

- [1] Castleman, Kenneth R., 2004, *Digital Image Processing*, Vol. 1, Ed.2, Prentice Hall, New Jersey.
- [2] Gonzales, R., P. 2004, *Digital Image Processing (Pemrosesan Citra Digital)*, Vol. 1, Ed.2, diterjemahkan oleh Handayani, S., Andri Offset, Yogyakarta.
- [3] Wyatt, J. C, dan Spiegelhalter, D., 1991, *Field Trials of Medical Decision-Aids: Potential Problems and Solutions*, Clayton, P. (ed.): *Proc. 15th Symposium on Computer Applications in Medical Care*, Vol 1, Ed. 2, McGraw Hill Inc, New York.
- [4] Yusoff, M, Rahman, S., A., Mutalib, S., and Mohammed, A., 2006, Diagnosing Application Development for Skin Disease Using Backpropagation Neural Network Technique, *Journal of Information Technology*, vol 18, hal 152-159.
- [5] Wyatt, J. C, Spiegelhalter, D, 2008, *Field Trials of Medical Decision-Aids: Potential Problems and Solutions*, *Proceeding of 15th Symposium on Computer Applications in Medical Care*, Washington, May 3.
- [6] Prasetya, E., 2006, Case Based Reasoning untuk mengidentifikasi kerusakan bangunan, *Tesis*, Program Pasca Sarjana Ilmu Komputer, Univ. Gadjah Mada, Yogyakarta.
- [7] Ivan, A.H., 2005, Desain target optimal, *Laporan Penelitian Hibah Bersaing*, Proyek Multitahun, Dikti, Jakarta.
- [8] Wallace, V. P., Bamber, J. C. dan Crawford, D. C. 2000. Classification of reflectance spectra from pigmented skin lesions, a comparison of multivariate discriminate analysis and artificial neural network. *Journal Physical Medical Biology*, No.45, Vol.3, 2859-2871.
- [9] Xavier Pi-Sunyer, F., Becker, C., Bouchard, R.A., Carleton, G. A., Colditz, W., Dietz, J., Foreyt, R. Garrison, S., Grundy, B. C., 1998, Clinical Guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults, *Journal of National Institutes of Health*, No.3, Vol.4, 123-130, http://journals.lww.com/acsm-msse/Abstract/1998/11001/paper_treatment_of_obesity.pdf.
- [10] Borglet, C, 2003, Finding Association Rules with Apriori Algorithm, <http://www.fuzzy.cs.uniagdeburg.de/~borglet/apriori.pdf>, diakses tgl 23 Februari 2007.

FORM PENILAIAN REVIEWER SISFOTENIKA

Judul :

Penulis :

NO	UNSUR	KETERANGAN	MAKS	NILAI	KETERANGAN	MASUKAN
1	Keefektifan Judul Artikel	Maksimal 12 (dua belas) kata dalam Bahasa Indonesia atau 10 (sepuluh) kata dalam Bahasa Inggris	2		a. Tidak lugas dan tidak ringkas (0)	
					b. Kurang lugas dan kurang ringkas (1)	
					c. Ringkas dan lugas (2)	
2	Pencantuman Nama Penulis dan Lembaga Penulis		1		a. Tidak lengkap dan tidak konsisten (0)	
					b. Lengkap tetapi tidak konsisten (0,5)	
					c. Lengkap dan konsisten (1)	
3	Abstrak	Dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris yang baik, jumlah 150-200 kata. Isi terdiri dari latar belakang, metode, hasil, dan kesimpulan. Isi tertuang dengan kalimat yang jelas.	2		a. Tidak dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris (0)	
					b. Abstrak kurang jelas dan ringkas, atau hanya dalam Bahasa Inggris, atau dalam Bahasa Indonesia saja (1)	
					c. Abstrak yang jelas dan ringkas dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris (2)	
4	Kata Kunci	Maksimal 5 kata kunci terpenting dalam paper	1		a. Tidak ada (0)	
					b. Ada tetapi kurang mencerminkan konsep penting dalam artikel (0,5)	
					c. Ada dan mencerminkan konsep penting dalam artikel (1)	
5	Sistematika Pembaban	Terdiri dari pendahuluan, tinjauan pustaka, metode penelitian, hasil dan pembahasan, kesimpulan dan saran, daftar pustaka	1		a. Tidak lengkap (0)	
					b. Lengkap tetapi tidak sesuai sisetm (0,5)	
					c. Lengkap dan bersistem (1)	
6	Pemanfaatan	Pemanfaatan Instrumen	1		a. Tak termanfaatkan (0)	

	Instrumen Pendukung	Pendukung seperti gambar dan tabel			b. Kurang informatif atau komplementer (0,5)	
					c. Informatif dan komplementer (1)	
7	Cara Pengacuan dan Pengutipan		1		a. Tidak baku (0)	
					b. Kurang baku (0,5)	
					c. Baku (1)	
8	Penyusunan Daftar Pustaka	Penyusunan Daftar Pustaka	1		a. Tidak baku (0)	
					b. Kurang baku (0,5)	
					c. Baku (1)	
9	Peristilahan dan Kebahasaan		2		a. Buruk (0)	
					b. Baik (1)	
					c. Cukup (2)	
10	Makna Sumbangan bagi Kemajuan		4		a. Tidak ada (0)	
					b. Kurang (1)	
					c. Sedang (2)	
					d. Cukup (3)	
					e. Tinggi (4)	
11	Dampak Ilmiah		7		a. Tidak ada (0)	
					b. Kurang (1)	
					c. Sedang (3)	
					d. Cukup (5)	
					e. Besar (7)	
12	Nisbah Sumber Acuan Primer berbanding Sumber lainnya	Sumber acuan yang langsung merujuk pada bidang ilmiah tertentu, sesuai topik penelitian dan sudah teruji. Sumber acuan primer dapat berupa: tulisan dalam makalah ilmiah dalam jurnal internasional maupun nasional terakreditasi, hasil penelitian di dalam disertasi, tesis, maupun skripsi	3		a. < 40% (1)	
					b. 40-80% (2)	
					c. > 80% (3)	
13	Derajat Kemutakhiran Pustaka Acuan	Derajat Kemutakhiran Pustaka Acuan	3		a. < 40% (1)	
					b. 40-80% (2)	
					c. > 80% (3)	
14	Analisis dan Sintesis	Analisis dan Sintesis	4		a. Sedang (2)	
					b. Cukup (3)	
					c. Baik (4)	
15	Penyimpulan	Sangat jelas relevasinya	3		a. Kurang (1)	

		dengan latar belakang dan pembahasan, dirumuskan dengan singkat			b. Cukup (2)	
					c. Baik (3)	
16	Unsur Plagiat		0		a. Tidak mengandung plagiat (0)	
					b. Terdapat bagian-bagian yang merupakan plagiat (-5)	
					c. Keseluruhannya merupakan plagiat (-20)	
TOTAL			36		Catatan : Nilai minimal untuk diterima 25	

Catatan:

Plagiat :

Reviewer,

(Nama Reviewer)

**FORMULIR BERLANGGANAN
JURNAL SISFOTENIKA
STMIK PONTIANAK**

Nama :
Unversitas/Instansi :
Alamat Pengiriman :
Telp. /Fax/Email :

Telah mengirimkan uang sebesar Rp.

Rincian : Rp. [Sisfotenika Edisi]
Rp. [Biaya Kirim]



Pilihan Berlangganan :

2 [dua] edisi – Akademisi Rp. 100.000,-*)

2 [dua] edisi – Umum (Non Akademisi) Rp. 120.000,-*)

*) Biaya berlangganan belum termasuk biaya kirim sebesar Rp. 20.000,- / 2 edisi

Untuk berlangganan, kirimkan formulir ini beserta bukti transfer pembayaran:

a. Via surat ke alamat:

Redaksi Jurnal SISFOTENIKA

STMIK Pontianak

Jl. Merdeka No. 372 Pontianak, Kalimantan Barat

Telp. 0561-735555

b. Via fax ke **0561-737777**

c. Via Email ke alamat : **Sisfotenika@stmikpontianak.ac.id**

Untuk informasi lebih lanjut dapat menghubungi telepon 0561-735555 atau mengirimkan email ke sisfotenika@stmikpontianak.ac.id atau sisfotenika@gmail.com

Pembayaran dapat dilakukan melalui transfer rekening:

Bank

No. Rek.

a/n.

Berita :Sisfotenika (Biaya Berlangganan)

