

EVALUASI TATA KELOLA TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
PERIODE 2016

(Wella, Stella Aprilia Sirapanji)

Hal. 60-64

PENILAIAN PENERIMAAN PENGGUNA PADA SISTEM
MANAJEMEN PENGETAHUAN DENGAN METODA UTAUT.
STUDI KASUS: PORTAL KNOWLEDGE MANAGEMENT
SYSTEM DI PERUSAHAAN PENYEDIA JASA
IMPLEMENTOR PRODUK DAN LAYANAN IT

*(Robertus Nugroho Perwiro Atmojo, Much. Bagus Nurhasan,
Karina Citra Amanda, Joanna Melisa)*

Hal. 65-74

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI UNTUK
MENENTUKAN KAPABILITAS KONSUMEN DALAM
MENGAMBIL PINJAMAN KPR
(STUDI KASUS: PT.GRAHA SAMOLO INDAH)

(Adhi Kusnadi, Risyad Ananda Putra)

Hal. 75-80

RANCANG BANGUN APLIKASI MOBILE SISTEM
PELAPORAN KEBERANGKATAN PESAWAT.
STUDI KASUS: PT SRIWIJAYA AIR

(Wella, Fachrin Hafizh Fauzan)

Hal. 81-85

APLIKASI PENERJEMAH TABLATUR GITAR
MENGUNAKAN TEKNOLOGI AUGMENTED
REALITY PADA PLATFORM ANDROID

(Bagus Setiadi, Eko Budi Setiawan)

Hal. 86-93

RANCANG BANGUN PLUGIN WORDPRESS
PENGHITUNG KEPADATAN KATA KUNCI

(Adhi Kusnadi, Tirta Prawisuda)

Hal. 94-99

VISUALISASI PERBANDINGAN ANGGARAN PENDAPATAN
DAN BELANJA DAERAH (APBD) PEMERINTAH PROVINSI
KABUPATEN DAN KOTA DI INDONESIA PERIODE 2010-2014

(Taufik Dwi Saputra Tanwir, Johan Setiawan)

Hal. 100-105

ANALISIS TITIK TERTINGGI DAN TERENDAH DENGAN
METODE STOCHASTIC PADA PERDAGANGAN MATA UANG
MODERN. STUDI KASUS PERDAGANGAN HARGA EMAS
BULAN APRIL SAMPAI DENGAN SEPTEMBER 2016

(Raymond Sunardi Oetama)

Hal. 106-109

VOL

VII

No. 2



UMN

SUSUNAN REDAKSI

Pelindung

Dr. Ninok Leksono

Penanggungjawab

Dr. Ir. P.M. Winarno, M.Kom.

Pemimpin Umum

Wira Mungana, S.Si., M.Sc.

Mitra Bestari

(UMN) Friska Natalia, Ph.D.

(Univ. Tarumanagara) Viny Christanti Mawardi,

M.Kom.

(Univ. Tarumanagara) Dedi Trisnawarman,

S.Si., M.Kom.

(UMN) Enrico Siswanto, S.Kom., MBA.

(UMN) Johan Setiawan, S.Kom., M.M., M.B.A.

(UMN) Marcelli Indriana, S.Kom., M.Sc.

(UMN) Ir. Raymond Sunardi Oetama, MCIS.

(UMN) Wella, S.Kom., M.MSI.

(UMN) Yustinus Eko Soelistio, S.Kom., M.M.

(UMN) Seng Hansun, S.Si., M.Cs.

(UMN) Adhi Kusnadi, S.T., M.Si.

(UMN) Fransiscus Ati Halim, S.Kom., M.M.

Ketua Dewan Redaksi

Ni Made Satvika Iswari, S.T., M.T.

Dewan Redaksi

Johan Setiawan, S.Kom., M.M., M.B.A.

Wella, S.Kom., M.MSI.

Desainer & Layouter

Wella, S.Kom., M.MSI.

Sirkulasi dan Distribusi

Sularmin

Keuangan

I Made Gede Suteja, S.E.

ALAMAT REDAKSI

Universitas Multimedia Nusantara (UMN)

Jl. Boulevard Gading Serpong

Desa Curug Sangereng

Kecamatan Pagedangan

Tangerang, Banten - 15333

Telp. (021) 5422 0808

Faks. (021) 5422 0800

Email: ftijurnal@umn.ac.id



Jurnal ULTIMA InfoSys merupakan Jurnal Program Studi Sistem Informasi Universitas Multimedia Nusantara yang menyajikan artikel-artikel penelitian ilmiah dalam bidang Sistem Informasi, serta isu-isu teoritis dan praktis yang terkini, mencakup sistem basis data, sistem informasi manajemen, analisis dan pengembangan sistem, manajemen proyek sistem informasi, *programming*, *mobile information system*, dan topik lainnya terkait Sistem Informasi. Jurnal ULTIMA InfoSys terbit secara berkala dua kali dalam setahun (Juni dan Desember) dan dikelola oleh Program Studi Sistem Informasi Universitas Multimedia Nusantara bekerjasama dengan UMN Press.

Call for Paper



International Journal of New Media Technology (IJNMT) is a scholarly open access, peer-reviewed, and interdisciplinary journal focusing on theories, methods and implementations of new media technology. IJNMT is published annually by Faculty of Engineering and Informatics, Universitas Multimedia Nusantara in cooperation with UMN Press. Topics include, but not limited to digital technology for creative industry, infrastructure technology, computing communication and networking, signal and image processing, intelligent system, control and embedded system, mobile and web based system, robotics

Important Dates

- April 30th, 2017**
Deadline for submission of papers
- May 31st, 2017**
Announcement for Acceptance
- June 15th, 2017**
Deadline for submission of final papers



Jurnal ULTIMATICS merupakan Jurnal Program Studi Teknik Informatika Universitas Multimedia Nusantara yang menyajikan artikel-artikel penelitian ilmiah dalam bidang analisis dan desain sistem, *programming*, algoritma, rekayasa perangkat lunak, serta isu-isu teoritis dan praktis yang terkini, mencakup komputasi, kecerdasan buatan, pemrograman sistem *mobile*, serta topik lainnya di bidang Teknik Informatika.



Jurnal ULTIMA InfoSys merupakan Jurnal Program Studi Sistem Informasi Universitas Multimedia Nusantara yang menyajikan artikel-artikel penelitian ilmiah dalam bidang Sistem Informasi, serta isu-isu teoritis dan praktis yang terkini, mencakup sistem basis data, sistem informasi manajemen, analisis dan pengembangan sistem, manajemen proyek sistem informasi, *programming*, *mobile information system*, dan topik lainnya terkait Sistem Informasi.



Jurnal ULTIMA Computing merupakan Jurnal Program Studi Sistem Komputer Universitas Multimedia Nusantara yang menyajikan artikel-artikel penelitian ilmiah dalam bidang Sistem Komputer serta isu-isu teoritis dan praktis yang terkini, mencakup komputasi, organisasi dan arsitektur komputer, *programming*, *embedded system*, sistem operasi, jaringan dan internet, integrasi sistem, serta topik lainnya di bidang Sistem Komputer.

DAFTAR ISI

Evaluasi Tata Kelola Teknologi Informasi Universitas Multimedia Nusantara Periode 2016	
Wella, Stella Aprilia Sirapanji	60-64
Penilaian Penerimaan Pengguna Pada Sistem Manajemen Pengetahuan Dengan Metoda UTAUT. Studi Kasus: Portal Knowledge Management System di Perusahaan Penyedia Jasa Implementor Produk dan Layanan IT.	
Robertus Nugroho Perwiro Atmojo, Much. Bagus Nurhasan, Karina Citra Amanda, Joanna Melisa	65-74
Rancang Bangun Sistem Informasi Untuk Menentukan Kapabilitas Konsumen Dalam Mengambil Pinjaman KPR (Studi Kasus: PT.Graha Samolo Indah)	
Adhi Kusnadi, Risyad Ananda Putra	75-80
Rancang Bangun Aplikasi Mobile Sistem Pelaporan Keberangkatan Pesawat. Studi Kasus: PT Sriwijaya Air	
Wella, Fachrin Hafizh Fauzan	81-85
Aplikasi Penerjemah Tablatur Gitar Menggunakan Teknologi Augmented Reality Pada Platform Android	
Bagus Setiadi, Eko Budi Setiawan	86-93
Rancang Bangun Plugin WordPress Penghitung Kepadatan Kata Kunci	
Adhi Kusnadi, Tirta Prawisuda	94-99
Visualisasi Perbandingan Anggaran Pendapatan Dan Belanja Daerah (APBD) Pemerintah Provinsi Kabupaten Dan Kota Di Indonesia Periode 2010-2014	
Taufik Dwi Saputra Tanwir, Johan Setiawan	100-105
Analisis Titik Tertinggi dan Terendah dengan Metode Stochastic pada Perdagangan Mata Uang Modern. Studi kasus perdagangan harga Emas bulan April sampai dengan September 2016	
Raymond Sunardi Oetama	106-109

KATA PENGANTAR

Salam ULTIMA!

ULTIMA InfoSys – Jurnal Sistem Informasi UMN kembali menjumpai para pembaca dalam terbitan saat ini Edisi Desember 2016, Volume VII, No. 2. Jurnal ini menyajikan artikel-artikel ilmiah hasil penelitian mengenai analisis dan desain *system*, pemrograman, analisis algoritma, rekayasa perangkat lunak, serta isu-isu teoritis dan praktis terkini.

Pada ULTIMA InfoSys Edisi Desember 2016 ini, terdapat delapan artikel ilmiah yang berasal dari para peneliti, akademisi, dan praktisi di bidang Sistem Informasi, yang mengangkat beragam topik, antara lain: evaluasi tata kelola teknologi informasi Universitas Multimedia Nusantara periode 2016, penilaian penerimaan pengguna pada sistem manajemen pengetahuan dengan metoda UTAUT. Studi Kasus: *Portal Knowledge Management System* di perusahaan penyedia jasa implementor produk dan layanan IT, rancang bangun sistem informasi untuk menentukan kapabilitas konsumen dalam mengambil pinjaman KPR (Studi Kasus: PT. Graha Samolo Indah), rancang bangun aplikasi *mobile* sistem pelaporan keberangkatan pesawat. Studi Kasus: PT Sriwijaya Air, aplikasi penerjemah tablatur gitar menggunakan teknologi *augmented reality* pada *platform Android*, rancang bangun *plugin* wordpress penghitung kepadatan kata kunci, visualisasi perbandingan anggaran pendapatan dan belanja daerah (APBD) pemerintah provinsi kabupaten dan kota di Indonesia periode 2010-2014, analisis titik tertinggi dan terendah dengan metode *stochastic* pada perdagangan mata uang modern. studi kasus perdagangan harga emas bulan April sampai dengan September 2016.

Pada kesempatan kali ini juga kami ingin mengundang partisipasi para pembaca yang budiman, para peneliti, akademisi, maupun praktisi, di bidang Teknik dan Informatika, untuk mengirimkan karya ilmiah yang berkualitas pada: *International Journal of New Media Technology* (IJNMT), ULTIMATICS, ULTIMA InfoSys, ULTIMA *Computing*. Informasi mengenai pedoman dan *template* penulisan, serta informasi terkait lainnya dapat diperoleh melalui alamat surel umnjurnal@gmail.com.

Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh kontributor dalam ULTIMA InfoSys Edisi Desember 2016 ini. Kami berharap artikel-artikel ilmiah hasil penelitian dalam jurnal ini dapat bermanfaat dan memberikan sumbangsih terhadap perkembangan penelitian dan keilmuan di Indonesia.

Desember 2016,

Ni Made Satvika Iswari, S.T., M.T.
Ketua Dewan Redaksi

Evaluasi Tata Kelola Teknologi Informasi Universitas Multimedia Nusantara Periode 2016

Wella¹, Stella Aprilia Sirapanji²

Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Multimedia Nusantara
Tangerang, Indonesia
wella@umn.ac.id¹, ellasirapanji@gmail.com²

Diterima 3 Oktober 2016
Disetujui 7 November 2016

Abstract - *Not only for enterprises, educational institution use information technology for teaching and learning. Universitas Multimedia Nusantara (UMN) aware that IT is very important in the world of education. To measure effectiveness in IT governance, UMN needs audit information system using the COBIT 5.0 framework in order to determine the extent to which the performance of the IT department and also know the UMN produce a solution to every problem is unresolved. The object of this study is the Department of Information Technology UMN. This study uses COBIT 5.0 with 5 domains that is Evaluate, Direct and Monitor (EDM); Align, Plan and Organize (APO); Build, Acquire and Implement (BAI); Deliver, Service and Support (DSS) and Monitor, Evaluate and Assess (MEA). At 37 the process of the 5 IT governance domains belonging to COBIT 5.0 by using the stages of COBIT 5.0 is filtered into 10 processes. The data collection was done by interviewing the manager of IT department, observation of documentation, and the distribution of questionnaires to the two heads of divisions within the IT department manager for IT departments demand UMN. The results of this study each domain is at 1st level (incomplete). Capability level values achieved by EDM01 is 81.84%, EDM02 is 76.17%, APO01 is 73.28%, APO02 is 67.72%, APO03 is 52.30%, APO05 is 66.44%, APO07 is 64.20%, APO08 is 75.19%, BAI01 is 56.33%, and BAI02 is 65.20%.*

Keyword: *Audit Information System, Capability Level, Framework COBIT 5.0, IT Governance.*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi menjadi sangat penting bagi setiap perusahaan, termasuk institusi pendidikan salah satunya adalah UMN. Untuk itu UMN memerlukan tata kelola dan manajemen yang mapan terutama pada sistem Departemen Teknologi Informasi (TI). Departemen TI menjadi salah satu bagian penting dalam menunjang pertumbuhan UMN kedepannya. Karena hal tersebut maka perlu dilakukan audit Sistem Informasi menggunakan *framework* COBIT 5.0 untuk melihat sejauh mana performa dari Departemen TI UMN dan juga menghasilkan solusi untuk setiap permasalahan yang belum terpecahkan.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengukur tingkat kapabilitas dan untuk memberikan hasil temuan, dampak dan rekomendasi atas pengukuran

tingkat kapabilitas dengan objek penelitiannya adalah Departemen Teknologi Informasi di Universitas Multimedia Nusantara dan penelitian ini menggunakan *framework* COBIT 5.0 sebagai acuan penelitian.

II. LANDASAN TEORI

Penelitian yang dilakukan ini memiliki persamaan dengan penelitian terdahulu yaitu, penelitian yang dilakukan oleh Amnah [1]. Penelitian Amnah [1] memiliki judul Analisa Proses Audit Sistem Informasi Biro Manajemen Asset dan Logistik Menggunakan *Framework* COBIT 4.1 pada Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya Bandar Lampung. Penelitian yang dilakukan Amnah [1] ini menggunakan *framework* COBIT 4.1, tahapan audit Gallegos, dan menggunakan proses PO5, PO7, AI2, dan ME2 dengan hasil penelitian yaitu tingkat kematangan pada Institut Informatika dan Bisnis tersebut berada pada *level* 4 dan apa yang diharapkan oleh manajemen rata-rata sudah terpenuhi dan dijalankan. Pada penelitian Amnah [1], penulis mengadopsi tahapan audit digunakan yaitu tahapan audit Gallegos [2].

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu tersebut adalah penulis meneliti pada tata kelola Departemen Teknologi Informasi di Universitas Multimedia Nusantara yang menggunakan *framework* COBIT terbaru yaitu COBIT 5.0. Penulis juga hanya berfokus pada 10 proses COBIT 5.0 yaitu, EDM01, EDM02, APO01, APO02, APO03, APO05, APO07, APO08, BAI01, BAI02, sedangkan penelitian Amnah [1] menggunakan *framework* COBIT 4.1 dan hanya berfokus pada 4 proses COBIT 4.1.

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan untuk melakukan pengukuran kapabilitas tata kelola dan manajemen teknologi informasi ini adalah metode COBIT 5.0, dengan objek penelitiannya adalah Departemen TI Universitas Multimedia Nusantara (UMN) dimana merupakan sebuah lembaga perguruan tinggi dengan teknologi informasi dan

komunikasi sebagai dasar dalam setiap proses belajar mengajarnya.

Selain itu, penelitian ini menggunakan tahapan audit dari Gallegos [2] yaitu:

1. Perencanaan (*Planning*)

Tahap perencanaan yang akan dilakukan adalah menentukan objek yang akan diaudit yaitu Departemen TI Universitas Multimedia Nusantara kemudian standart evaluasi dari hasil audit dan komunikasi dengan manajer pada departemen TI UMN dengan menganalisa visi, misi, sasaran dan tujuan objek yang diteliti serta strategi, kebijakan-kebijakan yang terkait dengan pengolahan investigasi.

2. Pemeriksaan Lapangan (*Field Work*)

Pada tahap ini akan dilakukan pengumpulan informasi yang dilakukan dengan cara mengumpulkan data dengan pihak-pihak yang terkait. Hal ini dapat dilakukan dengan menerapkan berbagai metode pengumpulan data yaitu: wawancara dengan manajer TI, memberikan kuesioner dan melakukan observasi langsung ke lokasi ruang kerja departemen TI. Setelah proses pengumpulan data, maka akan didapat data yang akan diproses untuk dihitung berdasarkan perhitungan tingkat kapabilitas. Berdasarkan hasil perhitungan tingkat kapabilitas akan mencerminkan kinerja departemen saat ini.

3. Pelaporan (*Reporting*)

Pada tahap ini akan memberikan informasi berupa hasil-hasil dari temuan audit dari tahap sebelumnya, kemudian memberikan gambaran jika temuan audit tersebut tidak segera di perbaiki dan memberikan rekomendasi untuk memperbaiki temuan audit tersebut. Kemudian memberikan rekomendasi target tingkat kapabilitas yang akan dicapai kedepannya.

4. Tindak lanjut (*Follow Up*)

Tahap ini yang dilakukan adalah memberikan laporan hasil audit berupa rekomendasi tindakan perbaikan kepada pihak departemen TI UMN, untuk selanjutnya wewenang perbaikan menjadi tanggung jawab departemen TI UMN apakah akan diterapkan atau hanya menjadi acuan untuk perbaikan dimasa yang akan datang.

Kemudian untuk mengukur nilai tingkat kapabilitas tata kelola dan manajemen teknologi informasi dilakukan dengan melakukan sejumlah tahapan/alur dari COBIT 5.0 yaitu, menentukan tujuan perusahaan yang kemudian dari hasilnya akan digunakan untuk *mapping* dengan *enterprise goals* COBIT 5.0. Langkah selanjutnya adalah *mapping Enterprise Goals* ke *IT Goals* yang hasilnya digunakan untuk *mapping* ke proses COBIT.

Pemberian nilai akan didasari dengan kriteria yang dimiliki dalam *capability level*. Tingkatan pada *capability level* adalah sebagai berikut [3]:

Tabel 1. Tingkat Kapabilitas

Tingkat Model Kapabilitas
5 – <i>Optimising Process</i>
4 – <i>Predictable Process</i>
3 – <i>Established Process</i>
2 – <i>Managed Process</i>
1 – <i>Performed Process</i>
0 – <i>Incomplete Process</i>

Capability level memiliki 6 tingkatan, yang diawali dengan tingkat 0, lalu tingkatan tertinggi berbobot 5. Teknik pencapaian pada *capability level* bersifat *mature*, yang berarti organisasi perlu memenuhi *level* rendah untuk dapat mencapai *level* berikutnya. Misal, organisasi harus mendapatkan nilai $\geq 85\%$ untuk dapat melanjutkan penilaian ke tingkat selanjutnya. Kategori penilaian dalam menggunakan *capability level* dapat dilihat pada Tabel 2[3].

Tabel 2. Kategori Penilaian

Kategori Penilaian	Nilai
Tidak Dilakukan	0-15%
Dilakukan Sebagian Kecil	16-50%
Dilakukan Sebagian Besar	51-85%
Dilakukan Sepenuhnya	86-100%

IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berikut hasil analisis dan pembahasan penelitian sesuai dengan tahapan audit Gallegos [2]:

1. Perencanaan (*Planning*)

Dalam tahap perencanaan ini dilakukan tiga tahapan COBIT 5.0 [4] yaitu mengidentifikasi *Enterprise Goals* dimana pemimpin departemen TI UMN diminta untuk mengurutkan 17 *Enterprise Goals* tersebut. Tahap selanjutnya adalah melakukan *mapping Enterprise Goals* ke *IT Goals*. Hasilnya terdapat 15 *IT Related Goals* yang menjadi prioritas. Tahap selanjutnya adalah melakukan *mapping IT Goals* ke dalam proses COBIT 5.0. Hasil dari *mapping* tersebut yaitu terdapat 24 jenis proses yang menjadi prioritas. Dari 24 jenis proses tersebut disaring menjadi 10 proses yang menjadi prioritas dari *IT Related Goals* nomor 1 sesuai dengan pilihan dari manajer departemen TI UMN dimana *IT Related Goals* nomor 1 merupakan prioritas utama bagi departemen TI UMN. Dari *IT Related Goals* nomor 1 tersebut menghasilkan 10 proses COBIT 5.0 yaitu, EDM01 (*Ensure Governance Framework Setting and Maintenance*), EDM02 (*Ensure Benefits Delivery*), APO01 (*Manage the IT Management Framework*), APO02 (*Manage Strategy*), APO03 (*Manage Enterprise Architecture*), APO05 (*Manage Portfolio*), PO07 (*Manage Human Resources*), APO08 (*Manage Relationship*), BAI01 (*Manage Programmers and*

Projects), dan BAI02 (*Manage Requirements Definition*).

Adapun fokus utama dari masing-masing proses COBIT 5.0 sebagai berikut [3]:

- a. EDM01 – *Ensure Governance Framework Setting and Maitenance*. Pada proses ini dilakukan analisa terhadap persyaratan untuk tata kelola TI di organisasi, prinsip-prinsip, proses dan praktek yang jelas terhadap tanggung jawab dan wewenang untuk mencapai visi, misi, tujuan dan objek organisasi.
- b. EDM02 – *Ensure Benefits Delivery*. Pada proses ini mengoptimalkan kontribusi nilai bisnis dari proses bisnis, layanan dan asset TI yang dihasilkan dari investasi yang dilakukan oleh organisasi.
- c. APO01 – *Manage the IT Management Framework*. Pada proses ini memperjelas visi, misi organisasi dan memelihara tata kelola TI. Menerapkan dan memelihara mekanisme untuk mengelola informasi dan penggunaan TI di organisasi dalam mendukung tujuan pengelolaan yang sejalan dengan prinsip dan kebijakan yang ada.
- d. APO02 – *Manage Strategy*. Pada proses ini memberikan pandangan yang menyeluruh dari bisnis saat ini dan lingkungan TI, arah masa depan dan inisiatif yang diperlukan untuk lingkungan di masa depan.
- e. APO03 – *Manage Enterprise Architecture*. Pada proses ini membangun arsitektur umum yang terdiri dari proses bisnis, informasi, data, aplikasi dan teknologi untuk mewujudkan strategi organisasi dan TI yang efektif dan efisien.
- f. APO05 – *Manage Portfolio*. Pada proses ini menjelaskan tentang pengaturan strategi untuk investasi yang sejalan dengan visi, arsitektur dan karakteristik organisasi yang diinginkan dari investasi dan jasa terkait portfolio.
- g. APO07 – *Manage Human Resources*. Pada proses ini menjelaskan tentang melakukan pendekatan terstruktur untuk memastikan struktur yang optimal, penempatan, hak keputusan dan keterampilan sumber daya manusia.
- h. APO08 – *Manage Relationship*. Pada proses ini menjelaskan tentang pengelolaan hubungan antara bisnis dan TI secara formal dan transparan yang fokus pada pencapaian tujuan bersama. Mendasarkan hubungan saling percaya dan terbuka.
- i. BAI01 – *Manage Programmers and Projects*. Pada proses ini menjelaskan tentang pengelolaan program dan proyek dari

investasi portofolio yang sejalan dengan strategi organisasi yang terkoordinasi.

- j. BAI02 - *Manage Requirements Definition*. Pada proses ini mengidentifikasi solusi, menganalisa persyaratan sebelum akuisis atau pembuatan untuk memastikan kesesuaian dengan persyaratan strategis organisasi yang meliputi proses bisnis, aplikasi, informasi/data, infrastruktur dan layanan.

2. Pemeriksaan Lapangan (*Field Work*).

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi yang dilakukan dengan cara mengumpulkan data yang diterapkan dalam 3 metode yaitu, kuesioner, wawancara, dan observasi [5] yang kemudian akan menghasilkan bukti-bukti audit mengenai departemen TI UMN.

Berikut ini hasil total perhitungan tingkat kapabilitas departemen TI UMN yang diperoleh dari nilai kuesioner

Tabel 3. Total Perhitungan Kuesioner

NO	PROSES	TOTAL	STATUS	KETERANGAN
1	EDM01	81.84%	Dilakukan Sebagian Besar	Proses berhenti pada level 1
2	EDM02	76.17%	Dilakukan Sebagian Besar	Proses berhenti pada level 1
3	APO01	73.28%	Dilakukan Sebagian Besar	Proses berhenti pada level 1
4	APO02	67.72%	Dilakukan Sebagian Besar	Proses berhenti pada level 1
5	APO03	52.3%	Dilakukan Sebagian Besar	Proses berhenti pada level 1
6	APO05	66.44%	Dilakukan Sebagian Besar	Proses berhenti pada level 1
7	APO07	64.2%	Dilakukan Sebagian Besar	Proses berhenti pada level 1
8	APO08	75.19%	Dilakukan Sebagian Besar	Proses berhenti pada level 1
9	BAI01	56.33%	Dilakukan Sebagian Besar	Proses berhenti pada level 1
10	BAI02	65.2%	Dilakukan Sebagian Besar	Proses berhenti pada level 1

Nilai Tertinggi: EDM01 (80,84%)

Nilai Terendah: APO03 (52,3%)

Nilai rata-rata: $81,84\% + 76,17\% + 73,53\% + 67,72\% + 52,3\% + 66,44\% + 64,2\% + 75,19\% + 56,33\% + 65,2\% / 10 = 678,92\% / 10 = 67,9\%$ (Dilakukan Sebagian Besar)

3. Pelaporan (*Reporting*)

Kuesioner yang digunakan pada penelitian ini ditujukan kepada 2 responden kepercayaan *IT manager* yaitu pada *coordinator* divisi *IT support* dan *IT development* yang bertujuan untuk melengkapi penelitian dari sudut pandang karyawan dalam departemen TI UMN. Kuesioner yang digunakan memiliki 345 butir pernyataan berdasarkan standar COBIT 5.0.

Pada penelitian ini, penulis menggunakan teknik wawancara yaitu berkomunikasi langsung, dalam hal ini berkomunikasi yang di maksud adalah berbincang-bincang, mengajukan 26 pertanyaan yang berguna mendapatkan informasi mengenai departemen TI UMN yang dilakukan kepada *IT manager* UMN (Bapak Dwi Kristiawan).

Observasi dilakukan penulis yaitu dengan berhadapan langsung dengan situasi dan kondisi kerja dari departemen TI UMN yang dilakukan bersamaan dengan pembagian kuesioner, pengambilan kuesioner dan wawancara yang dilakukan didalam ruang kerja departemen TI UMN, untuk melihat seperti apa kondisi lingkungan, bagaimana proses kerja dan apa saja yang mendukung kelancaran kerja departemen TI UMN seperti orang-orang yang terlibat langsung dalam pembuatan dan pemeliharaan sistem dan perangkat lunak yang berkaitan dengan departemen TI UMN.

Berdasarkan kuesioner, wawancara dan observasi, berikut ini hasil rekomendasi untuk Departemen TI UMN.

Tabel 4. Rekomendasi Perbaikan

Rekomendasi Perbaikan
APO03
<ul style="list-style-type: none"> - Sebaiknya sumber daya dan strategi bisnis yang di gunakan dipersiapkan dengan matang terlebih dahulu dan dikonfirmasi kepada setiap tenaga kerja. - Sebaiknya sebelum melaksanakan proyek, menejer memberikan penjelasan yang terperinci mengenai proyek yang akan di kerjakan pada karyawan dan terus memonitor setiap langkah kerja dari karyawan agar semua tindakan sesuai prosedur dan peraturan yang di tetapkan. - Memberikan perlindungan terhadap kabel-kabel eksternal supaya dapat menghindari kerusakan - kerusakan dan jika diperlukan, letakkan kabel eksternal di bawah tanah agar lebih aman. - Sebaiknya meletakkan tabung pemadam kebakaran di dalam ruangan TI agar mudah dijangkau ketika terjadi kebakaran dan tidak perlu keluar dari ruangan untuk

Rekomendasi Perbaikan
memadamkan api di dalam ruangan.
APO07
<ul style="list-style-type: none"> - Membuat kebijakan mengenai tata tertib karyawan atau staf masuk ke dalam ruangan TI untuk tidak membawa makanan dan minuman untuk mengurangi resiko kerusakan. - Memberi <i>training</i> tambahan pada pegawai, sehingga dapat menambah wawasan pegawai.
BAI01
<ul style="list-style-type: none"> - Sebelum melakukan tugas, identifikasi terlebih dahulu keinginan dan kebutuhan <i>stakeholder</i> secara terperinci dan disebarakan pada setiap tenaga kerja - Sebaiknya sebelum melakukan proyek, melakukan analisis secara terperinci kemungkinan resiko yang akan terjadi selama pelaksanaan proyek agar proyek dapat selesai sesuai target secara maksimal.
BAI02
<ul style="list-style-type: none"> - Membuat laporan secara resmi yang disetujui oleh <i>stakeholder</i> dan user mengenai proyek yang akan dilakukan secara detail, agar tidak ada pihak yang dirugikan.

Berdasarkan target tingkat kapabilitas yang sesuai dengan permintaan pihak departemen TI UMN yaitu pada *level 2*, rekomendasi agar mencapai tingkat kapabilitas *level 2* yang disimpulkan sebagai berikut. Sebaiknya pihak Departemen TI UMN mengidentifikasi tujuan, *me-monitor*, memelihara, menyediakan sumber daya dan informasi, menjaga hubungan yang baik dengan setiap pihak yang terlibat dan mengelola setiap dokumentasi mengenai kerangka kerja, strategi, arsitektur, portofolio, sumber daya manusia, dan proyek perusahaan.

4. Tindak Lanjut (*Follow Up*)

Rekomendasi yang menjadi opini auditor dikomunikasikan kepada kepala departemen TI Universitas agar dapat ditindaklanjuti proses perbaikan untuk bisa mencapai target *level*, yaitu *level 2*.

V. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian, pembahasan dan analisis dari kuesioner, obesrvasi dan wawancara mengenai tahapan audit yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan untuk setiap proses COBIT 5.0 yang di gunakan sebagai berikut:

1. Pada proses EDM01 membahas tentang memastikan pengaturan dan pemeliharaan kerangka perusahaan. Pengukuran Tingkat Kapabilitas EDM01 berada pada *level 1* dengan skor 81,84% dimana proses ini merupakan proses yang memiliki skor paling tinggi.
2. Untuk proses EDM02 membahas tentang memastikan menyampaikan manfaat yang dicapai departemen TI. Pada proses ini, pengukuran Tingkat Kapabilitas berada pada *level 1* dengan skor 76,17%. Proses ini dilakukan sebagian besar

- oleh departemen TI UMN akan tetapi belum bisa mencapai *level* berikutnya.
3. Untuk penerapan proses APO01 yang membahas tentang mengelola menejemen *framework* IT memiliki pengukuran Tingkat Kapabilitas berada pada *level* 1 dengan skor 73,53%.
 4. Pada penerapan proses APO02 yang membahas tentang pengelolaan strategi yang digunakan di dalam departemen TI. Pada proses ini pengukuran Tingkat Kapabilitas hanya mencapai *level* 1 dengan skor 67,72%.
 5. Pada proses APO03 membahas tentang pengelolaan arsitektur perusahaan. Pada proses ini mencapai *level* 1 dengan skor paling rendah dari proses yang lain yaitu 52,3%.
 6. Untuk penerapan proses APO05 memiliki tingkat kapabilitas pada *level* 1 dengan skor 66,436%. Proses APO05 ini membahas tentang pengelolaan portfolio dalam departemen TI.
 7. Untuk penerapan proses APO07 memiliki tingkat kapabilitas pada *level* 1 dengan skor 64,199%. Proses APO07 ini membahas tentang pengelolaan sumber daya manusia di dalam departemen TI.
 8. Untuk penerapan proses APO08 memiliki tingkat kapabilitas pada *level* 1 dengan skor 75,187%. Proses APO08 ini membahas tentang pengelolaan hubungan (*relationship*) antara internal dan eksternal IT.
 9. Pada proses BAI01 membahas tentang pengelolaan program dan proyek yang dilakukan departemen TI. Proses ini memiliki skor 56,32% yang berarti hanya mencapai tingkat kapabilitas *level* 1.
 10. Pada proses yang terakhir yaitu BAI02 membahas tentang pengelolaan definisi permintaan dalam departemen TI. Proses ini memiliki skor 65,2% yang berarti hanya mencapai tingkat kapabilitas *level* 1.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amnah. 2014. Analisa Proses Audit Sistem Informasi Biro Manajemen Asset dan Logistik Menggunakan Framework COBIT 4.1 pada Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya Bandar Lampung. Jurnal Informatika, Volume 14 Nomor 1, Juni 2014
- [2] Gallegos, F. 2008. Information Technology Control and Audit, Third Edition. USA: CRC Press.
- [3] ISACA. COBIT 5.0. United States of America: IT Governance Institute, 2013.
- [4] ISACA. COBIT 5: A Business Framework for the Governance and Management of Enterprise IT. 2012.
- [5] Sugiyono. "Memahami Penelitian Kualitatif". Bandung: ALFABETA, 2012.

Penilaian Penerimaan Pengguna Pada Sistem Manajemen Pengetahuan Dengan Metoda UTAUT

Studi Kasus: Portal *Knowledge Management System* di Perusahaan Penyedia Jasa Implementor Produk dan Layanan IT

Robertus Nugroho Perwiro Atmojo, Much. Bagus Nurhasan, Karina Citra Amanda, Joanna Melisa
School of Information Systems, Bina Nusantara University, Jakarta Barat, Indonesia
robertus.atmojo@gmail.com

Diterima 7 Oktober 2016
Disetujui 14 November 2016

Abstract— Ekspektasi perusahaan ketika melakukan investasi teknologi informasi adalah ingin memperoleh efektivitas dan efisiensi kinerja yang optimal. Namun yang terjadi dalam praktik di lapangan justru hal sebaliknya, yaitu pemborosan ongkos operasional. Melalui framework UTAUT yang digunakan dalam penelitian ini, ditemukan fakta bahwa faktor sosial (variabel ekstrinsik) lebih mempengaruhi intensi dan sikap karyawan dalam hal penggunaan serta pemanfaatan teknologi informasi dibandingkan dengan faktor intrinsiknya. Hal ini tentu saja perlu menjadi perhatian bagi para pimpinan perusahaan sebelum melakukan investasi teknologi berbiaya besar. Dengan kata lain, akan lebih bijaksana bagi para pengambil keputusan untuk lebih dahulu memahami situasi dan kondisi dari aset sosial capital yang dimiliki daripada sekedar mengikuti tren implementasi teknologi informasi yang belum tentu cocok dan pas untuk diterapkan pada lingkungan kerjanya.

Keywords—*Knowledge Management System*, UTAUT, Uji Penerimaan Teknologi, *Partial Least Squares*, Sistem Informasi/Teknologi Informasi.

I. PENDAHULUAN

Inovasi adalah hal fundamental dalam keunggulan daya saing suatu perusahaan. Kewajiban untuk memiliki produk atau jasa yang inovatif dan bermanfaat serta memenuhi kebutuhan pelanggan merupakan hal yang perlu dicapai perusahaan, khususnya perusahaan penyedia jasa IT (*information technology*/teknologi informasi) dalam memastikan bisnis inti mereka tetap dapat berjalan. Hal tersebut didasari oleh alasan bahwa kompetensi yang ada dalam industri ini sudah sangat ketat atau dapat dikatakan sebagai *red ocean*. Di mana sangat banyak vendor IT yang bertindak sebagai *reseller* produk dan jasa, sehingga kompetisi berujung pada persaingan harga yang sangat sensitif. Maka, tanpa penciptaan inovasi yang dinamis sudah dapat dipastikan perusahaan akan mengalami stagnasi ekonomi dan tentu saja akan berkorelasi dengan kebangkrutan. Pemenuhan produk atau jasa yang inovatif tidak terlepas dari kemampuan perusahaan mengelola sumberdaya pengetahuan baik tacit maupun

ekplisit yang dimiliki. Serangkaian proses untuk menciptakan, menyimpan, mentransfer, menerapkan, dan mendiseminasikan pengetahuan lebih sering dikenal dengan istilah *Knowledge Management* (manajemen pengetahuan) [1]. Pengelolaan dan penerapan manajemen pengetahuan yang baik tentu saja akan menciptakan nilai yang berharga bagi perusahaan. Lebih lanjut, manajemen pengetahuan hanya dapat menjadi berguna, ketika pengetahuan ditindaklanjuti dan dibagikan ke seluruh departemen dalam perusahaan mulai dari posisi tertinggi hingga posisi *front-liner*. Dan tentu saja proses pendekatan yang dilakukan oleh perusahaan dalam pengelolaan pengetahuan internal akan berkorelasi dengan budaya kerja yang mereka miliki. Dengan kata lain, setiap perusahaan memiliki cara yang unik untuk menciptakan nilai yang esensial dalam menjalani proses bisnis mereka [2].

Untuk dapat mengetahui bagaimana langkah perusahaan menerapkan manajemen pengetahuan dalam praktek sehari-hari. Di dalam penelitian ini kami bekerja sama dengan salah satu perusahaan penyedia jasa implementor produk dan layanan IT di daerah Lippo Karawaci, Tangerang, Indonesia untuk berperan sebagai narasumber penelitian. Dengan argumentasi keterkaitan yang erat antara manajemen pengetahuan dengan teknologi, terutama dalam mekanisme *knowledge sharing*. Dalam penelitian ini digunakan model *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT) sebagai instrumen penilai kemungkinan keberhasilan pengenalan teknologi baru dalam internal organisasi. Adapun UTAUT merupakan penggabungan beberapa fitur dari delapan teori penerimaan teknologi (*technological acceptance*) terkemuka. Yang mana delapan teori tersebut terdiri dari *Theory of Reasoned Action* (TRA), *Technology Acceptance Model* (TAM), *Motivational Model* (MM), *Theory of Planned Behavior* (TPB), kombinasi TAM dan TPB, *Model of PC Utilization* (MPCU), *Innovation Diffusion Theory* (IDT), dan *Social Cognitive Theory* (SCT) [3]–[7].

Pada penelitian ini UTAUT digunakan untuk mengukur pengaruh variabel intrinsik (usaha dan kinerja dari dalam diri karyawan) dan variabel ekstrinsik (aspek lingkungan kerja karyawan) terhadap perilaku penggunaan aplikasi teknologi *knowledge sharing* yang ada dalam perusahaan. Di mana yang menjadi permasalahan utama bagi perusahaan mitra penelitian kami saat ini adalah kurangnya minat karyawan untuk menggunakan platform teknologi yang sudah ada untuk membantu kinerja mereka. Padahal pengembangan platform manajemen pengetahuan sudah dilakukan oleh perusahaan ini semenjak tahun 2013, namun sampai saat ini dapat dikatakan tidak berfungsi sebagaimana mestinya. Informasi seputar pengetahuan-pengetahuan umum yang sudah ada di portal *online* masih belum dioptimalkan pemanfaatannya oleh para karyawan, terutama karyawan magang dan karyawan yang memiliki masa bakti 0-3 tahun. Karyawan senior dengan masa bakti lebih dari lima tahun pun seakan enggan berbagi pengalaman dengan juniornya. Perlu diketahui, salah satu tujuan utama perusahaan membangun platform manajemen pengetahuan internal adalah untuk memfasilitasi para pegawai dalam menciptakan, mengakses, dan berbagi informasi. Terutama metode kerja perusahaan ini yang kerap menempatkan tenaga kerjanya di lokasi *remote-site* (jarak jauh/desentralisasi).

Namun, yang terjadi di lapangan sangat jauh dari ekspektasi. Para karyawan lebih sering berbagi informasi melalui mekanisme tatap muka dan mentoring secara langsung. Dan hal ini tentu saja akan mengurangi esensi dari penggunaan platform manajemen pengetahuan yang sejatinya dibangun dengan alasan kemandirian dan usaha independensi [8]. Apabila hal ini terus dibiarkan terjadi, maka penerapan platform manajemen pengetahuan pada perusahaan tentu hanya akan menimbulkan biaya operasional tambahan. Oleh karenanya, dalam penelitian ini penggunaan UTAUT akan difokuskan untuk mencari tahu aspek mana sajakah yang masih perlu diperbaiki dan dikembangkan. Apakah hal tersebut berhubungan dengan permasalahan penerimaan teknologi atau berhubungan dengan aspek sosial itu sendiri. Diharapkan dengan terungkapnya permasalahan tersebut, perusahaan dapat melakukan serangkaian langkah strategis untuk dapat lebih berinovasi dalam proses penciptaan produk dan jasa baru yang bernilai dan berdaya saing tinggi.

II. STUDI PUSTAKA

Sistem Informasi

Menurut Satzinger, Jackson, & Burd [9] sistem informasi adalah sekumpulan komponen yang saling terkait dalam mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan menyediakan data sebagai luaran dari informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas-tugas bisnis yang biasa dianggap sebagai "masalah". Menurut O'Brien & Marakas [10] sistem informasi didefinisikan sebagai kombinasi orang yang terorganisir, *hardware*, *software*, jaringan komunikasi, sumber daya data, kebijakan, dan prosedur yang menyimpan, mengambil,

mengubah, dan menyebarkan informasi dalam sebuah organisasi. O'Brien & Marakas [10] juga menyebutkan bahwa aplikasi sistem informasi yang diimplementasikan dalam dunia bisnis saat ini dapat dibedakan dengan beberapa sudut pandang yang berbeda. Adapun, beberapa jenis sistem informasi dapat diklasifikasikan sebagai *Operations Support Systems* (OSS) dan *Management Support Systems* (MSS). *Operations Support Systems* terdiri dari *Transaction Processing Systems* (TPS), *Process Control Systems* (PCS), dan *Enterprise Collaboration Systems* (ECS). Sedangkan *Management Support Systems* terdiri dari *Management Information Systems* (MIS), *Decision Support Systems* (DSS), dan *Executive Information Systems* (EIS). Kombinasi dari kedua sistem pendukung keputusan tersebut juga menghasilkan sebuah subset yang dinamakan sebagai *Specialized Processing Systems* (SPS) yang secara spesifik menghasilkan disiplin sistem informasi terapan yakni: *Expert Systems* (sistem pakar), *Knowledge Management Systems* (sistem manajemen pengetahuan), *Strategic Information Systems* (sistem informasi strategis), dan *Functional Business Systems* (sistem bisnis fungsional).

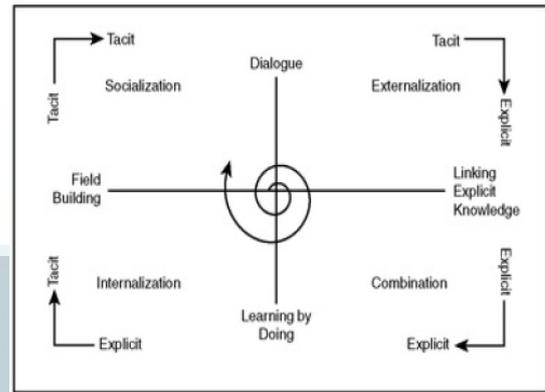
Berdasarkan beberapa pengertian dari penelitian terdahulu, maka dapat disimpulkan bahwa sistem informasi merupakan sekumpulan komponen yang saling terhubung satu sama lain berguna untuk mengumpulkan, memproses, dan menghasilkan suatu informasi yang bernilai yang dibutuhkan oleh organisasi bisnis untuk menyelesaikan tugas-tugas strategisnya. Dalam menjalankan proses bisnis, TSS diberdayakan sebagai pencatat transaksi rutin harian yang diperlukan. *Enterprise Collaboration Systems* dirancang untuk mendukung tugas administrasi perkantoran. *Process Control Systems* dirancang untuk memonitor dan mengontrol proses industri atau fisik. *Management Information Systems* pada dasarnya berkaitan dengan konversi data dari sumber data internal menjadi informasi berharga yang kemudian dikomunikasikan kepada para manajer di semua tingkatan dan di semua departemen fungsional untuk membuat keputusan yang tepat sasaran, efektif, dan efektif terhadap proses perencanaan, proses memimpin, dan proses pengendalian kegiatan dalam tugas dan tanggung jawab mereka. *Decision Support Systems* dirancang untuk membantu para manajer dalam pengambilan keputusan yang membutuhkan pemodelan, perumusan, perhitungan rinci, komparasi, dan memilih alternatif pilihan yang terbaik atau memprediksi skenario. Sedangkan, *Executive Information Systems* memberikan akses bagi senior manajer untuk dapat membantu dalam mengambil keputusan strategis dan taktis.

Pengetahuan

Pengetahuan (*knowledge*) menurut Whitten & Bentley [11] didefinisikan sebagai data dan informasi yang lebih disempurnakan berdasarkan fakta, kebenaran (realita), fenomena, keyakinan, pengalaman penilaian, dan keahlian dari penerima. Informasi yang ideal mengarah pada hal kebijaksanaan. Dan

pengetahuan adalah hasil sintesis dari sebuah kesatuan mengenai cara memproses data mentah menjadi informasi yang berguna. Menurut Dalkir [8] pengetahuan adalah cara yang lebih subjektif untuk mengetahui sesuatu dan biasanya didasarkan pada pengalaman atau nilai-nilai individu, persepsi, dan pengalaman. Nonaka dan Takeuchi [12] berpendapat bahwa pengetahuan adalah proses mengenai bagaimana pengetahuan tersebut diproduksi, digunakan, dan disebarkan dalam organisasi dan juga mengenai bagaimana cara pengetahuan tersebut memberikan kontribusi terhadap penyebaran inovasi. Berdasarkan pengertian para ahli tersebut maka dapat dikatakan bahwa pengetahuan merupakan suatu informasi yang sudah diketahui oleh seseorang yang memiliki keahlian berdasarkan fakta dan pengalaman di lapangan; yang dibuat, digunakan, dan didistribusikan untuk tujuan menghasilkan suatu informasi yang berguna dan dapat berpartisipasi dalam melahirkan suatu inovasi.

Menurut Dalkir [8] ada dua jenis model pengetahuan, yaitu pengetahuan bertipe tacit dan pengetahuan bertipe eksplisit. *Tacit Knowledge* dapat dikatakan sebagai pengetahuan yang terdapat pada seseorang dan relatif sulit untuk diterjemahkan atau didokumentasikan (dibuat dalam bentuk formal). Sehingga sulit untuk dideskripsikan dalam kata, teks, atau gambar, biasanya tipe pengetahuan ini berwujud dalam manifesto ide atau gagasan. *Explicit Knowledge* merupakan pengetahuan yang sudah dapat dikemukakan dalam bentuk baris data (teks), manual, formula, gambar, video, dan sebagainya. *Explicit Knowledge* juga telah menjadi milik organisasi serta siap untuk dibagikan ataupun didiseminasikan ke setiap individu dalam organisasi tersebut dengan formal dan sistematis. Interaksi antara pengetahuan bertipe tacit dan eksplisit dapat disebut proses konversi pengetahuan (*process of knowledge conversion*). Proses ini berasal dari pengetahuan yang memiliki sifat tacit atau eksplisit untuk diubah menjadi pengetahuan yang bersifat lain dari sebelumnya seperti: eksplisit ke tacit, tacit ke eksplisit, dan sebagainya. Jika pengetahuan masih bersifat eksplisit, maka pengetahuan dapat digunakan untuk beberapa hal. Antara lain untuk menghasilkan proses penciptaan produk baru (*idea and concept generator*) dan melakukan pelayanan yang lebih baik. Namun jika pengetahuan telah diubah menjadi eksplisit, maka pengetahuan akan siap untuk dibagikan ataupun ditransfer kepada seluruh karyawan yang ada dalam perusahaan tersebut, atau dapat juga dijadikan masukan bagi sistem pakar. Salah satu mekanisme interaksi atau konversi antara pengetahuan bertipe tacit dan eksplisit yang kerap dijadikan acuan dalam industri dalam proses penciptaan pengetahuan organisasi ialah model SECI (Sosialisasi, Eksternalisasi, Kombinasi, dan Internalisasi) versi Nonaka dan Takeuchi [12] (lihat Gambar 1).



Gambar 1. Model Sosialisasi, Eksternalisasi, Kombinasi, dan Internalisasi (SECI) versi Nonaka dan Takeuchi [12]

Tahap sosialisasi (*tacit to tacit*)

Merujuk pada konversi pengetahuan *tacit to tacit*. Istilah sosialisasi digunakan untuk penekanan pada pentingnya proses interaksi (kegiatan bersama) antara sumber pengetahuan atau narasumber dengan penerima pengetahuan. Pengetahuan tacit sangat dipengaruhi oleh konteks sosial dan sangat sulit untuk dijadikan formal (didokumentasikan), maka agar dapat melakukan distribusi pengetahuan dari satu individu ke individu yang lain diperlukan pengalaman berbentuk interaksi bersama, seperti berada bersama di dalam satu kantin untuk bertukar pikiran sambil makan siang, menghabiskan waktu bersama dalam kegiatan *outbond* untuk menyampaikan pengetahuan, rapat Mingguan dengan suasana kekeluargaan, diskusi atau beraktivitas di lingkungan *site* implementasi, dan lain sebagainya. Dalam lingkungan perusahaan atau organisasi, kegiatan-kegiatan tersebut dapat memicu karyawan untuk saling berbagi pengetahuan dan berbagi pengalaman kerja yang dimiliki sehingga dari proses tersebut berpotensi untuk menghasilkan pengetahuan yang baru.

Tahap eksternalisasi (*tacit to explicit*)

Merujuk pada konversi pengetahuan tacit ke pengetahuan eksplisit. Istilah eksternalisasi merupakan mekanisme untuk mengartikulasikan, menerjemahkan, mengkodekan, hingga mendokumentasikan (menjadikannya berbentuk formal) pengetahuan tacit menjadi bentuk yang lebih jelas dan mudah untuk didistribusikan ke pihak lain sehingga dapat digunakan menjadi dasar pembentukan pengetahuan baru (eksplisit). Proses ini bisa didapatkan dengan menggunakan beberapa pendekatan atau metode, sebagai contoh penggunaan buku catatan, alat perekam suara, dan kamera video untuk merekam aktivitas rapat bulanan pada suatu perusahaan. Dari hasil perekaman tersebut seorang administrator dapat melakukan pentranslasi dan perangkuman hasil rapat yang ada. Kemudian hasil rangkuman tadi dapat dikodekan dan diklasifikasikan ke dalam bentuk yang lebih terorganisir, misalkan hasil rapat bulanan yang membahas mengenai kinerja pegawai dan capaian

target penjualan. Dan hasil klasifikasi tadi dicatat dalam bentuk dokumen dan disimpan ke dalam sistem basis data agar dapat diakses dengan mudah apabila diperlukan oleh bagian terkait. Apabila hal tersebut dapat dilakukan dengan terstruktur maka proses eksternalisasi pengetahuan dapat dicapai. Sehingga proses distribusi, berbagi, dan diseminasi pengetahuan dalam internal organisasi dapat dilakukan dengan konsisten.

Tahap kombinasi (*explicit to explicit*)

Tahapan proses kombinasi eksplisit ke eksplisit adalah proses di mana perusahaan menggabungkan data dan informasi baku yang ada untuk kemudian dilakukan analisis bersama demi menghasilkan luaran strategis yang diperlukan. Pada tahap ini, proses komparasi data kerap dilakukan. Sebagai contoh, seorang manajer penjualan dan pemasaran senior pada industri otomotif (misal: mobil penumpang) melakukan komparasi data laporan penjualan dari bulan ke bulan selama periode tiga tahun menggunakan alat bantu sistem pengambilan keputusan. Kemudian dari beberapa input yang diberikan, sistem menghasilkan beberapa alternatif pengambilan keputusan yang dirangkum ke dalam laporan statistik penjualan dan disajikan juga dalam bentuk grafis (diagram dan lainnya). Laporan menunjukkan bahwa hasil analisis selama tiga tahun menunjukkan bahwa segmen mobil penumpang dengan warna merah dan transmisi otomatis mendominasi angka penjualan perusahaan. Dengan demikian hasil luaran ini sangat berguna bagi para eksekutif untuk mengambil keputusan ketika hendak melakukan peluncuran produk baru lebih memperbanyak stok kendaraan dengan warna merah dan dilengkapi dengan transmisi otomatis.

Tahap internalisasi (*explicit to tacit*)

Seperti roda yang terus berputar, siklus belajar pada organisasi dan insan yang ada di dalamnya juga harus terus dinamis. Tanpa proses belajar yang terus menerus dilakukan maka penciptaan inovasi tidak akan berjalan dengan baik. Tahap transformasi eksplisit ke tacit pada esensinya merupakan tahap di mana perusahaan mempelajari dan menganalisis kembali sumberdaya yang telah dimiliki untuk tujuan pengembangan dan eksplorasi. Dalam tahap ini, diharapkan pemanfaatan sumber daya pengetahuan yang baik akan memicu kemampuan perusahaan untuk menghasilkan ide atau konsep yang inovasi yang terbarukan pula.

Manajemen Pengetahuan

Manajemen pengetahuan (*knowledge management*) menurut Dalkir [8] dapat diartikan sebagai sebuah koordinasi sistematis dalam sebuah organisasi atau perusahaan yang mengelola sumber daya manusia (aset intelektual), teknologi, struktur, dan proses bisnis dalam rangka untuk meningkatkan nilai melalui penggunaan sumber daya berulang dan penciptaan inovasi. Koordinasi dan integrasi beberapa aspek tersebut dapat tercapai dengan cara menciptakan, membagi, mengaplikasikan, dan mengeksploitasi pengetahuan dengan menggunakan pengalaman dan tindakan yang telah diambil dari perusahaan demi

kelangsungan pembelajaran organisasi. Manajemen pengetahuan mengatur bahwa, keberhasilan bisnis bukan hanya dipandang dari rangkaian koleksi produk melainkan juga dipandang dari dasar pengetahuan khusus yang dengan optimal dimanfaatkan oleh intra organisasi. Kemampuan organisasi dalam memanfaatkan sumber daya pengetahuan yang telah dimiliki adalah kunci keberhasilan yang akan meningkatkan kekuatan daya saing dalam kompetisi pasar di kemudian hari. Dalam Dalkir [8] juga disebutkan bahwa manajemen pengetahuan merupakan suatu alat, teknik, dan strategi yang dibutuhkan untuk menguasai, menganalisis, mengatur, mengembangkan, dan berbagi keahlian bisnis.

Berdasarkan Al-Mamary [13] disebutkan bahwa Sistem Manajemen Pengetahuan (*Know. Management System*) adalah sistem informasi berbasis pengetahuan yang mendukung penciptaan, tata kelola organisasi, dan penyebaran pengetahuan bisnis untuk karyawan, manajer, dan para eksekutif pengambil keputusan di internal perusahaan. Al-Mamary [13] juga menambahkan bahwa manajemen pengetahuan adalah penyebaran informasi yang komprehensif yang dapat meningkatkan pertumbuhan pengetahuan intra organisasi. Dengan demikian dapat dikatakan pula bahwa manajemen pengetahuan merupakan serangkaian alat, teknik, dan strategi serta aktivitas atau kegiatan yang mengembangkan sistem sebagai suatu wadah penyimpanan (*repository*) berisikan data, kemampuan akan pengalaman-pengalaman terbaik (*skill of best practices*), dan informasi untuk dikelola oleh perusahaan dalam rangka untuk meningkatkan nilai melalui penggunaan kembali dan penciptaan inovasi serta membantu menjalankan tugas dan proses pengambilan keputusan.

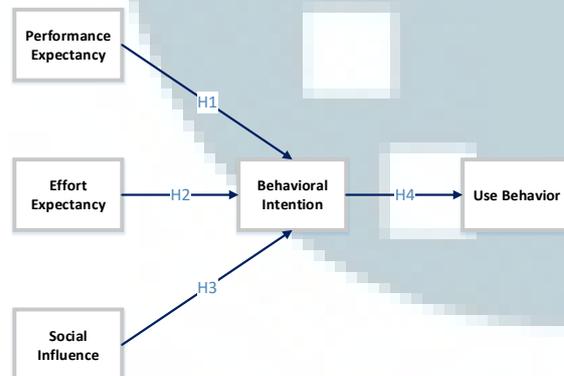
Model Uji Penerimaan Pengguna Terhadap Teknologi - UTAUT

Dalam penelitian ini digunakan *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT), yang dikembangkan oleh Venkatesh [3]. Teori ini mempunyai metode yang berguna untuk menilai peluang keberhasilan pengenalan teknologi baru dalam organisasi. UTAUT menggabungkan fitur-fitur yang sukses dari delapan teori penerimaan teknologi terkemuka lainnya ke dalam satu model uji. Delapan teori yang menjadi basis penciptaan UTAUT adalah *Theory of Reasoned Action* (TRA), *Technology Acceptance Model* (TAM), *Motivational Model* (MM), *Theory of Planned Behavior* (TPB), *Combined TAM and TPB*, *Model of PC utilization* (MPCU), *Innovation Diffusion Theory* (IDT), dan *Social Cognitive Theory* (SCT). Setelah melakukan evaluasi terhadap kedelapan model uji penerapan teknologi, Venkatesh [3] menemukan empat konstruk utama yang memerankan peranan penting sebagai determinan/pembeda langsung dari *behavioral intention* dan *use behavior*. Dalam penelitian ini, kami menerapkan tiga determinan yaitu, *performance expectancy*, *effort expectancy*, dan *social influence*. Sedangkan beberapa variabel lainnya tidak relevan sebagai determinan langsung dari *behavior intention*. Adapun model UTAUT yang digunakan pada

penelitian ini merujuk pada penelitian oleh Pardamean & Susanto [7]; karena memiliki karakteristik uji yang hampir serupa. Model penelitian tersebut dapat dilihat pada **Gambar 2**.

- *Performance Expectancy dengan Behavioral intention*

Performance Expectancy dapat diartikan sebagai tingkat di mana seorang individu mempercayai apabila sistem dapat membantu individu terkait dalam mendapatkan keuntungan kinerja pada tugas pekerjaannya. Hal ini sejalan dengan hubungan antara *Performance Expectancy* (PE) dengan *Behavioral Intention* (BI) dalam artian apabila seorang individu memiliki keyakinan bahwa dengan menggunakan sistem dapat meningkatkan kinerja pekerjaannya, maka semakin tinggi pula niat/intensi mereka dalam menggunakan teknologi tersebut (*Behavioral Intention*). Hal itu diduga bahwa antara PE dengan BI memiliki hubungan sebab-akibat yang saling terkait dikarenakan jika variabel PE cukup tinggi maka juga berpotensi meningkatkan nilai dari variabel BE. Adapun variabel *Performance Expectancy* tersebut merupakan susunan dari beberapa gabungan *observed variable* (indikator) di antaranya *Perceived Usefulness*, *Job-Fit*, *Relative Advantage*, dan *Outcome Expectations*.



Gambar 2. Model uji UTAUT

Pada dasarnya PE berpengaruh terhadap BI, Venkatesh [3] menyatakan bahwa ada hubungan positif dan signifikan antara PE, *Effort Expectancy* (EE), dan *Social Influence* (SI) terhadap niat individu untuk menggunakan sistem (BI). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Pardamean [7] PE memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap BI. Pada penelitian yang dilakukan oleh Nammah & Sensuse [14] dari hasil uji tersebut menyebutkan bahwa PE berpengaruh secara positif dan signifikan terhadap BI, dan hal ini memverifikasi kebenaran teori model UTAUT versi Venkatesh [3].

Berdasarkan argumentasi tersebut maka kami membangun hipotesis satu (H1) yang berupa

H1: *Performance expectancy* berpengaruh secara positif dengan tingkat intensi para karyawan untuk menggunakan *Knowledge Management System* sebagai

sarana untuk berbagi pengetahuan dan mendapatkan pengetahuan.

- *Effort Expectancy dengan Behavioral Intention*

Variabel *Effort Expectancy* (EE) dengan *Behavioral Intention* (BI) diasumsikan memiliki hubungan sebab akibat yang saling terkait. Hal tersebut sesuai dengan teori model UTAUT yang dikembangkan oleh Venkatesh [3], bahwa EE didefinisikan sebagai ekspektasi usaha yang diharapkan oleh pengguna dalam menggunakan sistem yang diaplikasikan dapat mengurangi usaha (tenaga dan waktu) mereka dalam melakukan pekerjaannya. Hal ini sejalan dengan hubungan antara EE dengan BI yang dapat diartikan sebagai tingkat kemudahan dalam menggunakan sistem yang dapat mengurangi usaha individu untuk melakukan pekerjaan (*Effort Expectancy*). Jika seorang pengguna merasakan kemudahan dalam usaha menggunakan sistem tersebut maka diasumsikan bahwa hal tersebut akan dapat meningkatkan niat dalam menggunakan teknologi (*Behavioral Intention*). Hal ini dapat menunjukkan hubungan sebab-akibat antara EE dengan BI dan diduga apabila nilai variabel EE cukup tinggi maka juga berpotensi untuk meningkatkan nilai dari variabel BI. Venkatesh [3] menjelaskan bahwa dengan adanya hubungan positif dan signifikan antara, *Effort Expectancy* terhadap *Behavioral Intention*. Hal tersebut dapat menggambarkan secara jelas bahwa semakin mudah penggunaan sistem aplikasi yang dibangun maka akan meningkatkan intensi pengguna dalam menggunakannya.

Berdasarkan argumentasi tersebut maka kami membangun hipotesis dua (H2) yang berupa

H2: *Effort expectancy* berpengaruh secara positif dengan intensi para karyawan untuk menggunakan *Knowledge Management System* sebagai sarana untuk berbagi pengetahuan dan mendapatkan pengetahuan.

- *Social Influence dengan Behavioral Intention*

Variabel *Social Influence* (SI) dengan *Behavioral Intention* (BI) memiliki hubungan sebab-akibat yang positif. Disebutkan oleh Venkatesh [3] bahwa SI merupakan suatu indikator nilai mengenai sejauh mana seorang individu memandang bahwa kepentingan yang diyakini oleh orang lain akan dapat mempengaruhinya dalam menggunakan sistem yang baru. Hal ini selaras dengan hubungan antara SI dengan BI yang dapat diartikan juga apabila seorang pengguna dapat terpengaruh oleh orang lain dalam menggunakan sistem baru maka pengguna tersebut akan meningkatkan niat/intensinya dalam menggunakan sistem yang baru tersebut (*Behavioral Intention*).

Berdasarkan argumentasi tersebut maka kami membangun hipotesis tiga (H3) yang berupa

H3: *Social influence* berpengaruh secara positif dengan intensi para karyawan untuk menggunakan *Knowledge Management System* sebagai sarana untuk berbagi pengetahuan dan mendapatkan pengetahuan.

- *Behavioral Intention dengan Use Behavior*

Kemampuan seorang pengguna dalam menguasai teknologi ditentukan oleh seberapa sering ia menggunakan aplikasi tersebut [3]. Dengan kata lain, tingkat pemanfaatan teknologi akan semakin efektif dan efisien apabila si pengguna menguasai cara pemakaiannya. Dalam hal ini, portal manajemen pengetahuan yang ada dalam perusahaan akan menjadi wadah berbagi informasi yang baik apabila para karyawan memanfaatkannya dengan optimal. Segala macam teknologi, secanggih apapun infrastruktur yang dimiliki, tak akan menjadikan kinerja organisasi menjadi lebih baik apabila teknologi tersebut tidak digunakan. Oleh karenanya, intensi atau niat dari tiap individu pegawai dalam penggunaan teknologi diduga kuat akan berpotensi mempengaruhi pola kerja seluruh organisasi. *Use behavior* merupakan hasil akhir dari akumulasi intensi pegawai dalam penggunaan dan pemanfaatan teknologi. Diduga, semakin tinggi niat pegawai untuk menggunakan portal manajemen pengetahuan yang ada, maka akan semakin tinggi pula frekuensi harapan penggunaannya. Namun sebaliknya, semakin rendah niat pegawai untuk menggunakan aplikasi yang ada, maka hal tersebut akan berkorelasi dengan rendahnya frekuensi penggunaan teknologi. Dan yang perlu diperhatikan adalah, rendahnya penggunaan teknologi yang sudah terimplementasi akan berujung pada pemborosan biaya operasional perusahaan.

Berdasarkan argumentasi tersebut maka kami membangun hipotesis empat (H4) yang berupa

H4: *Behavioral intention* berpengaruh secara positif dengan level pemakaian sebenarnya atau *Use Behavior* dari *Knowledge Management System* sebagai sarana untuk berbagi pengetahuan dan mendapatkan pengetahuan.

III. METODE

Penelitian ini menggunakan metode purposive sampling dalam pengumpulan data. Metode purposive sampling dirasakan paling tepat penggunaannya mengingat natur perusahaan yang banyak memiliki karyawan tersebar di lokasi *remote-site*. Tingkat turnover karyawan yang relatif tinggi menyebabkan populasi karyawan dalam perusahaan ini selalu dinamis. Sehingga hal tersebut menyebabkan probability sampling sulit dilakukan dalam konteks penelitian ini. Untuk instrumen pengumpulan data, kami menggunakan survey kuesioner mode hybrid; di mana kuesioner yang kami sebarakan terdiri dari media cetak dan online (google docs). Penelitian ini menggunakan beberapa konstruk variabel dan indikator pengukuran yang diadaptasi dari Venkatesh [3]. Adapun penggunaannya dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Variabel dan indikator pengukuran diadaptasi dari Venkatesh [3]

Constructs	No.	Indicators
<i>Performance Expectancy</i>	PE1	<i>Knowledge Management System</i> bermanfaat bagi saya

Tabel 1. Variabel dan indikator pengukuran diadaptasi dari Venkatesh [3]

Constructs	No.	Indicators
	PE2	<i>Knowledge Management System</i> memungkinkan saya untuk mendapatkan pengetahuan (informasi) baru.
	PE3	<i>Knowledge Management System</i> memudahkan saya untuk membagikan pengetahuan (informasi) yang saya miliki.
	PE4	Dengan menggunakan <i>Knowledge Management System</i> akan banyak pengetahuan yang terdokumentasi
	PE5	<i>Knowledge Management System</i> mempercepat saya dalam mendapatkan pengetahuan (informasi) baru
	PE6	<i>Knowledge Management System</i> mempercepat saya dalam membagikan pengetahuan (informasi) baru
	PE7	<i>Knowledge Management System</i> dapat meningkatkan kinerja saya.
	<i>Effort Expectancy</i>	EE1
EE2		Saya mengerti bagaimana membagikan pengetahuan (informasi) menggunakan <i>Knowledge Management System</i>
EE3		Saya mengerti bagaimana mendapatkan pengetahuan (informasi) menggunakan <i>Knowledge Management System</i>
EE4		<i>Knowledge Management System</i> mudah dipelajari
EE5		Saya memahami seluruh fitur yang terdapat pada <i>Knowledge Management System</i>
EE6		Menggunakan <i>Knowledge Management System</i> lebih menghabiskan waktu
<i>Social Influence</i>	SI1	Lingkungan yang mempengaruhi perilaku saya, dapat membuat saya menggunakan <i>Knowledge Management System</i> untuk berbagi pengetahuan (informasi) yang saya miliki
	SI2	Lingkungan yang mempengaruhi perilaku saya, dapat membuat saya menggunakan <i>Knowledge Management System</i> untuk mendapatkan pengetahuan (informasi) yang saya butuhkan
	SI3	Orang yang penting bagi saya, dapat mempengaruhi saya untuk menggunakan <i>Knowledge Management System</i> dalam mendapatkan pengetahuan (informasi) yang saya butuhkan
	SI4	Orang yang penting bagi saya, dapat mempengaruhi saya untuk menggunakan <i>Knowledge Management System</i> dalam membagikan pengetahuan (informasi) yang saya miliki
	SI5	Secara umum, perusahaan telah mendukung para karyawan untuk membagikan pengetahuan (informasi) yang dimiliki dengan menggunakan <i>Knowledge Management System</i> yang telah disediakan
	SI6	Secara umum, perusahaan telah mendukung para karyawan untuk mendapatkan pengetahuan (informasi) yang dibutuhkan dengan menggunakan

Tabel 1. Variabel dan indikator pengukuran diadaptasi dari Venkatesh [3]

Constructs	No.	Indicators
		<i>Knowledge Management System</i> yang telah disediakan
Behavioral Intention	BI1	Saya berniat menggunakan <i>Knowledge Management System</i> untuk membagikan pengetahuan pada masa yang akan datang
	BI2	Saya memperkirakan bahwa saya akan menggunakan <i>Knowledge Management System</i> untuk mendapatkan pengetahuan pada masa yang akan datang
	BI3	Saya berencana menggunakan <i>Knowledge Management System</i> pada masa yang akan datang
Use Behavior	UB1	Saya menggunakan <i>Knowledge Management System</i> ketika berada dalam lingkungan kantor
	UB2	Saya menggunakan <i>Knowledge Management System</i> untuk mendiseminasikan informasi penting yang saya ketahui dengan segera
	UB3	Saya menggunakan <i>Knowledge Management System</i> untuk membantu karyawan lain menguasai best practice tertentu

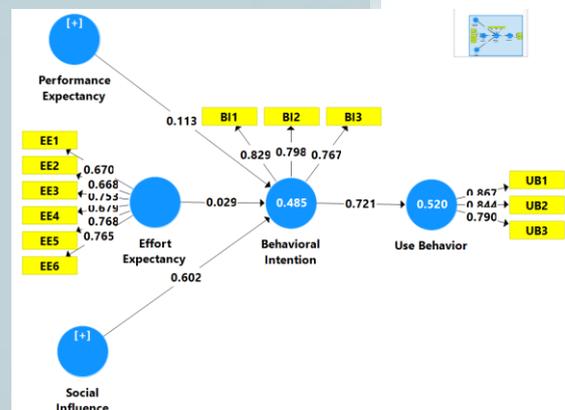
Dari konstruk variabel dan indikator pengukuran yang ada pada **Tabel 1** selanjutnya kami melakukan analisis data. Adapun dalam penelitian ini kami menggunakan skala likert dengan interval 1-5 (rendah-tinggi) dan menggunakan metode Structural Equation Modeling-Partial Least Squares (SEM-PLS) versi 3.2.6 [15]. Penggunaan SEM-PLS dalam penelitian ini didasari asumsi bahwa ketika suatu penelitian tidak dapat mengetahui data yang akurat dari populasi yang digunakan maka SEM-PLS merupakan pilihan alat analisis yang paling tepat [16].

IV. HASIL DAN DISKUSI

Berdasarkan hasil pengumpulan data yang diperoleh, dari 150 lembar kuesioner cetak dan kuesioner elektronik (google docs) yang dikirimkan ke 50 orang responden via email kepegawaian; kami mendapatkan 154 respon yang valid. Komposisinya adalah 120 orang responden memberikan jawaban valid atas kuesioner cetak dan 34 orang responden memberikan jawaban valid atas kuesioner elektronik. Berdasarkan data demografis responden, didapati sebanyak 91 orang responden berjenis kelamin pria dan 63 orang sisanya merupakan responden wanita. Mayoritas responden didominasi oleh pegawai dengan rentang usia 25-40 tahun (78%), kemudian diikuti dengan rentang usia 45-55 tahun (12%), dan sisanya merupakan pegawai magang (usia pelajar menengah atas/mahasiswa) ataupun diperbantukan (perpanjangan masa bakti). Sebanyak 52% responden didominasi oleh karyawan dengan masa bakti 0-3 tahun. Sebanyak 45% responden merupakan karyawan dengan masa bakti 3-10 tahun. Dan 3% sisanya merupakan karyawan dengan masa bakti >10 tahun. Adapun 3% karyawan ini

merupakan team alpha yang terlibat dalam proses pendirian dan pengembangan bisnis perusahaan hingga saat ini.

Diskusi mengenai metode sampling, pendekatan yang digunakan adalah non-probability sampling dengan menerapkan purposive sampling. Penggunaan metode purposive sampling dalam penelitian ini dirasa merupakan mekanisme yang paling tepat. Hal tersebut didasari oleh banyaknya karyawan yang tersebar di berbagai lokasi *remote-site* dan tingkat turnover karyawan yang relatif tinggi. Sehingga cukup sulit untuk memetakan populasi karyawan dengan akurat. Untuk transformasi data dari kualitatif (skala ordinal) ke kuantitatif (skala interval), digunakan metode MSI (*Method of Successive Interval*) [17], [18]. Setelah transformasi data dilakukan, langkah berikutnya adalah pembersihan data. Teknik yang digunakan dalam uji outliers adalah dengan metode Mahalanobis Distance (SPSS software) [19]. Berdasarkan hasil uji outliers didapatkan data bersih sebanyak 144 records data. Pada **Gambar 3** ditampilkan hasil olahan data inner model penelitian ini.



Gambar 3. Inner model untuk nilai koefisien jalur dan koefisien determinasi R²

Tabel 2. Determination Coef. Value

Var/R ²	Use Behavior (UB)	Behavioral Intention
R ²	.520	.485
Note	R ² = 0.75 = Substansial; R ² = 0.50 = Moderate; R ² = 0.25 = Weak. Kwong [20]; Hair et al [21]. R ² = 0.67 = Substansial; R ² = 0.33 = Moderate; R ² = 0.19 = Weak. Chin [22]	

Berdasarkan koefisien R² yang ditampilkan dalam **Tabel 2**. Dapat dikatakan bahwa, Behavioral Intention (BI) secara moderat menjelaskan terjadinya 52% variansi di dalam Use Behavior (UB). Kemudian, Performance Expectancy (PE), Effort Expectancy (EE),

dan Social Influence (SI) secara moderat menjelaskan terjadinya 48.5% variansi dalam Use Behavior (UB).

Berdasarkan hasil yang terdapat pada **Gambar 3**, maka dapat dikatakan bahwa BI memiliki nilai dampak terkuat terhadap UB (BI→UB), yaitu dengan nilai path coef. sebesar .721. Kemudian, nilai dampak terkuat kedua ditunjukkan oleh relasi antara SI terhadap BI (SI→BI), yaitu dengan nilai path coef. sebesar .602. Nilai dampak BI→UB dan nilai dampak SI→BI dapat dikatakan *statistically significant* karena memiliki nilai path coef. > 0.1 [20], [23].

Pada **Tabel 3** ditampilkan hasil pengukuran outer model reflektif.

Tabel 3. Results of Reflective Outer Model Measurement

	Cronbach Alpha	Rho_A	Composite Reliability	Average Variance Extracted
BI	.715	.718	.840	.637
EE	.814	.828	.864	.516
PE	.846	.848	.883	.520
SI	.833	.837	.877	.544
UB	.782	.793	.873	.696

Berdasar hasil yang disajikan dalam **Tabel 3**, dengan nilai rho_A > 0.4 dan nilai Cronbach α > 0.7 maka model pengukuran pada penelitian ini memiliki nilai reliabilitas individual yang baik. Dan hasil tersebut sudah memenuhi persyaratan penelitian konfirmatori yang diperlukan [20], [23]. Nilai Composite Reliability seluruh indikator yang berada pada status > 0.6 menunjukkan bahwa model pengukuran yang digunakan telah memenuhi kriteria yang diharapkan [24]. Menurut [20] & [23] mengenai validitas konvergen, nilai threshold Average Variance Extracted (AVE) yang diperlukan disarankan ada pada status > 0.5. Dalam penelitian ini variabel penelitian telah berada > 0.5, dengan demikian bahwa validitas konvergen yang ada dapat dikonfirmasi validitasnya.

Pada **Tabel 4** ditampilkan hasil Fornel-Larcker Criterion analysis untuk mengukur validitas diskriminan.

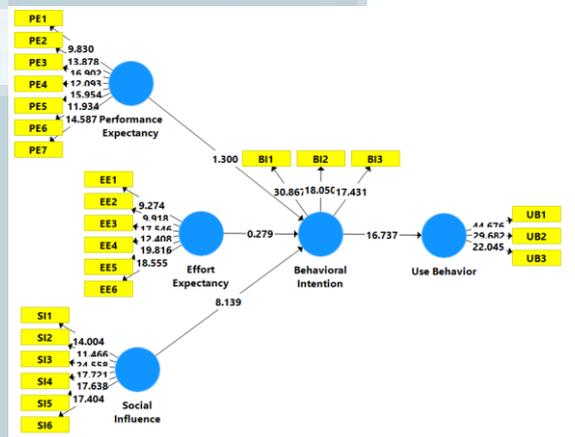
Tabel 4. Fornel-Larcker Criterion Analysis for Discriminant Validity Measurement

	BI	EE	PE	SI	UB
BI	.798*				
EE	.482	.718*			
PE	.498	.651	.721*		
SI	.689	.631	.609	.737*	
UB	.721	.554	.510	.628	.834*

Untuk mengukur validitas diskriminan diperlukan akar kuadrat dari setiap nilai AVE. Di mana hasil tersebut dituangkan pada **Tabel 4** yang berisikan analisis Fornel-Larcker. Dapat diperhatikan bahwa nilai-nilai * tersebut telah memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan dengan nilai korelasi variabel lainnya pada tiap kolom. Contoh pada kolom 1: korelasi antara BI-BI (.798) > EE-BI; PE-BI; SI-BI; UB-BI (.482; .498; .689; .721). Dan pada kolom 3: korelasi antara PE-PE (.721) > SI-PE; UB-PE (.609; .510).

Bootstrapping

Dengan jumlah sampel sebanyak 144 records, dalam prosedur bootstrapping kami menggunakan sub sampel sebanyak 5000 data, *two-tailed test, no-sign changes, dan complete bootstrapping*. Dalam proses kalkulasi ini, digunakan setting heap memory sebesar 2048 MB. Hasil inner model dari analisis bootstrapping dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Inner Model After Bootstrapping

Pada **Tabel 5** juga disajikan nilai-nilai path coefficient pada inner model setelah melakukan bootstrapping.

Tabel 5. Path Coefficients on Inner Model After Bootstrapping

	Original Sample	Sample Mean	STDEV	T-Statistics	P-Values
BI→UB	.721	.722	.043	16.737	.000
EE→BI	.029	.036	.104	.279	.780
PE→BI	.113	.112	.087	1.300	.194
SI→BI	.602	.602	.074	8.139	.000

Untuk pengukuran tingkat signifikansi path coefficient pada inner & outer model, Kwong [20] membandingkan nilai T-statistics dengan nilai critical t-value dengan ketentuan sebagai berikut:

- (a) calculation analysis using two-tailed t-test.
- (b) Untuk level signifikansi 10%, nilai kritis t-value yang digunakan sebesar 1.65.
- (c) Untuk level signifikansi 1%, nilai kritis t-value yang digunakan sebesar 2.58.
- (d)

Untuk level signifikansi 5%, nilai kritis t-value yang digunakan sebesar 1.96.

Berdasarkan nilai path coef. yang ada pada **Tabel 5** dengan merujuk pada level signifikansi sebesar 5%, maka path coef. pada inner model yang memiliki hubungan positif dan signifikan adalah relasi antara Behavioral Intention (BI) → Use Behavior (UB) dengan nilai koefisien sebesar 16.737 (p-values < .05) dan relasi antara Social Influence (SI) → Behavioral Intention (BI) dengan nilai koefisien sebesar 8.139 (p-values < .05). Sedangkan variabel Effort Expectancy (EE) tidak berpengaruh terhadap Behavioral Intention (BI) (p-values [.78] > .05) dan variabel Performance Expectancy (PE) juga tidak berpengaruh terhadap Behavioral Intention (BI) (p-values [.194] > .05).

Uji Hipotesis (Total Effects)

Dalam uji hipotesis pada penelitian ini ditampilkan hasil total effects setelah mekanisme bootstrapping. Adapun hasilnya dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Total Effects for Hypotheses Testing

	Original Sample	Sample Mean	STDEV	T-Statistics	P-Values
BI→UB	.721	.722	.043	16.737	.000**
EE→BI	.029	.036	.104	.279	.780
EE→UB	.021	.026	.075	.278	.781
PE→BI	.113	.112	.087	1.300	.194
PE→UB	.081	.081	.063	1.291	.197
SI→BI	.602	.602	.074	8.139	.000**
SI→UB	.434	.435	.063	6.899	.000**

**,* Statistically significant pada level 1% dan 5%

Berdasarkan nilai total effects yang disajikan dalam **Tabel 6**, dapat dikatakan bahwa:

H1: *Performance expectancy* (PE) berpengaruh secara positif dengan tingkat intensi (BI) para karyawan untuk menggunakan Knowledge Management System sebagai sarana untuk berbagi pengetahuan dan mendapatkan pengetahuan. (**H1 ditolak**, p-values [.194] > .05).

H2: *Effort expectancy* (EE) berpengaruh secara positif dengan intensi (BI) para karyawan untuk menggunakan Knowledge Management System sebagai sarana untuk berbagi pengetahuan dan mendapatkan pengetahuan. (**H2 ditolak**, p-values [.780] > .05).

H3: *Social influence* (SI) berpengaruh secara positif dengan intensi (BI) para karyawan untuk menggunakan Knowledge Management System sebagai sarana untuk berbagi pengetahuan dan mendapatkan pengetahuan. (**H3 diterima**, p-values signifikan pada [.000**] < .01 dan < .05 sekaligus).

H4: *Behavioral intention* berpengaruh secara positif dengan level pemakaian sebenarnya atau *Use Behavior*

dari *Knowledge Management System* sebagai sarana untuk berbagi pengetahuan dan mendapatkan pengetahuan. (**H4 diterima**, p-values signifikan pada [.000**] < .01 dan < .05 sekaligus).

V. SIMPULAN

Berdasarkan hasil uji hipotesis yang diperoleh, dapat dikatakan bahwa dari empat hipotesis yang diajukan hanya terdapat dua hipotesis yang diterima. Adapun kondisi yang pertama adalah Social Influence (SI) memiliki pengaruh secara positif dan signifikan terhadap Behavioral Intention (BI) dengan nilai T-Statistics sebesar 8.139 (p-values .000**). Dengan mediasi variabel BI ternyata SI juga memiliki pengaruh tidak langsung yang positif dan signifikan terhadap variabel Use Behavior (UB) hal itu ditunjukkan dengan nilai T-Statistics sebesar 6.899 (p-values .000**). Pada kondisi yang kedua, Performance Expectancy (PE) dan Effort Expectancy (EE) ternyata tidak memiliki pengaruh langsung terhadap Behavioral Intention (BI). Lebih lanjut, variabel PE dan EE juga tidak memiliki pengaruh apapun terhadap mekanisme pembentukan Use Behavior (UB). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa karyawan yang bekerja pada perusahaan narasumber kami ternyata menggunakan portal Knowledge Management System (KMS) ketika orang-orang di sekeliling mereka (karyawan lainnya) juga menggunakan portal yang sama. Motivasi intrinsik karyawan ternyata tidak membuat mereka berkeinginan untuk memanfaatkan sistem yang ada untuk meningkatkan performa kerja mereka. Dengan kata lain, lingkungan kantor sangat berpengaruh pada intensi maupun sikap dari para karyawan untuk mau menggunakan sistem yang ada.

Untuk mengatasi situasi tersebut, perusahaan dapat menerapkan aturan yang sedikit “memaksa” karyawan untuk konsisten menggunakan aplikasi KMS. Hal tersebut perlu dilakukan demi mengoptimasi biaya operasional yang terus dianggarkan untuk ongkos pemeliharaan dan pengembangan sistem. Dipergunakan maupun tidak, sebuah sistem yang terhosting dalam proses bisnis tentu saja akan membutuhkan biaya operasional. Tentu saja hal tersebut akan menjadi pemborosan apabila perusahaan tidak memanfaatkannya sebagai suatu sumberdaya yang potensial. Memaksa karyawan untuk menggunakan aplikasi KMS secara konsisten berarti juga memaksa mereka untuk mengubah pola dan budaya kerja di kantor. Tanpa pendekatan sosial yang tepat hal tersebut akan semakin memicu tingginya turnover karyawan yang saat ini sedang dialami oleh perusahaan. Oleh karena itu, demi meningkatkan motivasi karyawan dalam penggunaan sistem. Alangkah bijaksananya apabila perusahaan memiliki kebijakan kantor yang dapat menyenangkan, seperti pemberian bonus, pemberian beasiswa pendidikan/training profesional, ataupun apresiasi kinerja lainnya. Dalam hal ini sudah tergambar dengan jelas bahwa janji kemudahan dan efisiensi yang ditawarkan oleh produk teknologi baru

tidak sepenuhnya dapat menarik minat karyawan untuk memanfaatkannya. Faktor tradisi dan budaya kerja diduga menjadi hal kritical yang dapat mempengaruhi etos kerja para karyawan. Oleh karena itu, kemampuan para pimpinan perusahaan dalam memetakan, mengatur, dan mengendalikan perilaku kerja karyawan serta membangun suatu prosedur operasional dan suasana kerja yang baik tentu saja akan lebih menjadi pilihan yang bijaksana sebelum melakukan investasi teknologi [25].

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. C. Laudon and J. P. Laudon, *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*, vol. 14, 2016.
- [2] I. Nonaka, "A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation Ikujiro Nonaka," *Organ. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 14–37, 1994.
- [3] V. Venkatesh, J. Y. L. Thong, F. K. Y. Chan, P. J. H. Hu, and S. A. Brown, "Extending the two-stage information systems continuance model: Incorporating UTAUT predictors and the role of context," *Inf. Syst. J.*, vol. 21, no. 6, pp. 527–555, 2011.
- [4] B. Simeonova, P. Bogolyubov, E. Blagov, and R. Kharabsheh, "Cross-cultural Validation of UTAUT: The Case of University VLEs in Jordan, Russia and the UK," *Electron. J. Knowl. Manag.*, vol. 12, no. 1, pp. 25–34, 2010.
- [5] J. P. Li and R. Kishore, "How robust is the UTAUT instrument? A multigroup invariance analysis in the context of acceptance and use of online community weblog systems," *Proc. 2006 ACM SIGMIS CPR Conf. Comput. Pers. Res.*, pp. 183–189, 2006.
- [6] I. G. N. Sedana and S. W. Wijaya, "UTAUT model for understanding learning management system," *Internetworking Indones. J.*, vol. 2, no. 2, pp. 27–36, 2010.
- [7] B. Pardamean and M. Susanto, "Assessing user acceptance toward blog technology using the UTAUT model," *Int. J. Math. Comput. Simul.*, vol. 6, no. 1, pp. 203–212, 2012.
- [8] I. Kitimbo and K. Dalkir, "Learning from project experience: Creating, capturing and sharing knowledge," *Knowl. Manag.*, vol. 12, pp. 59–74, 2013.
- [9] S. D. Satzinger, John W.; Jackson, Robert B.; Burd, "Systems Analysis and Design in a Changing World," *Cengage*, 2012. [Online]. Available: https://bookshelf.vitalsource.com/#/books/9781285404882/cfi/0%5Cnhttp://www.cengage.com/search/productOverview.do;jsessionid=4B5ABC4417723948AEC400165C0EB347?N=16&Ntk=all%7CP_Isbn13&Ntt=burd%7C9781111534158&Ntx=mode%2Bmatchallpartial.
- [10] J. O'Brien and G. Marakas, "Introduction to Information Systems," *Inf. Syst. J.*, vol. 18, p. 576, 2005.
- [11] J. L. Whitten and Lonnie D. Bentley, *Systems Analysis and Design Methods*, no. 1, 2007.
- [12] I. Nonaka and H. Takeuchi, "Knowledge-Creating Company," *Knowledge-Creating Company*. pp. 3–19, 1995.
- [13] Y. H. Al-mamary, A. Shamsuddin, and N. Aziati, "The Role Of Different Types Of Information Systems In Business Organizations - A Review," *Int. J. Res.*, vol. 1, no. 7, pp. 1279–1286, 2014.
- [14] C. D. Nammah and D. I. Sensuse, "Analisis Penerimaan Teknologi Internet Oleh Pengajar Dengan Menggunakan Model Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)," 2013.
- [15] C. M. Ringle, S. Wende, and A. Will, "SmartPLS 3.0," Available on <http://www.smartpls.de>, 2005.
- [16] M. Sarstedt, J. F. Hair, C. M. Ringle, K. O. Thiele, and S. P. Gudergan, "Estimation issues with PLS and CBSEM: Where the bias lies!," *J. Bus. Res.*, vol. 69, no. 10, pp. 3998–4010, 2016.
- [17] J. Sarwono, "Mengubah Data Ordinal ke Data Interval Dengan Metode Suksesif Interval (MSI)."
- [18] Asdar and Badrullah, "Method of Successive Interval in Community Research (Ordinal Transformation Data to Interval Data in Mathematic Education Studies)," *Int. J. Soc. Sci. Humanit. Res.*, vol. 4, no. 2, pp. 356–363, 2016.
- [19] J. P. Stevens, M. Kemmelmeier, D. Ph, D. Cousineau, S. Chartier, K. Sarkar, H. Midi, S. Rana, D. Knoke, M. Bakker, J. M. Wicherts, a H. M. R. Imon, a S. Hadi, J. Starkweather, S. Support, and R. B. Measurement, "Multivariate outlier detection with Mahalanobis' distance .," *Int. J. Psychol. Res.*, vol. 11, no. 1, pp. 1–16, 2013.
- [20] K. K. Wong, "Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) Techniques Using SmartPLS," 2013.
- [21] J. F. Hair, W. C. Black, B. J. Babin, and R. E. Anderson, *Multivariate Data Analysis*. 2010.
- [22] W. W. Chin, "The Partial Least Square Approach to Structural Equation Modeling," in *Modern Methods for Business Research*, 1998, pp. 295–336.
- [23] H. Latan, C. M. Ringle, and C. J. C. Jabbour, "Whistleblowing Intentions Among Public Accountants in Indonesia: Testing for the Moderation Effects," *J. Bus. Ethics*, pp. 1–16, 2016.
- [24] J. F. J. Hair, G. T. M. Hult, C. Ringle, and M. Sarstedt, *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*, vol. 46, no. 1–2, 2014.
- [25] R. N. P. Atmojo, S. Adi, and V. U. Tjhin, "Social Capital a Fundamental Asset on IS/IT Investment," *Soc. Sci.*, vol. 10, no. 3, pp. 279–284, 2015.

Rancang Bangun Sistem Informasi Untuk Menentukan Kapabilitas Konsumen Dalam Mengambil Pinjaman KPR (Studi Kasus: PT.Graha Samolo Indah)

Adhi Kusnadi, Risyad Ananda Putra

¹Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Multimedia Nusantara, Tangerang, Indonesia
adhi.kusnadi@umn.ac.id

Diterima 10 Oktober 2016
Disetujui 16 November 2016

Abstract—Indonesia is one country that has a relatively large population . The government in the period of 5 years, annually hold a procurement program 1 million FLPP house units. This program is held in an effort to provide a decent home for low income people. FLPP housing development requires good precision and speed of development on the part of the developer, this is often hampered by the bank process, because it is difficult to predict the results and speed of data processing in the bank. Knowing the ability of consumers to get subsidized credit, has many advantages, among others, developers can plan a better cash flow, and developers can replace consumers who will be rejected before entering the bank process. For that reason built a system that can help developers. There are many methods that can be used to create this application. One of them is data mining with Classification tree. The results of 10-fold-cross-validation applications have an accuracy of 92%.

Index Terms—Data Mining, Classification Tree, Housing, FLPP, 10-fold-cross Validation, Consumer Capability

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki jumlah penduduk yang relatif besar. Menurut data Badan Pusat Statistik jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2010 mencapai 230 juta jiwa[1]. Pemerintah dalam kurun waktu 5 tahun, setiap tahunnya mengadakan program pengadaan 1 juta unit rumah FLPP (Fasilitas Likuiditas Pembayaran Perumahan) [2]. Program ini diadakan tiap tahunnya oleh pemerintah dalam upaya menyediakan rumah yang layak huni bagi masyarakat berpenghasilan rendah. Pembangunan perumahan FLPP memerlukan presisi dan kecepatan pembangunan yang baik dari pihak pengembang, hal ini seringkali terhambat pada proses bank, dikarenakan sulit untuk memprediksikan hasil dan kecepatan pemrosesan data di bank.

Berdasarkan wawancara dengan pihak pengembang yaitu *manager marketing* dan komisariss PT Graha Samolo Indah. Proses bank terdiri dari beberapa langkah yang meliputi pengumpulan berkas,

wawancara, BI *checking*, *visit*, lalu pihak bank mengeluarkan SP3K (Surat Penegasan Persetujuan Penyediaan Kredit), dan pada tahap akhir akad kredit. Tahap pertama dalam proses bank adalah pengumpulan berkas konsumen yang dilakukan oleh pihak pengembang perumahan berdasarkan DCL (*Document Check List*) yang diajukan oleh pihak bank. Setelah berkas lengkap maka akan diberikan kepada pihak bank dan akan dilakukan BI *checking* untuk mengetahui apakah konsumen memiliki hutang yang belum terbayarkan, selanjutnya dilakukan proses wawancara konsumen yang dilakukan oleh pihak bank. Setelah proses wawancara selesai jika konsumen memiliki usaha sendiri/wirausaha maka pihak bank akan mengada *visit* ke tempat usaha tersebut. Berdasarkan berkas konsumen, wawancara, dan *visit* pihak bank akan memutuskan untuk menerima atau menolak konsumen dengan mengeluarkan SP3K. Setelah SP3K dikeluarkan oleh pihak bank prosesi akad kredit dapat dilakukan.

Dalam pemberian kredit, pihak bank meneliti kemampuan konsumen berdasarkan prinsip 5C akronim dari *Character*, *Capacity*, *Capital*, *Condition*, *Collateral*. 5C memiliki banyak faktor seperti pendapatan, umur, pekerjaan, dan lain-lain. Mengetahui kemampuan konsumen untuk mendapatkan kredit subsidi, memiliki banyak keuntungan antara lain, pengembang dapat merencanakan *cash flow* yang lebih baik, pengembang dapat mengganti konsumen yang akan ditolak sebelum masuk ke proses bank. Oleh karena itu pihak pengembang perlu memiliki kemampuan untuk memprediksi kemampuan konsumen untuk mendapatkan kredit subsidi. Berdasarkan data yang tersedia yaitu berkas dari konsumen, pihak pengembang dapat memprediksikan hal tersebut. Ada banyak metode yang dipakai untuk membuat aplikasi prediksi ini. Salah satunya adalah *data mining*, karena *data mining* merupakan teknik yang dapat memberikan arti pada data yang ada dengan cara menemukan, pola dan tren baru yang bermakna [3].

Terdapat beberapa cara untuk menganalisis data dalam *data mining* seperti *klustering*, *association*, dan *classification*. *Classification tree* banyak digunakan untuk memecahkan permasalahan *data mining* yang memerlukan prediksi data dari data yang tersedia [5]. Menggunakan data yang ada, *classification tree* dapat membuat model yang bisa memprediksikan hasil dari data baru dengan menggunakan atribut data yang tersedia. Algoritma C4.5 mempunyai kemampuan untuk melihat pola lolos tidaknya konsumen pada saat proses bank. Penelitian serupa juga pernah dilakukan oleh Rafik Khairul Amin menggunakan Algoritma C4.5 untuk memilih debitur yang akan diberikan kredit [4]. Penelitian oleh Rafik Khairul Amin menggunakan data yang dimiliki oleh pihak bank dan aplikasi yang dikembangkan juga digunakan oleh pihak bank berbeda dengan pengembangan sistem pada penelitian ini yang menggunakan data pengembang perumahan, dan digunakan oleh pengembang perumahan.

PT. Graha Samolo Indah merupakan sebuah perusahaan yang bergelut dibidang pembangunan perumahan yang berada di daerah Cianjur dan memiliki seratus empat puluh *unit* rumah. PT. Graha Samolo Indah memiliki data konsumen dan calon konsumen sejumlah lima puluh data. Data tersebut dapat digunakan untuk membuat pohon keputusan, dan selanjutnya mengetahui kemampuan calon konsumen.

II. STUDI PUSTAKA

A. Data Mining

Data mining merupakan proses mengolah data yang terbatas dengan kemungkinan model yang tidak terbatas dan bertujuan untuk menghasilkan model yang paling baik menjelaskan data yang ada, dengan cara mengaplikasikan Algoritma data analisis dan *data discovery* [5]. *Data mining* juga dapat dikatakan sebagai proses mengekstrak pengetahuan dari data yang banyak [6]. Pengetahuan ini berupa keteraturan, pola, dan hubungan dalam *set* data yang berukuran besar dan tidak diketahui sebelumnya. Terdapat beberapa metode untuk pengolahan dalam *data mining* dan dapat dibagi menjadi 2 jenis secara umum yaitu *predictive method* dan *descriptive method* [14]. *Predictive method* mengambil kesimpulan dari data yang ada untuk membuat prediksi pada data selanjutnya, klasifikasi, regresi dan deviasi merupakan beberapa contoh teknik pada *predictive method*. *Descriptive method* mengeneralisasikan karakteristik data yang terdapat dalam database, *clustering*, *association*, dan *sequential mining* merupakan beberapa contoh teknik pada *descriptive method*.

B. Decision Tree

Pembuatan mode untuk memprediksikan kelas suatu objek berdasarkan atribut yang dimilikinya merupakan hal yang harus dilakukan dalam *data*

mining dengan *redictive method*. *Decision tree* merupakan salah satu metode untuk melakukan pembuatan mode tersebut dan cukup terkenal karena mudah untuk diinterpretasikan, tingkat akurasi yang baik, dan efisien dalam menangani atribut diskret ataupun numerik/kontinyu [11]. *Decision tree* mempunyai konsep mengubah data menjadi pohon keputusan lalu pohon keputusan diubah menjadi aturan-aturan keputusan. Data yang terdapat pada pohon keputusan biasanya berbentuk tabel yang memiliki atribut dan *record*. Atribut menyatakan parameter yang digunakan sebagai kriteria dalam pembentukan tree.

Decision tree terdiri dari Simpul akar, yang tidak memiliki cabang masukan dan berpengaruh paling besar pada suatu kelas tertentu. Simpul internal yang merepresentasikan test atau subset dari sebuah Atribute dan simpul daun yang merupakan sebuah sambungan *node* dari *tree* berupa *class label*. Salah algoritma yang dapat dipakai adalah algoritma C4.5.

C. Pinjaman KPR

Peminjaman KPR (kredit peminjaman rumah) merupakan salah satu pelayanan yang diberikan oleh bank khusus untuk pembangunan atau renovasi rumah [8]. Secara umum KPR dibagi menjadi dua jenis yaitu KPR subsidi dan KPR non Subsidi. Perbedaan utama jenis KPR ini adalah suku bunga yang rendah dan cicilan ringan tanpa ada perubahan bunga sepanjang jangka waktu kredit. KPR subsidi diawasi oleh pemerintah dan memiliki syarat-syarat khusus yang harus dipenuhi seperti penghasilan pemohon dan maksimum kredit yang diberikan. Syarat-syarat tersebut adalah sebagai berikut : warga negara Indonesia, telah berusia 21 tahun atau telah menikah, belum pernah memiliki hunian, belum pernah menerima subsidi perumahan, termasuk dalam kategori masyarakat berpenghasilan rendah, yang memiliki pekerjaan atau penghasilan tetap, dan memiliki NPWP dan SPT tahunan.

D. Prinsip 5C

Pemohon kredit akan dianalisis berdasarkan *character*, *capital*, *capacity*, *collateral*, dan *constraint*. *Character* adalah keadaan waktu atau sifat nasabah. *Capital* jumlah dana atau modal sendiri. *Capacity* kemampuan menjalankan usaha/pekerjaan. *Collateral* merupakan barang yang diserahkan sebagai agunan. *Constraints* adalah batas pelaksanaan bisnis.

Pemohon kredit akan dianalisis berdasarkan *character*, *capital*, *capacity*, *collateral*, dan *constraint*. *Character* adalah keadaan waktu atau sifat nasabah. *Capital* jumlah dana atau modal sendiri. *Capacity* kemampuan menjalankan usaha/pekerjaan. *Collateral* merupakan barang yang diserahkan sebagai agunan. *Constraints* adalah batas pelaksanaan bisnis.

III. METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN SISTEM

A. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi delapan tahap, yaitu:

1. Studi Literatur
Studi literatur yaitu proses pengumpulan bahan-bahan referensi baik dari buku, jurnal, artikel, paper, maupun situs internet. Studi literatur memiliki tujuan untuk membantu menemukan teori-teori yang berkaitan dengan topik yang dibahas dalam penelitian ini seperti *data mining*, pohon keputusan, dan Algoritma C4.5.
2. Teknik Pengumpulan Data
Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data perancangan sistem ini adalah investigasi *hard data*, pengamatan, dan wawancara.
3. Analisis Proses KPR
Analisis proses yang sudah berjalan berdasarkan data yang terkumpul untuk mengetahui kebutuhan sistem dan menentukan fitur yang akan dimasukkan ke dalam sistem yang selanjutnya dilakukan perancangan sistem.
4. Perancangan Sistem
Merancang sistem yang akan digunakan dalam pemrograman sistem berdasarkan analisis proses. Perancangan sistem berupa pembuatan *flowchart*, DFD, dan desain UI untuk setiap form.
5. Pemrograman Sistem
Membangun sistem yang telah dirancang menggunakan Visual Studio 2010 menggunakan bahasa C#. Pemrograman sistem adalah proses merealisasikan fitur-fitur yang telah ditentukan dengan rancangan yang telah dibuat, sehingga menghasilkan sistem yang sesuai dengan keinginan user.
6. *Testing* dan *Debugging* Aplikasi
Testing dan *debugging* aplikasi dilakukan selama tahapan pemrograman sistem dan setelah sistem telah berhasil dibangun yang bertujuan mencari *bug*. *Testing* dan *debugging* bertujuan mengurangi kesalahan-kesalahan yang ada pada program agar mendapatkan performa aplikasi yang maksimal.
7. Data *Learning*, *Testing*, dan Evaluasi
Data *learning* dan data *testing* merupakan tahapan yang harus dilalui dalam Algoritma C4.5 agar dapat memprediksi data.
8. Dokumentasi
Dokumentasi berguna untuk membuat dokumentasi dari suatu penelitian serta memberikan informasi terhadap peneliti selanjutnya dalam penelitian sejenis.

B. Analisis Data

Pada bagian ini akan dijelaskan tentang atribut dan data yang digunakan dalam sistem. Data yang dapat diolah oleh *user* adalah data konsumen yang meliputi data *testing*, dan data *learning*. Data *learning* digunakan untuk membuat pohon keputusan, dan pohon keputusan digunakan untuk memprediksi hasil dari data *testing*. Atribut yang digunakan pada sistem memiliki dua tipe data yang berbeda yaitu kategorikal dan numerik. Atribut kategorikal memiliki pilihan yang dapat dipilih *user* sedangkan atribut numerik merupakan atribut angka. Tipe data kategorikal dan numerik digunakan karena teknik klasifikasi hanya dapat memroses tipe data tersebut.

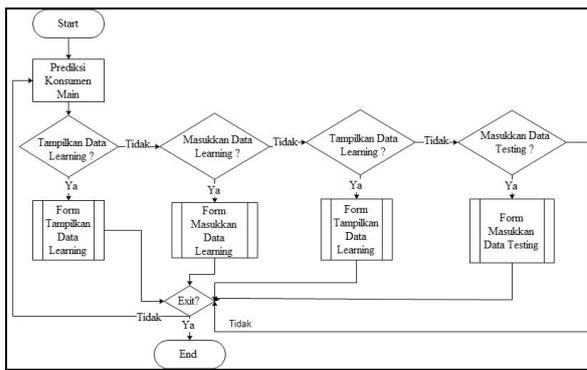
5C merupakan prinsip yang digunakan dalam pemilihan kreditur bank. DCL (*Document Checklist*) yang diberikan oleh bank kepada pihak PT Graha Samolo Indah. DCL merupakan daftar dokumen yang harus dilengkapi oleh konsumen sebagai syarat untuk mendapatkan peminjaman KPR. Tabel spesifikasi atribut merupakan daftar atribut yang digunakan sistem untuk memprediksi kemampuan konsumen berdasarkan variabel dalam prinsip 5C yang terdapat pada DCL.

Tabel 1. Spesifikasi Atribut

Atribut	Keterangan	Tipe Data
A1	Umur	Numerikal
A2	Status Pernikahan	Kategorikal
A3	Jumlah Tanggungan	Numerikal
A4	Pendapatan Perbulan	Numerikal
A5	Lama Bekerja	Numerikal
A6	Pekerjaan	Kategorikal
A7	Jenis Kelamin	Kategorikal
A8	Alamat KTP	Kategorikal
A9	Alamat Kantor	Kategorikal
A10	Hasil Prediksi	Diterima/Ditolak

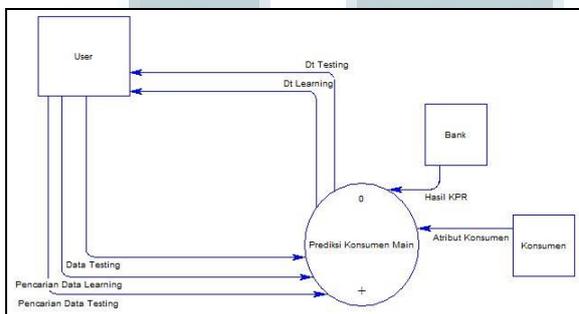
C. Perancangan

Flowchart digunakan untuk menggambarkan urutan proses yang terjadi secara detail dan hubungan suatu proses dengan proses yang lain dalam suatu sistem.



Gambar 1. Flowchart Sistem

Gambar 1 merupakan gambaran secara umum urutan proses yang terjadi pada saat aplikasi dijalankan untuk mendapatkan hasil prediksi. Aplikasi yang akan dirancang dengan aliran data yang digambarkan pada diagram *context* berikut ini:



Gambar 2. Context Diagram

Pada Gambar 2 diatas pada *context diagram* terdapat tiga entitas, satu proses, dan delapan aliran data. Entitas yang terdapat pada diagram konteks bernama *User* yang merupakan *admin* atau *marketing support* perusahaan, *Bank* yang merupakan pemberi kredit dan konsumen yang memberikan atribut.

Aplikasi dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman C#, dan Ms Visual Studio 2010 sebagai *development*, dan *runtime environment*. Bahasa pemrograman C# digunakan karena PT Graha Samolo Indah sudah menggunakan sistem informasi penjualan menggunakan bahasa pemrograman yang sama. Secara garis besar sistem informasi penjualan tersebut mempunyai fitur-fitur antara lain: mengelola konsumen, mengelola rumah, dan mengelola SPR. Aplikasi akan diimplementasikan pada fitur mengelola konsumen.

Fitur yang terdapat pada aplikasi sistem informasi KPR konsumen adalah sebagai berikut:

- Memasukkan data konsumen yang merupakan data *learning*, data *testing*.
- Merubah data konsumen yang merupakan data *learning*, data *testing*.
- Melihat data konsumen yang merupakan data *learning*, data *testing*, dan prediksi.

Aplikasi hanya dapat digunakan oleh *admin* atau *marketing support* perusahaan yang dapat menggunakan seluruh fitur yang terdapat dalam aplikasi.

IV. IMPLEMENTASI DAN UJI COBA

A. Implementasi

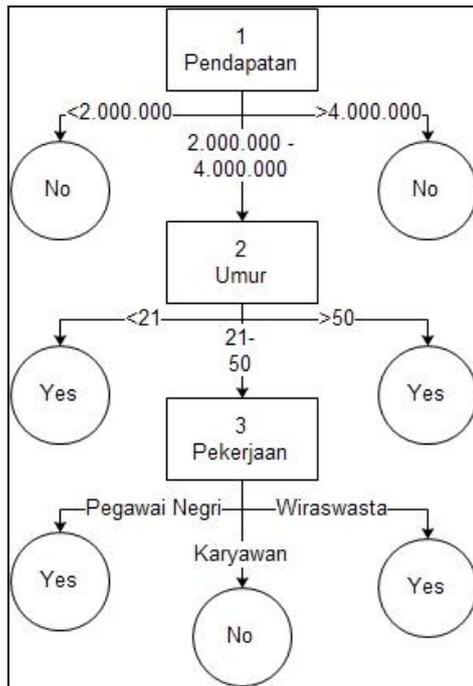
Pada *form Main* terdapat enam tombol yaitu tombol *View Data Learning*, *View Data Testing*, *Masukkan Data Learning*, *Masukkan Data Testing*, *Help*, dan *Back*. Berikut ini adalah *screenshot* dari main form aplikasi.



Gambar 3. Screen Shoot Tampilan Awal Aplikasi

Tombol *View Data Learning* akan membuka *form View Data Learning* yang berfungsi untuk memperlihatkan semua data *learning*, mengubah data *learning*, dan untuk membuat pohon keputusan. Tombol *View Data Testing* akan membuka *form View Data Testing* yang berfungsi untuk memperlihatkan semua data *testing*, mengubah data *testing*, dan untuk pohon prediksi. *Form Masukkan Data Learning* dan *Masukkan Data Testing* masing-masing memiliki fungsi untuk memasukkan data *learning*, dan data *testing*. Tombol *About* berfungsi untuk membuka *form* bantuan untuk aplikasi, dan *about* dari pembangun aplikasi. Tombol *Back* akan menutup *form* *Prediksi Konsumen Main* dan mengakhiri aplikasi.

Berikut adalah pohon keputusan yang sudah terbentuk.



Gambar 3. Pohon Keputusan

Aturan yang terbentuk dari pohon keputusan ini adalah sebagai berikut :

- Jika pendapatan lebih kecil dari dua juta atau lebih besar dari empat juta maka tidak lolos.
- Jika pendapatan dua juta sampai empat juta dan umur lebih kecil dari dua satu atau lebih besar dari lima puluh maka akan lolos.
- Jika pendapatan dua juta sampai empat juta dan umur dia satu sampai lima puluh dan pekerjaan pegawai negeri atau wiraswasta maka akan lolos.
- Jika pendapatan dua juta sampai empat juta dan umur dia satu sampai lima puluh dan pekerjaan karyawan maka tidak lolos.

B. Uji Coba 10-Fold-Cross-Validation

Dalam melakukan pembangunan sistem, 10-fold-cross-validation digunakan untuk menghitung estimasi performa. Dalam 10-fold-cross-validation lima puluh data akan dibagi menjadi sepuluh segmen. Dalam satu segmen empat puluh lima data akan dijadikan data training, dan lima data akan digunakan untuk validasi. Untuk selanjutnya dihitung akurasi dari sistem dalam memprediksi kapabilitas konsumen untuk mendapatkan KPR.

Tabel 2. Hasil perhitungan 10-fold-cross-validation

Uji Coba	Jumlah Data Testing		Diterima		Ditolak		Benar	Salah
	dtr	dtl	dtr	dtl	dtr	dtl		
1	3	2	3	0	0	2	5	0
2	3	2	3	0	0	2	5	0

Uji Coba	Jumlah Data Testing		Diterima		Ditolak		Benar	Salah
	dtr	dtl	dtr	dtl	dtr	dtl		
3	3	2	3	0	0	2	5	0
4	3	2	3	0	0	2	5	0
5	3	2	3	0	1	1	4	1
6	3	2	3	0	0	2	5	0
7	3	2	3	0	1	1	4	1
8	3	2	2	1	0	2	4	1
9	3	2	3	0	1	1	4	1
10	3	2	3	0	0	2	5	0

Tabel 2 diatas menjelaskan perhitungan estimasi performa aplikasi dalam memprediksi kapabilitas konsumen. Kolom 'dtr' pada kolom 'Jumlah Data Testing' merupakan jumlah data konsumen diterima dan kolom 'dtl' adalah jumlah data konsumen ditolak. Kolom 'Jumlah Data Testing' merupakan jumlah data untuk memvalidasi data sedangkan kolom 'diterima', dan kolom 'ditolak' merupakan jumlah prediksi data. Hasil dari perhitungan 10-fold-cross-validation adalah aplikasi memiliki akurasi sebesar 92%.

IV. SIMPULAN

Rancang bangun sistem informasi untuk menentukan kapabilitas konsumen dalam mengambil pinjaman KPR telah berhasil dirancang dan dibangun. Aplikasi ini telah dapat memprediksikan kemampuan konsumen untuk mendapatkan KPR dengan evaluasi dengan menggunakan 10-fold-cross-validation dengan tingkat kurasi didapatkan mencapai 92%, dan dapat dikatakan Algoritma memiliki akurasi yang relatif baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BPS. 2010. "Penduduk Indonesia Menurut Provinsi". Tersedia dalam <http://www.bps.go.id>. Diakses 23 Maret 2015.
- [2] Aditiasari, Dana. "Ini Alasan Pemerintah Bikin Program 1 Juta Rumah Tiap Tahun". Tersedia dalam <http://finance.detik.com>. Diakses 3 Februari 2016.
- [3] Hartanto, David. 2014. "Implementasi Data Mining dengan Algoritma C4.5 untuk Memprediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa". Ultimatics vol 6 2014.
- [4] Amin, Rafik Khairul. 2014. "Implementasi Klasifikasi Decision Tree Dengan Algoritma C4.5 Dalam Pengambilan Keputusan Permohonan Kredit Oleh Debitur (Studi Kasus : Bank Pasar Daerah Istimewa Yogyakarta)". Jurnal Tugas Akhir, Fakultas Informatika, Universitas Telkom.
- [5] Ozer, Patrick. 2008. "Data Mining Algorithm for Classification". Radbound University Nihmegen
- [6] Han, Jiawei. Kamber, Michelin. 2006. "Data Mining Concepts and Techniques Secon Edition".
- [7] Rahwali, Rasi. 2015. "Implementasi Data Mining Algoritma C4.5 Untuk Prediksi Kelayakan Masuk Jurusan IPA Pada Sekolah Menengah Atas (Studi Kasus : Sekolah Menengah Atas Tarakanita Gading Serpong)". Universitas Multimedia Nusantara
- [8] Fatmasari, Nabila. 2013. "Analisis Sistem Pembiayaan KPR Bank Konvensional dan Pembiayaan KPRS Bank Syariah

- (Studi Kasus Bank BTN dengan Bank Muamalat)”. Jurnal Akuntansi UNESA, Universitas Negeri Surabaya.
- [9] Wibowo, Moh Nugroho. 2012 “ Implementasi dan Demo Pohon Keputusan ID3 dan C4.5 menggunakan PHP”. Tersedia dalam <http://nugikkool.blogspot.co.id>. Diakses 21 Februari 2016
- [10] HSSINA, Badr. MERBOUHA, Abdelkarim. EZZIKOURI, Hanane. ERRITALI, Mohammed. 2014. “A Comparative Study of Decision Tree ID3 and C4.5”. IJACSA.
- [11] Bening, Rudi. “Belajar Mudah Algoritma Data Mining : C4.5”. Tersedia dalam <http://www.academia.edu>. Diakses 1 Februari 2016
- [12] Sukamto, Rosa Ariani. Shalahudin, M. 2015. “Rekayasa Piranti Lunak”.
- [13] Refaeilzadeh, P., Tang, L. and Liu, H., 2009. Cross-validation, *Encyclopedia of database systems*, Hal. 602-607.
- [14] Sondwale, Pradnya. 2015. “Overview of Predictive and Descriptive Data Mining Techniques”. International Journal of Advanced Resarch in Computer Science and Software Engineering.
- [15] Schneider, Jeff. 1997.“Cross Validation”. Tersedia dalam <https://www.cs.cmu.edu/~schneide/tut5/node42.html>. Diakses 7 Agustus 2016.



Rancang Bangun Aplikasi *Mobile* Sistem Pelaporan Keberangkatan Pesawat

Studi Kasus: PT Sriwijaya Air

Wella¹, Fachrin Hafizh Fauzan²

Sistem Informasi, Universitas Multimedia Nusantara, Tangerang, Indonesia
wella@umn.ac.id¹, fachrin.hafizh@student.umn.ac.id²

Diterima 1 November 2016

Disetujui 3 Desember 2016

Abstract — *This research aims to design an application to support mechanical performance at PT Sriwijaya Air in creating a report called Line Maintenance Crew Report (LMCR), applications created aims to mechanics no longer need to walk into the office to make a report LMCR. How that is done in this study is collecting data associated with preparing reports LMCR, create a modeling system by describing it using Data Flow Diagrams (DFD), create relationships between data with the Entity Relationship Diagram (ERD), to design an application using the IDE eclipse and its database using MySQL. Results of research conducted shows that the application to generate the report based mobile operating system Android can speed mechanics in making the report analyzed by the MCC to be sent to the destination airport, so the destination airport can prepare early and prevent delay.*

Index Terms — *Android, Line Maintenance Crew Report, Mobile Application.*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penelitian ini dibuat untuk membantu para mekanik dalam meningkatkan kecepatan pembuatan laporan LMCR (*Line Maintenance Crew Report*). PT Sriwijaya Air setiap harinya melakukan inspeksi pesawat yaitu mengecek kondisi pesawat setiap harinya. Terdapat tiga kali pengecekan yang dilakukan maskapai Sriwijaya Air setiap harinya yaitu *daily inspection check*, *transit check* dan *preflight check*. Setelah melakukan inspeksi harian dan setelah pesawat lepas landas, mekanik harus segera membuat laporan keberangkatan pesawat yaitu LMCR atau *Line Maintenance Crew Report* berdasarkan jenis inspeksinya.

Laporan tersebut dibuat menggunakan *email* dengan mengirimkannya kepada MCC atau *Maintenance Control Centre*, mekanik Sriwijaya Air membuat laporan dengan menggunakan laptop yang berada di kantor. Namun, jarak antara kantor dengan tempat inspeksi pesawat cukup jauh sehingga akan memakan waktu jika berjalan ke kantor.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibutuhkan aplikasi *mobile* yang memiliki fasilitas pengisian laporan dan *delivery* langsung ke *email Maintenance Control Centre*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, maka perumusan masalah pada penelitian ini adalah merancang aplikasi *mobile* pembuatan laporan *Line Maintenance Crew Report Daily Inspection Check*, *Transit Check* dan *Preflight Check* yang baik agar dapat membantu meningkatkan kecepatan mekanik dalam membuat laporan dan *delivery* ke MCC.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak menyimpang dari tujuan utama, maka penulis menetapkan batasan-batasan sebagai berikut.

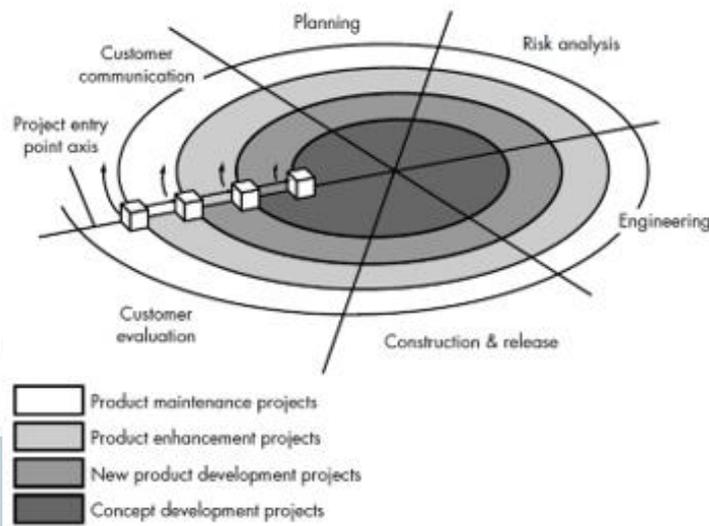
1. Aplikasi yang dibuat ditujukan khusus untuk Mekanik dan *Engineer* pada PT Sriwijaya Air.
2. *Mobile application* yang dirancang berbasis *Android*.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Pengembangan

Metode yang digunakan adalah metode model pengembangan spiral, model ini merupakan model proses perangkat lunak yang evolusioner yang merangkai sifat *iterative* dari prototipe dengan cara *control* dan aspek sistematis dari model sekuensial linier. Di dalam model spiral, perangkat lunak dikembangkan dalam suatu deretan pertambahan. Selama awal iterasi, rilis pertambahan bisa merupakan sebuah model atau prototipe kertas. Selama iterasi berikutnya, sedikit demi sedikit dihasilkan versi sistem rekayasa yang lebih lengkap [1]. Metode pengembangan aplikasi spiral ini ditemukan pada tahun 1988 oleh Barry Boehm pada artikel *A Spiral Model of Software Development and Enhancement*. Metode spiral merupakan salah satu bentuk evolusi

model yang sudah ada sebelumnya seperti model *Waterfall*.



Gambar 1. Model Spiral

Perbandingan metode spiral dan metode *waterfall* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Spiral dan *Waterfall*

SPIRAL	WATERFALL
Tahapan yang menyerupai lintasan memutar (iterasi).	Tahapan berikutnya tidak akan dilaksanakan sebelum tahapan sebelumnya selesai dilaksanakan dan tidak bisa kembali atau mengulang ke tahap sebelumnya.
Waktu pengembangan relatif cepat.	Waktu pengembangan lama, hal ini dikarenakan input tahap berikutnya adalah <i>output</i> dari tahap sebelumnya.
Adanya komunikasi antara user dan pengembang.	Terkadang perangkat lunak yang dihasilkan tidak akan digunakan karena sudah tidak sesuai dengan <i>requirement</i> bisnis <i>customer</i> .
Terdapat tahapan analisis risiko baik secara teknikal maupun manajerial.	Tidak memiliki tahapan analisis risiko.

Berikut tahapan model ini:

1. Tahapan *Customer Communication*. Untuk menentukan kebutuhan pengguna dilakukan wawancara. Wawancara yang dilakukan penulis adalah wawancara secara lisan dengan pegawai PT Sriwijaya Air di bagian mekanik yaitu Bapak Suharto selaku *Chief* mekanik.
2. Tahapan *Planning*. Aktivitas perencanaan ini dibutuhkan untuk menentukan sumber daya, perkiraan waktu pengerjaan, dan informasi lainnya yang dibutuhkan untuk menentukan sumber daya, perkiraan waktu pengerjaan, dan informasi lainnya yang dibutuhkan untuk pengembangan *software*.
3. Tahapan *Analysis Risk*. Aktivitas analisis risiko ini dijalankan untuk menganalisis risiko. Tahap inilah yang mungkin tidak ada pada model proses yang juga menggunakan metode iterasi, tetapi hanya dilakukan pada spiral model. Hasil analisis berdasarkan wawancara dengan Bapak Suharto adalah registrasi aplikasi yang disesuaikan dengan *ID staff* mekanik untuk mempermudah ketika melakukan *login*.
4. Tahapan *Engineering*. Aktivitas yang dibutuhkan untuk membangun representasi dari aplikasi secara teknikal, dalam hal ini adalah penulisan kode program. Dalam melakukan penulisan kode program, penulis menggunakan *platform* Android sebagai *platform* di dalam sistem operasi dalam aplikasi ini. Android adalah sistem operasi berbasis Linux bagi telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer *tablet*. Android juga menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri yang akan digunakan untuk berbagai macam piranti gerak [2].
5. Tahapan *Construction & Release*. Dalam melakukan pengujian program akan dilakukan dengan cara melakukan pengetesan *bug* pada tahap awal. Saat hasilnya sudah dirasa cukup baik maka akan diperlihatkan kepada *user* terlebih dahulu, setelah itu *user* akan di *training* menggunakan aplikasi *mobile* selama 3 hari dan untuk selanjutnya dilakukan *testing* kepada *user* selama 1 minggu.
6. Tahapan *Customer Evaluation*. Setelah dilakukannya *testing*, *user* memberikan *feedback* berdasarkan evaluasi mereka selama representasi *software* pada implementasi pada tahap *construction and release*. Aktivitas yang

dibutuhkan untuk mendapatkan *feedback* dari *user* berdasarkan evaluasi mereka selama representasi *software* pada tahap *engineering* maupun pada implementasi selama instalasi *software* pada tahap *construction and release*.

B. Teknik Analisis

Penulis menggunakan analisa deskriptif dari pengakuan tenaga teknik. Aplikasi telah berhasil apabila seluruh *field* yang ada pada laporan UAT (*User Acceptance Test*) diterima. UAT tersebut diujikan kepada *chief maintenance control centre* dan 10 orang mekanik PT Sriwijaya Air dengan terlebih dahulu mencoba aplikasi lalu dicocokkan dengan lembar UAT.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Objek Penelitian

Objek penelitian dari penelitian ini adalah para pegawai penerbangan PT Sriwijaya Air di *department* teknik yang membutuhkan sebuah aplikasi *mobile* untuk membuat sebuah laporan mengenai keberangkatan pesawat *Line Maintenance Crew Report Transit Check, Daily Inspection Check* dan *Preflight Check*. Saat ini para pegawai menggunakan *laptop* yang berada di kantor untuk membuat laporan dengan menggunakan *email*, kedepannya diharapkan para pegawai dapat menggunakan aplikasi *mobile* dalam membuat laporan, karena diharapkan dengan menggunakan aplikasi *mobile* dapat menunjang kinerja mereka sehingga dapat mempercepat pekerjaan mereka yang akhirnya dapat meminimalisir terjadinya *delay*.

PT. Sriwijaya Air didirikan oleh Bapak Chandra Lie, Bapak Hendry Lie dan Bapak Johanes B. Andy Halim pada 28 April 2003 dan baru mendapatkan izin operasi untuk melakukan penerbangan pada 28 Oktober 2003 dengan mendapatkan sertifikat AOC (*Air Operation Certificate*). PT. Sriwijaya Air memulai penerbangan perdana pada tanggal 10 November 2003 dengan rute Jakarta-Pangkal Pinang pergi-pulang. Layaknya anak burung yang baru belajar terbang, Sriwijaya Air dengan percaya diri

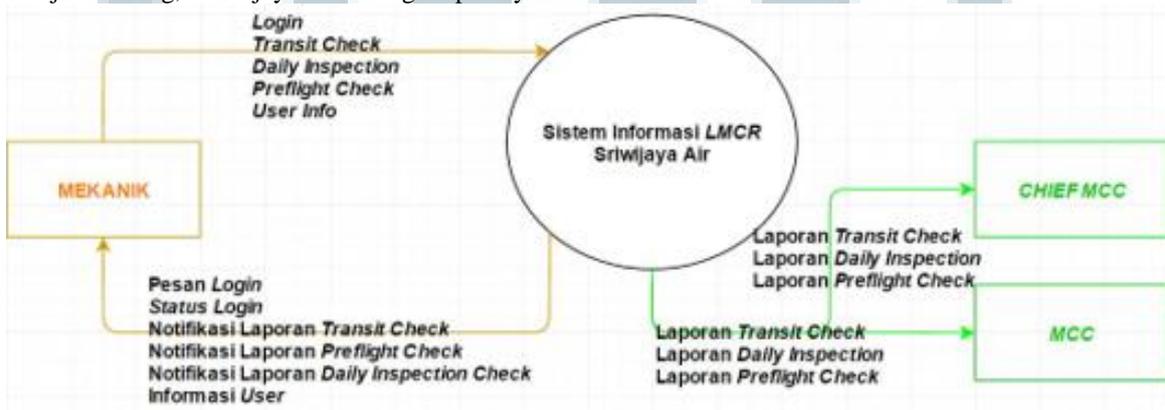
tampil dalam persaingan bisnis penerbangan. Kemudian PT. Sriwijaya Air menambah rute baru tujuan Jakarta-Jambi dan Jakarta-Palembang. Melewati tahun pertama, Sriwijaya Air mengalami perkembangan yang begitu pesat. Sehingga sampai pertengahan 2009 Sriwijaya Air telah mengoperasikan 23 pesawat dengan melayani lebih dari 33 rute domestik dan 2 rute regional.

Pada tahun 2007 Sriwijaya Air mendapat penghargaan dari BOEING *International Award, Safety and Maintenance* pesawat. Piagam ini diberikan BOEING setelah melewati auditor berbulan-bulan. Terbukti dari segi keamanan, pelayanan Sriwijaya Air menjadi satu-satunya maskapai yang dapat menjaga operasional pesawat bebas dari kecelakaan. Pada tahun yang sama Sriwijaya Air mendapat *Aviation Customer Partnership Award* dari Pertamina karena perusahaan penerbangan ini dinilai memiliki ketepatan dalam pembayaran avtur.

Pada tahun 2008 Sriwijaya Air mendapat penghargaan Indonesia *Most Brande Service* dari hasil *survey* yang dilakukan Markplus & Co. Penghargaan ini merupakan apresiasi masyarakat terhadap layanan yang diberikan Sriwijaya Air. Tetapi penghargaan yang utama pada dunia penerbangan adalah mendapat Kategori I untuk keselamatan penerbangan dari Department Perhubungan RI pada 2008.

B. Perancangan Sistem

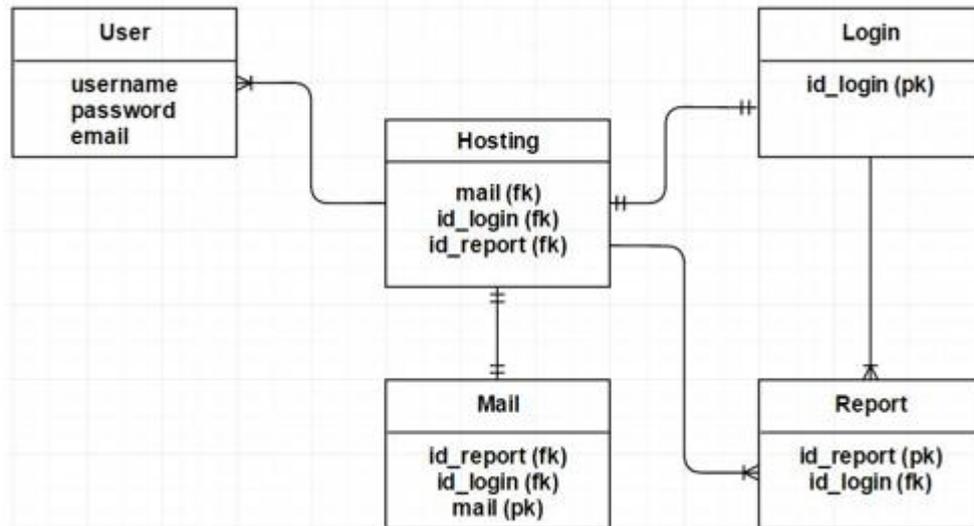
Sistem yang akan dirancang diperuntukkan bagi para mekanik Sriwijaya Air dengan menggunakan *smartphone*. Data *login* sebelumnya telah dimasukkan di dalam *database* yang berada di *hosting*, ketika proses *login*, data di *database* akan diverifikasi jika benar maka mekanik dapat *login*. Mekanik dapat membuat laporan *transit check, daily inspection check* dan *preflight check* serta dapat melihat info pengguna yang *login* pada aplikasi kemudian mengirimkan data ketiga laporan tersebut ke *email* MCC.



Gambar 2. Diagram Konteks

C. Perancangan Database

Suatu pemodelan konseptual yang didesain secara khusus untuk mengidentifikasi entitas yang menjelaskan data dan hubungan antar data [3]. Database yang digunakan dalam perancangan aplikasi ini adalah menggunakan database PHP MYSQL yang disimpan di *hostng*. Rancangan ERD (Entity Relationship Diagram) dapat dilihat pada Gambar 3. Terdiri dari satu tabel pada database yaitu *tbl_user* yang berisikan *username*, *password* dan *email*



Gambar 3. Rancangan ERD

D. Pengujian Aplikasi

Tabel 2 menunjukkan perbandingan waktu sebelum & setelah menggunakan aplikasi, pengujian dilakukan dengan menggunakan *stopwatch* pada *smartphone*. Pada hari yang sama mekanik melakukan dua pengujian yaitu pertama membuat laporan dengan tidak menggunakan aplikasi, setelah selesai melakukan pengecekan maka mekanik menjalankan *stopwatch* lalu berjalan menuju kantor dan membuat laporan di *email*, setelah *email* terkirim maka mekanik memberhentikan *stopwatch*-nya.

Begitu juga halnya ketika menggunakan aplikasi yaitu mekanik menjalankan *stopwatch*-nya terlebih dahulu kemudian membuat laporan, setelah laporan terkirim maka mekanik memberhentikan *stopwatch*. Pengujian ini menggunakan laporan *Transit Check* yang dilakukan sepanjang hari.

Tabel 2. Perbandingan Waktu

Nama	NIK	Manual	Aplikasi	Selisih Waktu
Yoseph Prasetyo	1200007709	05:58	02:10	03:48
Agus Kurniawan	1100006870	07:25	02:15	05:10

pengguna sedangkan *class* lainnya ditampilkan untuk menjelaskan hubungan antar data. Hubungan *class Login* dan *class Report* (*one-to-many*) yang berarti satu akun dapat membuat banyak *report*, hubungan antara *class Login* dan *class Hosting* (*one-to-one*) adalah ketika proses *login* yang diotentikasikan dalam database *tbl_user* (*many-to-one*) harus melalui *hosting*. Hal itu dikarenakan database tersebut berada di *hosting*, sedangkan proses mengirimkan seluruh laporan ke *class Mail* dari *class Report* (*many-to-one*) juga harus melalui *class Hosting*.

Nama	NIK	Manual	Aplikasi	Selisih Waktu
Juni Hikma	1507000205	05:57	01:30	04:27
Deni S		06:15	02:02	04:13
Nefri Dwi Putra	1507000202	06:25	02:45	03:40
Sutarno	1100005950	05:45	02:25	03:20
Ridwan Setyawan	1200007709	07:15	02:15	05:00
Agus Salim	1400008882	06:45	02:06	04:39

IV. SIMPULAN

Berdasarkan dari hasil dan analisa penelitian yang telah dilakukan, Secara keseluruhan aplikasi ini berjalan baik dan lancar. Hal ini didasarkan dari UAT yang diujikan kepada *chief maintenance control centre* bahwa 21 proses yang tertera dalam UAT seluruhnya memberikan hasil yang diharapkan. Aplikasi *mobile* yang telah dibuat memiliki fitur mengisi laporan dan *delivery* langsung kepada *email* MCC.

Aplikasi ini terbukti meningkatkan kecepatan mekanik dalam pembuatan dan *delivery* laporan *daily inspection check*, *transit check* dan *preflight check*, rata-rata mekanik dapat menghemat waktu selama 4 menit dengan menggunakan aplikasi. Aplikasi ini

sudah digunakan oleh 52 orang mekanik pihak Sriwijaya Air.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Pressman, Roger S. 2001. Software Engineering: A Practitioner's Approach, Fifth Edition. Singapore: The McGraw-Hill Companies, Inc.

[2] Safaat Harahap, Nazarudin. 2012. Pemograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android. Informatika. Bandung

[3] Kurniawan, Ivan. 2015. <http://hubud.dephub.go.id/?id/news/detail/2374>. Diakses tanggal 10 Mei 2016.



Aplikasi Penerjemah Tablatur Gitar Menggunakan Teknologi Augmented Reality Pada Platform Android

Bagus Setiadi¹, Eko Budi Setiawan²

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Komputer Indonesia, Bandung, Indonesia
 bagus.freelancer@gmail.com¹, eko@email.unikom.ac.id²

Diterima 7 November 2016

Disetujui 12 Desember 2016

Abstract— *The guitar tablature is a guitar melody guitar used by professional guitarists when performing. Guitar tablature translator application is one of the media to help users especially novice guitarist to translate the guitar tablature. This application is built on android platform using Augmented Reality technology with Markerless Augmented Reality method to combine virtual world objects into the real world. In this application there are several functions such as displaying finger position information, 2D objects and audio.*

Index Terms—*Tablatur Gitar, Augmented Reality, Android.*

I. PENDAHULUAN

Tablatur gitar adalah sebuah sistem notasi grafis yang mewakili senar dan fret gitar dari batang atau leher sebuah gitar. Tablatur gitar pada awalnya hanya digunakan oleh gitaris sebagai panduan saat pentas berlangsung namun lama-kelamaan tablatur gitar juga termasuk pada bagian dari pembelajaran gitar di sekolah musik. Saat ini tablatur gitar mulai digunakan oleh banyak kalangan yang bukan dari dunia musik, sehingga menimbulkan beberapa masalah yaitu gitaris khususnya pemula tidak mengetahui penjarian yang tepat dan ketepatan nada.

Hal yang utama saat mempelajari tablatur adalah dengan mempelajari penjarian sesuai dengan angka yang tertera ada tablatur, akan tetapi tablatur tidak memberikan informasi jari mana yang harus digunakan untuk menekan senar. Sewaktu mempelajari tablatur juga seharusnya seorang gitaris dapat mendengar dan mengetahui bunyi nada yang sesuai dengan tablatur tersebut. Konsep ini sama seperti konsep belajar audio visual dimana mata melihat tablatur dan telinga mendengarkan audio, maka otak akan lebih cepat untuk memahami. Tetapi yang menjadi permasalahan yaitu tablatur gitar tidak dapat menghasilkan suara.

Saat ini banyak teknologi yang dapat membantu penerjemahan sebuah objek tertentu salah satunya adalah *augmented reality*. *Augmented reality* adalah penggabungan benda-benda nyata dan maya di lingkungan nyata serta terdapat integrasi antarbenda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata [1]. *Metode markerless augmented reality* memungkinkan pembacaan banyak objek tanpa

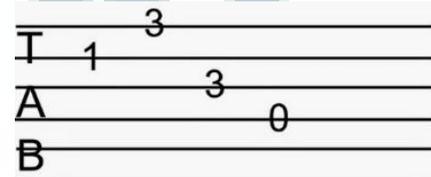
marker khusus dengan cara mengenali pola objek yang dibacanya. Hal tersebut dapat diterapkan dalam suatu aplikasi untuk membaca dan menerjemahkan tablatur gitar yang memiliki pola tertentu karena aplikasi berfungsi untuk melakukan berbagai bentuk pekerjaan seperti penerapan, penggunaan dan penambahan data [2] untuk membantu manusia dalam melaksanakan tugas tertentu [3].

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka penelitian ini tujuannya untuk membangun aplikasi yang dapat menerjemahkan tablatur gitar dengan memanfaatkan teknologi *augmented reality* dengan metode *markerless augmented reality* yang berjalan pada *smartphone* dengan *platform* android. Dengan adanya aplikasi ini dapat memberikan informasi penggunaan jari yang tepat untuk menyentuh *fret* gitar, serta dapat menghasilkan suara senar untuk mengetahui nada yang dihasilkan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tablatur Gitar

Tablatur gitar adalah sebuah media cetak yang menggambarkan bagaimana cara memainkan *melody* gitar. Dalam sebuah pembelajaran gitar, diperlukan adanya teknologi untuk bisa mengarahkan seorang siswa belajar dengan benar ketika memainkan *chord* [4] yang berdasarkan pada pemahaman tablatur gitar. Gambar 1 berikut menampilkan sebuah tablatur gitar.



Gambar 1. Tablatur Gitar

Penjelasan dari Gambar 1 diatas yaitu :

- Angka menunjukkan di *fret* berapa harus menekan senar. *Fret* merupakan bagian dari gitar yang digunakan sebagai penampang senar saat ditekan.

- b. Garis paling atas atau garis pertama menunjukkan senar E tinggi
- c. Garis ke 2 menunjukkan senar B
- d. Garis ke 3 menunjukkan senar D
- e. Garis ke 4 menunjukkan senar G
- f. Garis ke 5 menunjukkan senar A
- g. Garis ke 6 atau garis paling bawah menunjukkan senar E Rendah

B. Augmented Reality

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata. Ronald Azuma pada tahun 1997 mendefinisikan *augmented reality* sebagai sistem yang memiliki karakteristik sebagai berikut [1]:

1. Menggabungkan lingkungan nyata dan virtual
2. Berjalan secara interaktif dalam waktu nyata
3. Integrasi dalam tiga dimensi (3D)

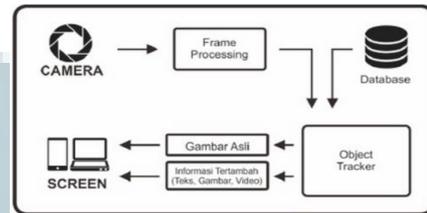
Secara sederhana AR bisa didefinisikan sebagai lingkungan nyata yang ditambahkan objek virtual. Penggabungan objek nyata dan virtual dimungkinkan dengan teknologi *display* yang sesuai, interaktivitas dimungkinkan melalui perangkat-perangkat input tertentu.

Penggunaan teknologi *augmented reality* banyak digunakan dalam beberapa hal, diantaranya dalam proses evaluasi pembelajaran [5], meningkatkan pengalaman wisata untuk turis [6], serta juga dapat meningkatkan motivasi belajar bagi siswa [7].

Tujuan utama dari AR adalah untuk menciptakan lingkungan baru dengan menggabungkan interaktivitas lingkungan nyata dan *virtual* sehingga pengguna merasa bahwa lingkungan yang diciptakan adalah nyata. Dengan kata lain, pengguna merasa tidak ada perbedaan yang dirasakan antara AR dengan apa yang mereka lihat atau mereka rasakan di lingkungan nyata. Dengan bantuan teknologi AR lingkungan sekitar dapat berinteraksi dalam bentuk digital (*virtual*). Informasi tentang objek dan lingkungan disekitarnya dapat ditambahkan kedalam sistem AR yang kemudian informasi tersebut ditampilkan diatas layer dunia nyata secara *realtime* seolah-olah informasi tersebut adalah nyata. Informasi yang ditampilkan oleh objek virtual membantu pengguna melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata. AR banyak digunakan dalam bidang-bidang seperti kesehatan, militer, industri manufaktur dan juga telah diaplikasikan dalam perangkat-perangkat yang digunakan orang banyak, seperti pada telepon genggam [1].

Alur kerja *Augmented Reality* secara umum seperti yang dijelaskan oleh Ronald [1] dimulai dari pengambilan gambar *marker* dengan kamera atau *webcam*. *Marker* tersebut dikenali berdasarkan *feature* yang dimiliki, kemudian masuk ke dalam *object tracker* (objek yang dilacak) yang disediakan oleh *Software Development Kit (SDK)*. Di sisi lain, *marker* tersebut telah didaftarkan dan disimpan kedalam database. *Object tracker* selanjutnya melacak dan mencocokkan

marker tersebut agar dapat menampilkan informasi yang sesuai. Hasil keluaran pelacakan *marker* segera ditampilkan kedalam layar komputer dan layar ponsel cerdas. Informasi yang ditampilkan melekat pada *marker* yang bersangkutan secara *real time*. Gambar 2 berikut menjelaskan alur kerja dari *Augmented Reality*.



Gambar 2 Alur Kerja *Augmented Reality*

Berikut ini adalah penjelasan dari Gambar 2:

- a. *Camera*
Digunakan untuk men-scan *marker/markerless*. *Camera* selanjutnya membaca objek untuk kemudian dikenali sebagai *marker*.
- b. *Frame Processing*
Proses perhitungan *pixel* yang digunakan untuk pendeteksian gambar atau objek. Pada proses ini terjadi proses *grayscale* dan deteksi tepi.
- c. *Database*
Database dalam penelitian ini digunakan untuk menyimpan data *marker*.
- d. *Object Tracker*
Objek yang dilacak yang di tampilkan informasinya jika sesuai dengan data yang ada didalam *database*. Jika cocok maka objek 2 dimensi atau 3 dimensi akan ditampilkan yang kemudian disebut *augmented reality*.
- e. Informasi
Menampilkan informasi yang sesuai dengan *object tracker* yang sudah di inisialisasi didatabase. Informasi bias berupa tulisan ataupun suara.
- f. *Screen*
Untuk menampilkan keluaran dari aplikasi yang berupa teks, gambar, video, dan objek 2D dan 3D. Bagian ini merupakan hasil yang di tampilkan sistem yang dapat dilihat pada *mobile smartphone* maupun PC.

C. Markerless Augmented Reality

Salah satu metode *augmented reality* yang saat ini sedang berkembang adalah metode *markerless augmented reality*, dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah *marker* untuk menampilkan elemen-elemen digital. *Markerless augmented reality* juga pernah digunakan oleh Renukdas [8] untuk membuat sebuah aplikasi android untuk dekorasi interior.

Dalam perancangannya, seolah-olah *markerless* menggabungkan objek virtual dengan objek nyata, dalam hal ini objek virtual berupa objek 2D atau 3D dan objek nyatanya berupa gambar dengan pola tertentu

(*markerless*). Meski dinamakan dengan *markerless* namun aplikasi tetap berjalan dengan melakukan pemindaian terhadap *object*, namun ruang lingkup yang dipindai lebih luas dibanding dengan pemindaian menggunakan metode *marker based tracking*. Berbagai macam teknik *markerless based tracking* sebagai teknologi yang saat ini terus dikembangkan adalah *face tracking*, *object tracking*, dan *motion tracking*.

D. Fast Corner Detection

FAST (Features from Accelerated Segment Test) adalah suatu algoritma yang dikembangkan oleh Edward Rosten, Reid Porter, dan Tom Drummond. *FAST corner detection* ini dibuat dengan tujuan mempercepat waktu komputasi secara *real-time* dengan konsekuensi menurunkan tingkat akurasi pendeteksian sudut.

Vuforia menggunakan algoritma *FAST Corner Detection* untuk mendefinisikan seberapa baik gambar dapat dideteksi dan dilacak menggunakan *Vuforia SDK*. Peringkat ini ditampilkan dalam Target Manager yang telah diupload melalui web API *Vuforia*. Rating target dapat berkisar dari 0 sampai 5 untuk setiap gambar yang diupload. Semakin tinggi rating target maka akan semakin kuat kemampuan deteksi dan pelacakannya. Sebuah rating 0 menunjukkan bahwa target tidak dilacak sama sekali oleh sistem *Augmented Reality*, sedangkan rating 5 menunjukkan bahwa sebuah gambar dapat dengan mudah dilacak sistem *Augmented Reality* yang disediakan oleh *Vuforia*.

E. Vuforia

Vuforia merupakan software untuk *augmented reality* yang dikembangkan oleh *Qualcomm*, yang menggunakan sumber yang konsisten mengenai *computer vision* yang fokus pada *image recognition*. *Vuforia* mempunyai banyak fitur-fitur dan kemampuan, yang dapat membantu pengembang untuk mewujudkan pemikiran mereka tanpa adanya batasan secara teknis.

Dengan *support* untuk *iOS*, *Android*, dan *Unity3D*, platform *Vuforia* mendukung para pengembang untuk membuat aplikasi yang dapat digunakan di hampir seluruh jenis *smartphone* dan tablet. Pengembang juga diberikan kebebasan untuk mendesain dan membuat aplikasi yang mempunyai kemampuan antara lain:

1. Teknologi *computer vision* tingkat tinggi yang memungkinkan *developer* untuk membuat efek khusus pada *device*.
2. Terus-menerus mengenali *multiple image*.
3. *Tracking* dan *detection* tingkat lanjut.
4. Solusi pengaturan database gambar yang fleksibel.

Saat ini *vuforia* banyak digunakan dalam penelitian mengenai *augmented reality*. Penelitian tersebut diantaranya diimplementasikan pada aplikasi katalog

rumah berbasis *android* [9], pengembangan buku interaktif [10] maupun untuk pembangunan *game* [11].

F. Aplikasi Sejenis

Aplikasi yang dibangun dalam penelitian ini merupakan aplikasi penerjemah tablatur gitar pada platform *android* dengan menggunakan teknologi *augmented reality*. Aplikasi yang akan dibangun ini menggunakan kamera untuk mengcapture tablatur kemudian menampilkan objek 2D beserta suara nada yang dihasilkan.

Banyak aplikasi yang dapat membantu mempelajari gitar namun belum memanfaatkan teknologi *augmented reality*, berikut adalah daftar aplikasi tersebut:



Gambar 3 Aplikasi Pembelajaran Gitar

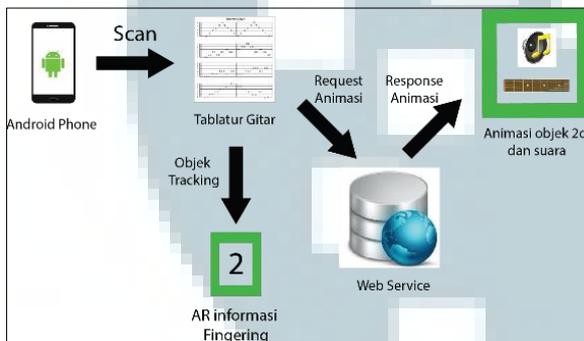
1. *Guitar Tuner Free – GuitarTuna*
Fitur dari *GuitarTuna* ini terdapat permainan untuk belajar *chord* gitar (*chord diagram*).
2. *PitchLab Guitar Tuner (LITE)*
Aplikasi ini bisa melakukan tuning berbagai alat musik seperti, *Guitar Standard*, *Drop D*, *Open D*, *Open G*, *Open A*, *Guitar Lute*, *Guitar Irish*, *Bass Guitar (4 String) Standard*, *Bass Guitar (5 String) Low B*, *Bass Guitar (5 String) Low E*, *Bass Guitar (6 String) Standard*, *Violin: Standard*, *Tenor*, *Viola: Standard*, dan masih banyak lagi.
3. *Guitar Tuner Pro*
Aplikasi ini juga bisa digunakan untuk tuning gitar listrik dan biola melalui mikrofon perangkat *smartphone*.
4. *Tunes – gStrings*
Merupakan aplikasi tuner buatan *cohortor.org* untuk stem berbagai alat musik, seperti gitar, biola, selo, bass, piano, serta alat musik tiup lainnya.
5. *Ultimate Guitar Tools*
Aplikasi ini mencakup *tuner chromatic* yang mendukung laras standar dan alternatif, *metronome* dengan preset *custom*, dan kamus *chord* gitar luas untuk membantu menemukan akord yang dibutuhkan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Arsitektur Sistem

Sistem yang dibangun merupakan sebuah aplikasi berbasis android yang menggunakan teknologi *augmented reality*. Teknologi *augmented reality* dipilih karena memiliki beberapa kelebihan, salah satunya adalah teknologi ini bisa menampilkan objek dua dimensi secara *realtime*, sehingga dapat menjadi solusi dari permasalahan yang ada. Untuk dapat menampilkan objek *augmented reality* digunakan metode *markerless augmented reality* dengan teknik *object tracking* untuk menentukan angka yang terdapat pada tablatur.

Tahapan selanjutnya yaitu angka tersebut dicocokkan dengan data yang ada pada database. Jika datanya cocok maka *image* dan *audio* akan ditampilkan bersamaan. Input yang digunakan berupa gambar tablatur gitar. Arsitektur sistem selengkapnya dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Arsitektur Sistem Aplikasi

Berikut adalah penjelasan dari Gambar 4:

1. Scan

Proses *scan* merupakan proses awal bagaimana sistem ini berjalan. Proses ini melibatkan kamera pada device android dan tablatur gitar yang disorot oleh kamera. Kamera yang digunakan adalah *AR Camera* yang merupakan fitur dari library *Vuforia*. Fitur tersebut digunakan agar gambar dapat langsung diproses (*object tracking*) sehingga tablatur gitar tersebut dapat dikenali polanya.

2. Object Tracking

Object tracking adalah proses dimana aplikasi melakukan proses deteksi atau pelacakan sebuah *object target* dengan metode *markerless augmented reality* yang bertujuan untuk menampilkan *object augmented reality* berupa teks informasi *fingering*. Setiap *object target* yang telah diinisialisasikan selanjutnya digunakan dalam proses pelacakan (*tracking*) dan pengenalan pola *object target*. Proses ini juga merupakan bagian dari metode *markerless augmented reality* untuk proses pencocokan pola. Pencocokan ini menggunakan metode *fast corner detection* yang diimplementasikan pada library *Vuforia*. Jika gambar

cocok maka AR berupa teks informasi penjarian tablatur akan muncul pada object target.

3. Request Animasi

Proses ini melakukan *request* pada *web service* dengan cara memanggil *API* yang disimpan pada domain www.monitoruing.com/tabreader dengan menggunakan metode *GET* pada alamat domain "www.monitoruing.com/tabreader/getAnimaion.php?idAnimasi=major1". Id animasi tersebut didapat ketika proses *object tracking* dilakukan, jika gambar dikenali polanya maka id tersebut akan di kirim ke *API*, jika gambar tidak dikenali maka id yang dikirim akan bernilai *null*. Proses ini akan terjadi apabila user menekan tombol *play*.

4. Response Animasi

Proses ini merupakan proses terakhir yaitu menampilkan animasi 2D *fingering* dan audio. Animasi akan ditampilkan pada layout kosong sehingga hasil respon akan berupa animasi penjarian tablatur gitar. Apabila *request* yang dikirimkan berupa nilai *null* maka respon yang akan dikembalikan berupa *JSONString* dengan info bahwa gambar tidak ditemukan.

A.1 Logika Penjarian

Logika penjarian atau *fingering* sangat diperlukan untuk membaca sebuah tablatur karena tidak mengetahui jari mana yang harus digunakan untuk menekan tombol tersebut. Berikut adalah logika *fingering* yang di gunakan untuk membaca tablatur gitar:

1. Jika angka = 0 maka jari tidak menekan senar manapun.
2. Jika angka pertama lebih kecil angka ke dua hitung selisih.
3. Jika angka pertama lebih besar dari pada angka ke dua maka hitung selisih angka.
4. Jika selisih angka sama dengan 1 maka gunakan jari tengah untuk menekan senar .
5. Jika selisih angka sama dengan 2 maka gunakan jari manis untuk menekan senar.
6. Jika selisih angka sama dengan 3 maka gunakan kelingking untuk menekan senar.
7. Jika selisih sama dengan 4 maka gunakan kelingking untuk menekan senar .
8. Jika selisih sama dengan 5 maka gunakan telunjuk untuk menekan senar.
9. Jika angka selanjutnya sama dengan angka sebelumnya maka gunakan jari yang berdekatan untuk menekan. Contoh jika jari telunjuk maka gunakan jari tengah.

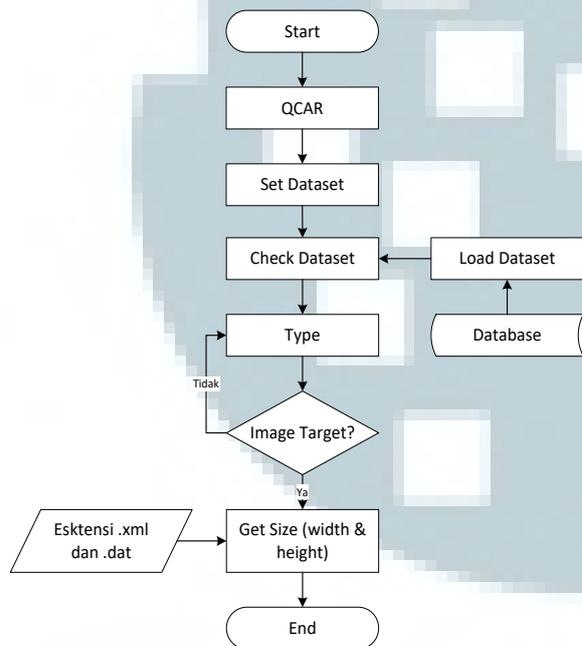
A.2. Inisialisasi

Pada tahap ini ditentukan proses untuk mengambil gambar sebagai data masukan yang akan diproses. Proses ini dilakukan di web *API* yang disediakan oleh *vuforia*. Sebelum meng-*upload* file data objek ke situs *vuforia*, terlebih dahulu buat *account* untuk dapat login

ke situs *vuforia*. Secara garis besar tahap yang dilakukan didalam proses ini adalah sebagai berikut :

1. Buat *Database*
Tahapan ini dilakukan untuk menampung *file* data *marker*
2. Tambahkan target
Pada tahap ini tambahkan target gambar yang dijadikan *marker*
3. *Download Database*
Tahapan ini dilakukan untuk memperoleh file database yang berisi dengan data marker yang berekstensi *.unitypackage*.

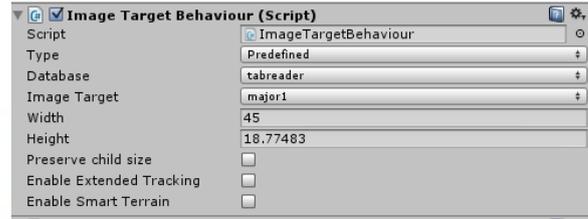
Secara umum tahapan yang dilakukan dalam proses inialisasi digambarkan kedalam alur penentuan *marker* yang dapat dilihat pada Gambar 5 sebagai berikut.



Gambar 5 Alur Penentuan *Marker*

A.3. *Tracking Object Target*

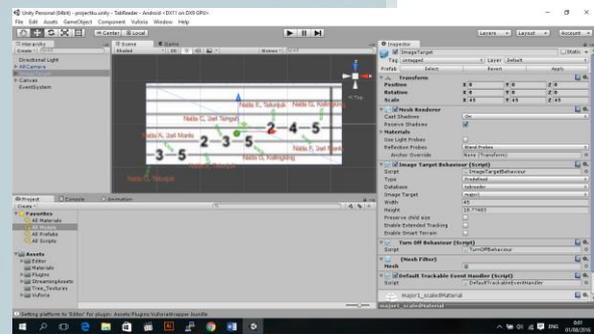
Tracking object target adalah proses dimana aplikasi melakukan proses deteksi atau pelacakan sebuah *object target* dengan tujuan untuk menampilkan *object augmented reality* berupa objek penjarian gitar. Setiap *object target* yang telah diinisialisasikan akan digunakan dalam proses pelacakan (*tracking*) dan pencocokan pola objek penjarian gitar dengan pola *object target*. Jika pola dinyatakan cocok atau berhasil dikenali, maka selanjutnya dilakukan pencocokan *object target* dengan *object augmented reality* yang akan ditampilkan. *Tracking object target* ini menggunakan metode *FAST corner detection* yang diimplementasikan pada *library vuforia SDK*. Gambar 6 menampilkan tahapan pencocokan database target.



Gambar 6. Pencocokan *Database Target*

A.4. *Menampilkan Object AR*

Hasil pencocokan objek target yang telah dilakukan pada proses sebelumnya menjadi data acuan untuk menampilkan *object augmented reality* yang sesuai dengan data object target di dalam database. *Library Vuforia SDK* menyediakan fungsi tersendiri untuk menampilkan *object augmented reality*. Aplikasi kemudian menampilkan *object augmented reality* berupa objek penjarian gitar dengan data *object target* yang ada di *database*. Sedangkan informasi penjarian digambar secara manual dengan berpatokan pada logika penjarian.

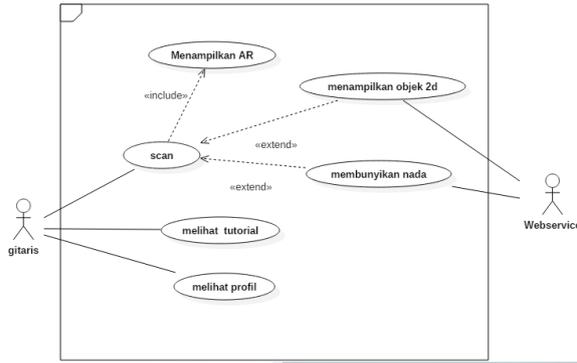


Gambar 7. Menampilkan Objek Penjarian Kedalam Data Target

B. *Perancangan Sistem*

B.1. *Use Case Diagram*

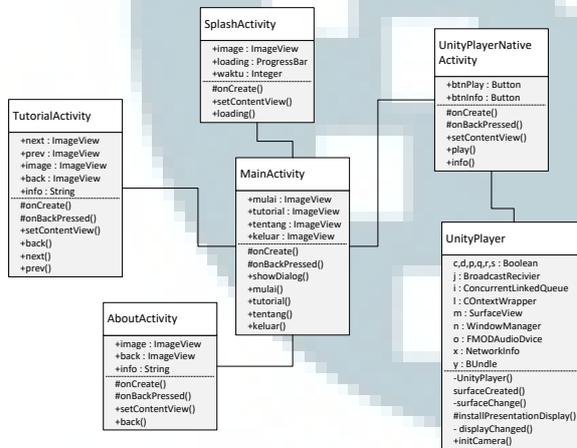
Use case diagram merupakan bagian tertinggi dari fungsionalitas yang dimiliki sistem yang menggambarkan bagaimana seseorang atau aktor dalam menggunakan dan memanfaatkan sistem. *Use case* terdiri dari tiga bagian yaitu identifikasi aktor, identifikasi *use case*, dan *skenario use case*. Gambar 8 merupakan tampilan dari *use case diagram* yang ada pada aplikasi.



Gambar 8 Use Case Diagram Aplikasi

B.2. Class Diagram Diagram

Class Diagram adalah sebuah spesifikasi dari fungsionalitas yang menghasilkan objek dan merupakan inti dari pengembangan aplikasi ini. Gambar 9 menjelaskan class diagram dari sistem yang dibangun.



Gambar 9 Class Diagram Aplikasi

C. Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahap penerjemahan kebutuhan pembangunan aplikasi kedalam representasi perangkat lunak sesuai dengan hasil analisis yang telah dilakukan. Setelah implementasi, maka dilakukan pengujian sistem yang baru dimana akan dilihat kekurangan-kekurangan pada aplikasi yang baru untuk selanjutnya diadakan pengembangan sistem. Tujuan implementasi sistem yaitu untuk menjelaskan tentang manual penggunaan keada para pengguna sistem.

C.1. Implementasi Hardware

Aplikasi ini dapat berjalan dengan lancar apabila dijalankan pada hardware dengan spesifikasi minimal seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Hardware Untuk Implementasi

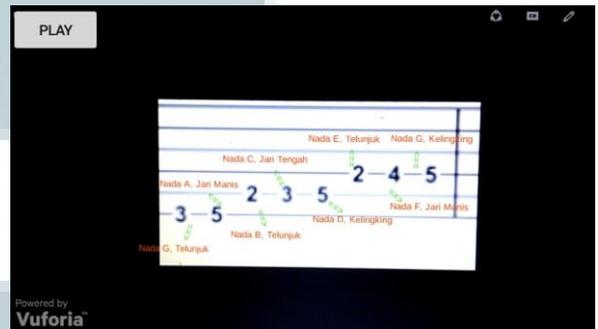
Hardware	Spesifikasi Minimal
Resolusi Layar	480 x 800 pixels
Memory	512 MB
Processor	1.4 GHz
Kamera	2 Megapixel
Sistem Operasi	OS Android API 19 Kitkat

C.2. Implementasi Antarmuka Aplikasi

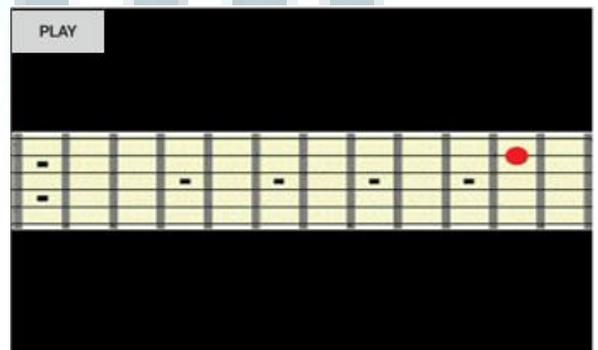
Implementasi antarmuka dilakukan dengan setiap halaman yang dibuat pada aplikasi penerjemah tablatur gitar. Gambar 10 sampai Gambar 13 merupakan hasil screenshot dari beberapa tampilan aplikasi yang dibangun pada penelitian ini.



Gambar 10 Tampilan Menu Utama



Gambar 11 Tampilan Augmented Reality Objek Penjarian



Gambar 12 Tampilan Objek 2D dan Audio



Gambar 13. Tampilan Tutorial Penggunaan

D. Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan tahapan untuk menemukan kesalahan-kesalahan dan kekurangan-kekurangan pada perangkat lunak yang dibangun sehingga tidak bisa diketahui apakah perangkat lunak tersebut telah memenuhi kriteria sesuai dengan tujuan atau tidak.

Pengujian sistem yang dilakukan terbagi menjadi dua tahapan. Tahap pertama yaitu pengujian Alpha yang berfokus kepada fungsionalitas perangkat lunak yang dibangun dengan menggunakan metode pengujian *black box*. Tahap kedua yaitu pengujian Beta yang berfokus kepada penilaian pengguna terhadap perangkat lunak yang dibangun, metode pengumpulan data yang dilakukan adalah dengan melakukan wawancara kepada *professional guitarist* dan kuesioner yang dibagikan kepada 30 *early adopter* perangkat lunak. Penyebaran kuesioner dilakukan dengan menggunakan cara konvensional seperti mendatangi calon pengguna secara langsung.

D.1. Skenario Pengujian

Skenario pengujian memaparkan urutan dan hal yang diuji pengujian yang dilakukan pada aplikasi penerjemah tablatur gitar. Adapun skenario pengujian fungsional yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Skenario Pengujian

Kelas Uji	Poin Pengujian
Scan	Menjalankan kamera
	Deteksi Gambar
Tampilkan Objek 2D & Audio	Tekan Tombol Play
Menampilkan Tutorial	Tutorial Selanjutnya
	Tutorial Sebelumnya

D.2. Kasus dan Hasil Pengujian Alpha

Kasus dan hasil pengujian berisi pemaparan dari rencana pengujian yang telah disusun pada skenario pengujian. Pengujian ini dilakukan secara *black box* dengan hanya memperhatikan masukan ke dalam sistem dan keluaran dari masukan tersebut. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian

Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Aplikasi menjalankan kamera sehingga dapat melakukan proses selanjutnya untuk mendeteksi gambar	Kamera dapat dijalankan	[√] Berhasil [] Gagal
Aplikasi dapat mendeteksi gambar sehingga menampilkan objek <i>Augmented Reality</i>	Gambar terdeteksi, objek <i>augmented reality</i> tampil dengan baik	[√] Berhasil [] Gagal
Aplikasi menampilkan objek 2D dan audio yang didapatkan dari <i>webservice</i>	Objek 2D dan audio tampil dengan baik	[√] Berhasil [] Gagal
Aplikasi menampilkan tutorial selanjutnya saat menekan tombol lanjut	Tutorial terbuka ke bagian selanjutnya	[√] Berhasil [] Gagal
Aplikasi menampilkan tutorial sebelumnya saat menekan tombol kembali	Tutorial terbuka ke bagian sebelumnya	[√] Berhasil [] Gagal

D.3. Hasil Pengujian Beta

Pengujian beta dilakukan dengan penyebaran kuesioner yang dilakukan menggunakan skala *Likert* dengan rentang nilai 5 untuk sangat setuju (SS), nilai 4 untuk setuju (S), nilai 3 untuk jawaban ragu-ragu (RR), nilai 2 untuk jawaban tidak setuju (TS), serta nilai yang paling rendah yaitu 1 apabila responden menjawab pertanyaan dengan sangat tidak setuju (STS). Data pengujian didapatkan dari 30 responden *early adapter*.

Hasil pengujian beta dari penelitian ini dapat dilihat selengkapnya pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Beta

Pertanyaan pertama : Aplikasi ini memudahkan dalam mendapatkan informasi penjarjian yang tepat saat menerjemahkan tablatur gitar				
SS	S	RR	TS	STS
10	17	3	0	0
Rata-Rata = $(50+68+9+0+0) / 30 = 4,23$				
Pertanyaan kedua : Aplikasi ini memudahkan dalam mengetahui ketepatan nada yang digambarkan pada tablatur gitar				
SS	S	RR	TS	STS
3	16	11	0	0

Rata-Rata = $(30+64+33+0+0) / 30 = 3,73$				
Pertanyaan ketiga : Aplikasi ini menjadi pelengkap aplikasi lain untuk membantu mempelajari gitar khususnya tablatur gitar				
SS	S	RR	TS	STS
11	15	4	0	0
Rata-Rata = $(55+60+12+0+0) / 30 = 4,23$				
Pertanyaan keempat : Aplikasi ini mudah digunakan				
SS	S	RR	TS	STS
14	15	1	0	0
Rata-Rata = $(70+60+3+0+0) / 30 = 4,43$				
Pertanyaan kelima : Aplikasi ini memiliki tampilan yang menarik				
SS	S	RR	TS	STS
0	6	15	8	1
Rata-Rata = $(0+24+45+16+1) / 30 = 2,76$				
Rata-Rata Akhir : $(4,23+3,37++3,23+4,43+2,67) / 5 = 3,78$				

Berdasarkan nilai rata-rata akhir yang diolah dari hasil pengujian beta, didapatkan nilai 3,78 yang berarti nilai tersebut berada pada rentang status jawaban "sangat setuju" yang dapat berarti bahwa tujuan dari penelitian ini telah sesuai dengan harapan.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Dibangunnya aplikasi penerjemah tablatur gitar dengan implementasi teknologi *augmented reality* ini membantu khususnya gitaris pemula untuk mengetahui penjarian yang tepat saat menerjemahkan tablatur gitar.
2. Aplikasi penerjemah tablatur gitar ini membantu dalam hal mengetahui ketepatan nada yang digambarkan pada tablatur gitar.
3. Aplikasi penerjemah tablatur gitar ini mejadi pelengkap aplikasi untuk membantu belajar danbermain gitar khususnya penerjemahan tablatur gitar.

Aplikasi penerjemah tablatur gitar ini mempunyai beberapa yang harus disarankan untuk menambahkan hal-hal yang dapat melengkapi aplikasi ini untuk yang akan datang, yaitu :

1. Aplikasi harus bisa lebih dinamis dan interaktif, misalkan saat objek 2D muncul, pengguna dapat seolah menekan senar sehingga menghasilkan suara.
2. Aplikasi menggunakan *Artificial Intelegence* untuk pengenalan pola gambar sehingga

aplikasi tidak memerlukan data tablatur yang terlalu banyak tetapi cukup mengenali pola tertentu saja.

3. Aplikasi harus bisa menerjemahkan tablatur gitar untuk teknik *picking*.
4. Tampilan aplikasi dibuat lebih menarik disesuaikan dengan tema musik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Azuma, Ronald T. "A Survey of Augmented Reality", Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 1997.
- [2] S.Yuniar, Aplikasi Populer Handphone, Jakarta : PT. Elex Media Komputindo, 2009.
- [3] K.Novhirtamely, W.Reny, Reni. "Aplikasi Pemesanan Makanan Online Berbasis Web Pada Rumah Makan Pagi Sore Sipin Jambi". *Jurnal Informatika*. Vol .7(2), hal.792-801, 2013.
- [4] P.Gabriel, A.Abiera dan Bien Justin. "Hand shape Identification for Guitar Chord Identification Using Centroid Distance and Fourier Descriptors". *Proceeding of Research Congres 2013*, Manila, 2013.
- [5] Joo-Nagata, J., Abad, F. M., Giner, J. G. B., & García-Peñalvo, F. J. "Augmented reality and pedestrian navigation through its implementation in m-learning and e-learning: Evaluation of an educational program in Chile". *Journal Computers & Education*, 111, hal. 1-17. 2017.
- [6] Kounavis, C. D., Kasimati, A. E., & Zamani, E. D. Enhancing the tourism experience through mobile augmented reality: Challenges and prospects. *International Journal of Engineering Business Management*, Vol. 4, 10, 2012.
- [7] Di Serio, Á., Ibáñez, M. B., & Kloos, C. D. Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 68, hal. 586-596, 2013.
- [8] Renukdas, P., Ghundiyl, R., Gadhil, H., & Pathare, V. Markerless augmented reality android app for interior decoration. *International Journal of Engineering*, 2(4). 2013.
- [9] Rifa'i, Muhammad, Tri Listyorini, and Anastasya Latubessy. "Penerapan Teknologi Augmented Reality pada aplikasi katalog rumah berbasis android." *Prosiding SNATIF*, hal.267-274. 2014.
- [10] Wahyudi, Andria Kusuma. "ARca, Pengembangan Buku Interaktif Berbasis Augmented Reality dengan Smartphone Android." *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi (JNTETI)* 3.2, 2014.
- [11] Prihantoro, Herlambang. Augmented Reality Edugame Daur Hidup Makhhluk Hidup Berbasis Android. Diss. Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2015.

Rancang Bangun Plugin WordPress Penghitung Kepadatan Kata Kunci

Adhi Kusnadi¹, Tirta Prawisuda²

Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Multimedia Nusantara, Gading Serpong, Indonesia
adhi.kusnadi@umn.ac.id¹, tirtaprawisuda@gmail.com²

Diterima 14 November 2016

Disetujui 12 Desember 2016

Abstract—In optimizing a website, web owners are required to write articles that relate to the keywords and put into the website. Therefore is needed a keyword density plugin app to calculate keywords and suggest an article content writer to add or subtract keywords in the article. The keyword density counter is an app that counts keywords in an article. The results obtained from this application is the ratio of keywords to existing words of the pages of websites or articles. The benefits of using keyword density counters are content writers becoming aware that articles already have enough density, according Google's recommendation keywords density is 2-3% of article, then the article will give a signal to search engines. Results obtained is the same for validation plugin calculations after. Compared to other similar plugins. Keyword density counters have been created with 50.85% faster than other similar plugins.

Index Terms—keyword, density, counter, article, plugin.

I. PENDAHULUAN

Dalam dekade terakhir, ketertarikan akan mesin pencari internet telah sangat meningkat. Hal tersebut merupakan fakta bahwa mesin pencari internet telah menjadi populer baik sebagai mesin pencari informasi dan sebagai media iklan secara online. Universitas Teknik Georgia mengadakan survei dan mendapatkan hasil bahwa mesin pencari internet dipakai oleh 85% pengguna web. Mesin pencari terkemuka seperti Google melaporkan bahwa pendapatan pada tahun 2005 sebesar 1,578 miliar USD dan 1,559 miliar USD berasal dari iklan secara online [1]. Terdapat berbagai faktor untuk menaikkan peringkat sebuah situs, salah satu faktor yang dominan adalah kata kunci [14].

Kata kunci tersebut berada di berbagai tempat, seperti pada hostname, pada tag judul di bagian HyperText Markup Language (HTML) header, pada meta-description tag, pada bagian dari Uniform Resource Locator (URL), dan pada isi artikel dalam situs. Hal ini membantu pemilik web untuk mengoptimalkan halaman web dan mendapatkan posisi yang lebih baik di halaman hasil pencarian mesin pencari. Dalam mengoptimalkan sebuah situs web, pemilik web diharuskan untuk menulis artikel yang berhubungan dengan kata kunci yang ditarget dan dimasukkan ke dalam situs web.

Pada penulisan artikel diperlukan aplikasi pembantu untuk menghitung kata kunci dan menyarankan penulis konten artikel untuk menambah atau mengurangi kata kunci yang ada pada artikel. Oleh karena itu diperlukan sebuah aplikasi untuk menemukan kata dalam sebuah artikel. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dibuatlah sebuah plugin WordPress untuk menghitung kata kunci pada artikel yang telah ditulis oleh penulis konten.

II. CONTENT MANAGEMENT SYSTEM, PERHITUNGAN KEPADATAN KATA KUNCI

A. Content Management System

Content Management System (CMS) adalah perangkat lunak yang dapat memublikasi, mengubah, memodifikasi, mengatur, dan menghapus konten dari sebuah situs web. Sistem CMS menyediakan prosedur untuk mengelola alur kerja dalam lingkungan kolaboratif. Prosedur yang diberikan dapat berupa langkah manual maupun otomatis. CMS biasanya digunakan untuk menjalankan sebuah situs yang mempunyai konten seperti blog ataupun berita [11]. CMS terbukti merupakan sebuah aset penting bagi perusahaan untuk mengelola konten situs web dan portal secara efisien dan efektif (Rockley dan Cooper, 2012).

Situs berbagai perusahaan saat ini biasanya merupakan kombinasi antara konten yang tidak terstruktur dan logika aplikasi untuk membuat aplikasi berbasis web. Aplikasi berbasis web ini mewujudkan interaksi yang lebih personal dengan para pengguna, dan meningkatkan kinerja perusahaan dengan menyediakan layanan mandiri bagi para karyawan, rekan kerja, penyedia barang dan pelanggan. Aplikasi berbasis web yang semakin berkembang, secara tidak langsung meningkatkan peranan dan pentingnya CMS sebagai bagian dari infrastruktur aplikasi perusahaan. Dengan adanya CMS yang terintegrasi dengan sebuah situs web akan memberikan suatu nilai lebih yang akan meningkatkan fungsionalitas dan fleksibilitas dari situs web tersebut, terlebih pada situs web yang tujuan pemanfaatannya sebagai media promosi dan membangun citra konsumen, dimana kontinuitas dan inovasi dalam pemasaran produk-produk secara berkala

dan berkesinambungan sebagai suatu hal yang memegang peranan penting dalam tercapainya target pemasaran.

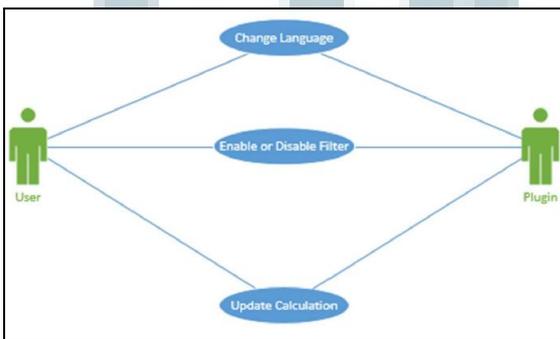
B. Penghitung Kepadatan Kata Kunci

Penghitung kepadatan kata kunci adalah aplikasi yang menghitung kata kunci dalam artikel. Hasil yang didapatkan dari aplikasi ini adalah rasio kata kunci dengan kata yang ada pada halaman situs web atau artikel. Manfaat menggunakan penghitung kepadatan kata kunci yaitu penulis konten menjadi sadar bahwa artikel yang ditulis sudah memiliki kepadatan yang cukup. Apabila kepadatan kata kunci yang ada pada artikel sesuai dengan rekomendasi Google yaitu sebanyak 2-3%, maka artikel akan memberikan signal kepada mesin pencari. Signal ini berisi bahwa artikel yang ada pada situs web mengenai topik spesifik, dimana topik tersebut adalah kata kunci yang ditarget [12].

III. RANCANGAN DIAGRAM UML DAN TAMPILAN ANTARMUKA

A. Diagram Use Case

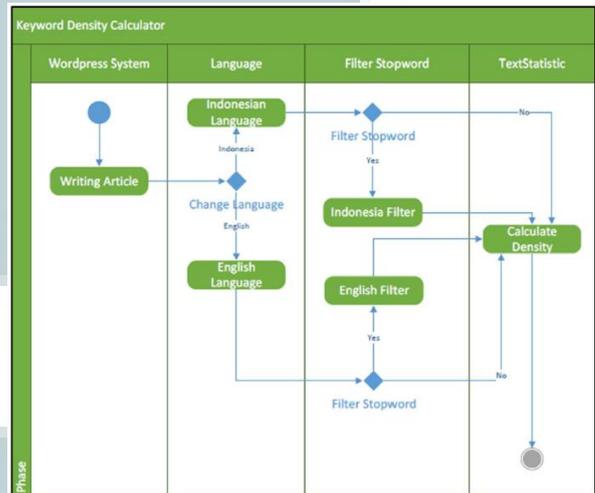
Dalam gambar 2 dapat dijelaskan bahwa diagram use case ini memiliki 2 aktor yaitu User dan Plugin, dan memiliki 3 use case yaitu Change Language, Enable or Disable Filter, dan Update Calculation. Aktor User dapat mengubah bahasa yang digunakan sesuai dengan artikel yang diisikan ke dalam WordPress sehingga plugin dapat menghapus kata-kata umum yang dianggap tidak memiliki makna. Aktor User juga dapat menyalakan atau mematikan fungsi penghapusan kata-kata umum sesuai keinginan User. Aktor User dapat menyuruh plugin untuk memperbarui perhitungan kepadatan kata kunci. Aktor Plugin merupakan plugin yang dibuat dalam penelitian ini. Plugin memiliki pengaturan awal yaitu Bahasa Indonesia dan menggunakan filter stopwords. Plugin akan memperbarui hasil perhitungan kepadatan kata kunci apabila user menggunakan use case update calculation.



Gambar 2. Use Case Plugin

B. Diagram Activity

Dalam gambar 3. yang berisi activity diagram tentang bagaimana plugin ini bekerja. Alur pekerjaan dimulai dengan state Writing Article yang berfungsi untuk menuliskan artikel ke dalam aplikasi. Setelah melewati state Writing Article, alur berlanjut ke decision Change Language yang apabila dipilih English, maka alur akan berlanjut ke state English Language sedangkan apabila dipilih Indonesia, maka alur akan berlanjut ke state Indonesian Language. State English Language akan meneruskan alur ke decision Filter Stopword dan apabila user menggunakan Filter Stopword, maka alur akan berlanjut ke state English Filter lalu alur dilanjutkan ke state Calculate Density dimana kepadatan kata kunci akan dihitung sesuai dengan pilihan bahasa dan filter yang dipilih user. Apabila user tidak mau menggunakan filter, maka alur dari decision Filter Stopword akan langsung menuju state Calculate Density yang berarti kata-kata umum juga akan dihitung. State Indonesian Language juga akan meneruskan alur ke decision Filter Stopword dan apabila user menggunakan fitur tersebut, maka alur akan dilanjutkan ke state Indonesia Filter dan dilanjutkan lagi ke state Calculate Density untuk menghitung kepadatan kata kunci, sedangkan apabila user tidak menggunakan fitur tersebut, maka alur akan langsung diteruskan ke state Calculate



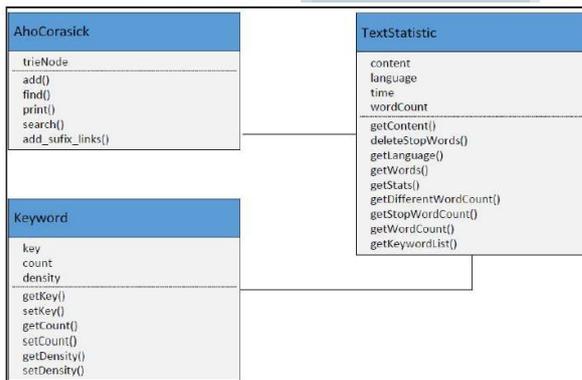
Gambar 3. Activity Diagram

C. Diagram Class

Format persamaan merupakan suatu pengecualian di dalam spesifikasi *template* ini. Anda harus menentukan apakah akan menggunakan jenis tulisan Times New Roman atau Symbol (jangan jenis tulisan yang lain). Bila Anda membuat beberapa persamaan berbeda, akan lebih baik bila Anda mempersiapkan persamaan tersebut sebagai gambar dan menyisipkannya ke dalam artikel Anda setelah diberi *style*.

Dalam Gambar 4 dapat dilihat bahwa diagram class ini memiliki 3 class yaitu, TextStatistic,

AhoCorasick, dan Keyword. Class TextStatistic memiliki variabel content, language, time, dan wordCount. Class TextStatistic juga memiliki fungsi getContent, deleteStopWords, getLanguage, getWords, getStats, getDifferentWordCount, getStopWordCount, getWordCount, getKeywordList. Class TextStatistic mempunyai relasi dengan class lainnya yaitu class AhoCorasick dan class Keyword. Relasi ini terbangun ketika class TextStatistic membangun data yang berisi kata kunci dan dimasukkan ke dalam class Keyword dan untuk pencarian kata kunci yang berada pada content dilakukan dengan membangun trie dari class AhoCorasick lalu dilakukan pencarian kata kunci.

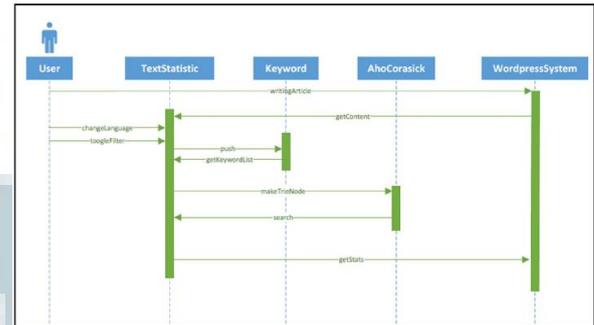


Gambar 4. Class Diagram

D. Sequence Diagram

Dalam gambar 5 terlihat diagram sequence yang berfungsi menjelaskan bagaimana sistem bekerja dari awal hingga berhasil menghitung kepadatan kata kunci. Berawal dari aktor User melakukan writingArticle ke dalam WordPressSystem. Di sini user menuliskan artikel yang akan dihitung oleh plugin ke dalam sistem WordPress. Setelah user menuliskan artikel, TextStatistic mendapatkan content dengan getContent dari WordPressSystem. Di sini class TextStatistic mengambil isi artikel yang sudah dituliskan oleh user. User juga menggunakan changeLanguage untuk mengubah bahasa yang sesuai dengan artikel yang ditulis dan mengirimkan data berupa bahasa yang digunakan ke class TextStatistic. Fungsi toggleFilter yang digunakan oleh user berguna untuk memberikan data berupa flag apakah filter stopwords digunakan atau tidak ke dalam class TextStatistic. Setelah content, bahasa, dan flag filter stopwords didapat, maka TextStatistic akan membangun data yang berisi kumpulan kata kunci dan dimasukkan ke dalam Keyword dengan menggunakan fungsi push. Setelah array Keyword terbentuk, data yang ada pada array tersebut ditarik oleh class TextStatistic dan dikirimkan ke class AhoCorasick untuk membangun trieNode. Setelah dibangun trieNode, class TextStatistic akan mencari kata kunci dengan menggunakan trieNode yang ada dan menghitung kepadatan kata kunci yang ada pada artikel. Setelah dihitung, hasil yang didapat

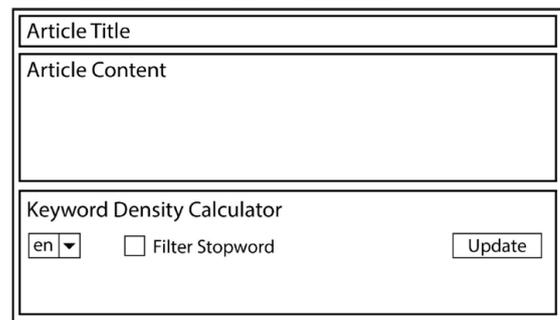
ditampilkan ke dalam WordPressSystem dengan fungsi getStats.



Gambar 5. Sequence Diagram

E. Rancangan User Interface

Sebagai tahap awal pembuatan aplikasi, tampilan antar muka yang akan digunakan dirancang terlebih dahulu. Gambar 6 adalah rancangan tampilan antar muka yang digunakan di dalam aplikasi. Gambar 6 merupakan gambar rancangan tampilan antar muka pada bagian awal. Pada halaman ini terdapat text box di bagian atas aplikasi yang berguna sebagai tempat user mengisikan judul dari artikel yang akan ditulis dan dihitung. Bagian bawah dari text box tersebut terdapat text area di mana user dapat menuliskan isi artikelnya ke dalam text area. Kepadatan kata kunci yang akan dihitung hanyalah kata kunci yang berada pada artikel di dalam text area tersebut. Setelah user menulis artikel, user dapat memilih bahasa yang digunakan sesuai dengan artikel yang ditulis pada combo box yang ada di bagian kiri. Setelah dipilih, apabila user ingin menggunakan filter stopwords, user juga dapat mengaktifkan atau menonaktifkan filter dengan cara menekan check box dengan label Filter Stopword. Setelah mengatur bahasa dan fitur filter stopwords, user dapat menekan tombol update yang berfungsi untuk menghitung kata kunci yang berada di dalam text area.



Gambar 6. Rancangan Halaman Awal

Setelah user menekan tombol update, maka aplikasi akan menampilkan tabel-tabel yang berisi tentang kata kunci, jumlah, dan kepadatan kata kunci tersebut di dalam sebuah artikel seperti gambar 7. Hasil perhitungan tersebut akan ditampilkan ke dalam tabel Single Words. Di dalam tabel Text Statistic

Tabel 1. Hasil Validasi. (a) Artikel Inggris. (b) Artikel Indonesia

Kata Kunci	Jumlah Kata Plugin 1	Jumlah Kata Plugin 2	Kepadatan Kata Kunci Plugin 1	Kepadatan Kata Kunci Plugin 2
Steam	41	41	3,83%	3,70%
Wallet	37	37	3,45%	3,34%
Your	24	24	2,24%	2,17%
Game	15	15	1,40%	1,35%

(a)

Kata Kunci	Jumlah Kata Plugin 1	Jumlah Kata Plugin 2	Kepadatan Kata Kunci Plugin 1	Kepadatan Kata Kunci Plugin 2
Kamu	56	56	5,47%	5,41%
Yang	39	39	3,81%	3,76%
Steam	30	30	2,93%	2,90%
Wallet	21	21	2,05%	2,03%
Membeli	20	20	1,95%	1,93%
Untuk	18	18	1,76%	1,74%
Dengan	18	18	1,76%	1,74%
Akan	17	17	1,66%	1,64%
Game	16	16	1,56%	1,54%

(b)

D. Data Validasi

Selain proses validasi ketepatan, plugin penghitung kepadatan kata kunci juga diuji untuk mencari tahu apakah kecepatan pencarian kata kunci dari plugin yang diimplementasi dalam penelitian lebih baik daripada plugin penghitung kepadatan kata kunci lainnya. Pengujian kecepatan menggunakan plugin lain yang serupa tapi tidak menggunakan Algoritma Aho-Corasick melainkan secara brute-force dan membandingkan kecepatan yang dibutuhkan dalam mencari kata kunci.

E. Data Validasi

Pengujian validitas pada plugin penghitung kepadatan kata kunci yang sudah diimplementasi algoritma Aho-Corasick dilakukan dengan menghitung lima artikel berbahasa Inggris dan lima artikel berbahasa Indonesia dengan jumlah kata yang berbeda. Artikel yang digunakan adalah artikel yang berjumlah 200 hingga 1000 kata baik Bahasa Inggris maupun Bahasa Indonesia.

F. Hasil Validasi Kecepatan

Berikut hasil validasi untuk artikel berbahasa Inggris dapat dilihat pada tabel 2. Plugin 1 adalah plugin penghitung kepadatan kata kunci yang diimplementasi Algoritma Aho-Corasick, sedangkan plugin 2 adalah plugin yang digunakan sebagai tolak ukur kecepatan yaitu SEO Tool.

Tabel 2. Validasi Kecepatan

No.	Jumlah Kata	Bahasa	Waktu Plugin 1 (ms)	Waktu Plugin 2 (ms)	Selisih Waktu
1	200	Indonesia	7	12	5
2	420	Indonesia	7	17	10
3	600	Indonesia	9	18	9
4	800	Indonesia	9	17	8
5	1000	Indonesia	9	18	9
6	500	Inggris	7	15	8
7	675	Inggris	9	16	7
8	720	Inggris	7	21	14
9	800	Inggris	10	21	11
10	1000	Inggris	12	20	8

Waktu yang didapat berasal dari *console log* yang disimpan pada kedua plugin. Waktu dihitung mulai dari ketika plugin mencari dan menghitung kata kunci yang ada pada artikel. Dari hasil yang didapat, total waktu yang dibutuhkan plugin 1 adalah 86 ms, sedangkan total waktu yang dibutuhkan plugin 2 adalah 175 ms. Selisih waktu dari kedua plugin tersebut adalah 89 ms. Setelah selisih waktu dibandingkan dengan waktu yang dibutuhkan plugin 2, maka didapatkan hasil bahwa plugin 1 lebih cepat 50,85% dibandingkan plugin 2.

V. SIMPULAN

Simpulan dari penelitian yang dilakukan adalah rancang bangun plugin penghitung kepadatan kata kunci telah dibuat dengan validasi 50,85% lebih cepat dibanding dengan plugin lain yang serupa. Hasil yang didapat dari perhitungan plugin juga valid setelah dibandingkan dengan plugin lain yang serupa. Meskipun begitu, plugin masih kurang baik ketika menghitung kata kunci artikel tanpa kamus stopwords yang lengkap, karena apabila tidak menggunakan *filter stopwords*, maka kata-kata yang ditampilkan lebih sering hanya kata umum, sehingga akan membuat artikel meleset ketika membidik kata kunci untuk SEO.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aho, A. V. dan Corasick, M. J. 1975. Efficient String Matching: An Aid to Bibliographic Search. Dalam *Communications of the ACM*, Volume 18 Number 6.
- [2] Chen, C. C. dan Wang, S. 2013. An efficient multicharacter transition string-matching engine based on the aho-corasick algorithm. Dalam *ACM Transactions on Architecture and Code Optimization (TACO)*, Volume 10 Issue 4.
- [3] Do, P., dkk. 2012. Improving a hierarchical pattern matching algorithm using cache-aware Aho-Corasick automata. Dalam *RACS '12 Proceedings of the 2012 ACM Research in Applied Computation Symposium*, hal. 26-30.
- [4] Gilmore, W. J. 2010. *Beginning PHP and MySQL: From Novice to Professional*, Fourth Edition. Springer Science, New York.
- [5] Google. 2010. *Search Engine Optimization Starter Guide* [online]. Tersedia dalam: <http://static.googleusercontent.com/media/www.google.com/en/webmasters/docs/search-engine-optimization-starter-guide.pdf> [diakses 18 Februari 2016].
- [6] Khan, Z. A. dan Pateriya, R. K. 2012. Multiple Pattern String Matching Methodologies: A Comparative Analysis. Dalam

- International Journal of Scientific and Research Publications, Volume 2 Issue 7.
- [7] Lee, T. H. dan Huang, N. L. 2013. A pattern-matching scheme with high throughput performance and low memory requirement. Dalam IEEE/ACM Transactions on Networking (TON), Volume 21 Issue 4.
- [8] Malaga, R. A. 2008. Worst practices in search engine optimization. Dalam Communications of the ACM - Surviving the data deluge, Volume 51 Issue 12.
- [9] Pao, D., dkk. 2010. A memory-efficient pipelined implementation of the aho-corasick string-matching algorithm. Dalam ACM Transactions on Architecture and Code Optimization (TACO), Volume 7 Issue 2.
- [10] Purnomo, W. D. 2015. Apa itu SEO [online]. Tersedia dalam: <http://semseomanagement.com/apa-itu-seo/> [diakses 18 Februari 2016].
- [11] Rockley, A. dan Cooper, C. 2012. Managing Enterprise Content: A Unified Content Strategy, Second Edition. New Riders, Berkeley.
- [12] Si, S. 2012. Understanding Keyword Density [online]. Tersedia dalam: <https://seo-hacker.com/keyword-density-tutorial/> [diakses 18 Februari 2016].
- [13] Spencer, J. 2015. Content Management System Comparison – WordPress VS Joomla VS Drupal [online]. Tersedia dalam: <http://makeawebsitehub.com/content-management-system-cmscomparison/> [diakses 18 Februari 2016].
- [14] Su, A. J., dkk. 2014. How to Improve Your Search Engine Ranking: Myths and Reality. Dalam ACM Transactions on the Web (TWEB), Volume 8 Issue 2.
- [15] Verens, K. 2010. CMS Design Using PHP and jQuery. Packt Publishing, Birmingham.
- [16] Williams, B., dkk. 2011. Professional WordPress Plugin Development. Wiley Publishing, Indianapolis.
- [17] Wilson, L. S. 2009. WordPress For Dummies, Second Edition. Wiley Publishing, Indianapolis.
- [18] Xing, B. dan Lin, Z. 2006. The impact of search engine optimization on online advertising market. Dalam Proceedings of the 8th international conference on Electronic commerce: The new e-commerce: innovations for conquering current barriers, obstacles and limitations to conducting successful business on the internet.

Visualisasi Perbandingan Anggaran Pendapatan Dan Belanja Daerah (APBD) Pemerintah Provinsi Kabupaten Dan Kota Di Indonesia Periode 2010-2014

Taufik Dwi Saputra Tanwir¹, Johan Setiawan²

Sistem Informasi, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Multimedia Nusantara, Tangerang, Indonesia
taufiktanwir@gmail.com¹, johan@umn.ac.id²

Diterima 15 November 2016

Disetujui 12 Desember 2016

Abstract - Regional Income and Expenditure Budget (APBD) is a very important thing in the progress of a region. APBD is an indicator of public welfare level in a region. Data of APBD that is shared on the official website data.go.id is still hard to read and understood, and for that reason the author will compare the budget value of APBD in every province, district, and city by using visualization. The method the author used is Visual Data Mining by creating an APBD visualization dashboard according to provinces, districts, and cities. Tableau Software is used to create the dashboard because Tableau allows an interactive, easy-to-use dashboard for analyzing lots of data. Besides, Tableau is already supported by many platform such as web based, iPhone app, also Android app, and this application is one of the common for visualization so there are a lot of sources to get more information and to develop visualization. The result of this research could help the government in reevaluating the APBD financial budget in every region in Indonesia. This research can help the people to know the APBD budget applied in every region.

Index Terms-Regional Income and Expenditure Budget (APBD), financial, visualization.

I. PENDAHULUAN

Salah satu faktor yang menghambat kemajuan negara adalah banyaknya praktik korupsi di negara tersebut. Lembaga Transparency International setiap tahunnya melakukan survei dari 176 negara dan menilai mana saja yang mempunyai potensi korupsi yang terbesar dan tak berpotensi korupsi. Indonesia menamatkan skor 37 yang dimana menempatkan Indonesia ada di peringkat ke-90 dari 176 Negara di Dunia.

Pemerintah harus bersifat transparan kepada masyarakat terutama di bidang Keuangan yakni Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD). APBD adalah rencana keuangan tahunan pemerintah daerah di Indonesia yang disetujui oleh Dewan Perwakilan Rakyat Daerah dan ditetapkan dengan Peraturan Daerah. Suatu daerah tidak akan dapat

menjalankan kegiatan pemerintahan tanpa adanya anggaran, oleh karena itu setiap tahunnya APBD ditetapkan guna meningkatkan efektifitas dan efisiensi perekonomian daerah berdasarkan fungsi alokasi APBD.

Perkembangan teknologi informasi saat ini memudahkan semua orang untuk mengakses berita ataupun data-data yang mereka butuhkan. Data APBD yang di share ke public hanya berbentuk Excel dan sulit untuk melihat Anggaran APBD per tahun periode 2010-2014, dengan menggunakan metode Visualisasi penulis akan membandingkan nilai anggaran untuk field Akun APBD dan Kelompok APBD periode 2010-2014, sedangkan untuk Jenis APBD penulis akan membuatnya dalam bentuk Treemaps sehingga user bisa melihat Jenis APBD apa yang terbesar di setiap daerah.

Berdasarkan latar belakang masalah yang muncul, maka rumusan masalahnya adalah :

1. Bagaimana cara memvisualisasikan data APBD sesuai Akun, Kelompok, dan Jenis yang ada di Provinsi, Kabupaten, dan Kota di Indonesia.
2. Bagaimana menampilkan dashboard visualisasi data APBD sesuai Akun, Kelompok, dan Jenis yang ada di Provinsi, Kabupaten, dan Kota di Indonesia.
3. Bagaimana perbandingan APBD Provinsi, Kabupaten, dan Kota periode tahun 2010-2014.

Tujuan dan Manfaat Penelitian :

- Memberikan informasi mengenai Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) Pemerintah Provinsi, Kabupaten, dan Kota di Indonesia.
- Mengetahui besaran nilai Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD)

Pemerintah Provinsi, Kabupaten, dan Kota di Indonesia.

- Mengetahui besaran nilai Anggaran beserta jenis-jenis APBD disetiap Provinsi, Kabupaten, dan Kota di Indonesia melalui visualisasi data.
- Memberikan informasi yang benar dan transparan mengenai Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD).

II. LANDASAN TEORI

A. Data Mining

Data Mining didefinisikan sebagai sebuah proses untuk menemukan hubungan, pola dan tren baru yang bermakna dengan menyaring data yang sangat besar, yang tersimpan dalam penyimpanan, menggunakan teknik pengenalan pola seperti teknik Statistik dan Matematika. [1].

B. Visualisasi Data

Visualisasi data adalah mengenai pemahaman rasio dan hubungan antara angka-angka. Bukan mengenai pemahaman nomor secara individu, tetapi tentang memahami pola, tren, dan hubungan yang ada di kelompok nomor tersebut. [2].

C. Dashboard

Information dashboard adalah tampilan visual dan informasi penting, yang diperlukan untuk mencapai suatu atau beberapa tujuan, dengan mengkonsolidasikan dan mengatur informasi dalam satu layar (single screen), sehingga kinerja organisasi dapat dimonitor secara sekilas [3].

D. Tableau

Tableau adalah *software business intelligence* yang memungkinkan semua orang untuk melakukan koneksi ke data secara mudah, kemudian memvisualisasikan dan membuat dashboard yang interaktif dan dapat dibagikan. [4].

E. Visual Data Mining

Visual Data Mining adalah sebuah teknik yang dapat dilakukan dengan proses berulang-ulang. Visualization dan data mining dapat dilakukan dengan tujuan untuk melihat business process sebuah perusahaan [5].

F. User Acceptance Test

User Acceptance Testing merupakan pengujian yang dilakukan oleh *end-user* dimana *user* tersebut adalah orang yang langsung berinteraksi dengan sistem dan dilakukan verifikasi apakah fungsi yang ada telah berjalan sesuai dengan kebutuhan/fungsinya [6].

III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode Visual Data Mining (VDM) yang dimana menurut penulis sangat cocok dengan topik yang di ambil untuk melakukan visualisasi APBD Provinsi, Kabupaten, dan Kota di Indonesia. Visualisasi ini akan dibuat dalam beberapa tahapan.

A. Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data Kementerian Dalam Negeri yang didapatkan dari Portal Resmi Data Terbuka Indonesia (www.data.go.id), yaitu data APBD Kabupaten dan Kota di Indonesia. [Data.go.id](http://www.data.go.id) adalah portal resmi data terbuka Indonesia yang berisi data Pemerintah Pusat, Pemerintah Provinsi maupun Pemerintah Daerah yang berkaitan dengan data Indonesia.

B. Studi Literature

Pada Tahapan ini peneliti mencari bahan referensi dari berbagai buku, jurnal, website, dan juga tulisan ilmiah yang terkait visualisasi data, data mining, dan Tableau Software.

C. Pengumpulan Data

Tahapan ini peneliti melakukan pengumpulan data Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) yang akan divisualisasikan dalam penelitian ini diambil dari portal resmi (www.data.go.id) [7]. Data yang digunakan yakni data tahun 2010-2014 karena data tahun 2015 masih belum lengkap sedangkan untuk tahun 2016 masih dalam proes audit oleh Badan Pemeriksa Keuangan (BPK-RI). Jumlah data keseluruhan pada file Excel yang digunakan berjumlah 14.816 *field*. Tabel 1 menunjukkan data yang akan digunakan untuk visualisasi.

Tabel 1. Data APBD yang Digunakan

Akun	Kelompok	Jenis
Pendapatan	Pendapatan Asli Daerah	- Pajak Daerah - Restribusi Daerah - Hasil Pengelolaan Kekayaan Daerah yang dipisahkan - PAD Lain yang Sah
	Dana Perimbangan	- Bagi Hasil Pajak/Bukan Pajak - Dana Alokasi Umum - Dana Alokasi Khusus
	Lain-lain Pendapatan Daerah yang Sah	- Pendapatan Hibah - Dana Darurat - Bagi Hasil Pajak dari Provinsi - Dana Penyesuaian dan Otonomi Khusus - Bantuan Keuangan dari Provinsi
Belanja	Belanja Tidak Langsung	- Belanja Pegawai Tidak Langsung - Belanja Bunga - Belanja Subsidi - Belanja Bantuan Sosial - Bagi Hasil Kepada Provinsi/Kabupaten/Desa - Bantuan Keuangan - Belanja Tidak Terduga
	Belanja Langsung	- Belanja Pegawai Langsung - Belanja Barang dan Jasa - Belanja Modal
Pembiayaan	Penerimaan Pembiayaan	- SILPA - Hasil Penjualan Kekayaan Daerah yang Dipisahkan - Penerimaan Pinjaman Daerah - Penerimaan Kembali Pemberian Pinjaman - Penerimaan Piutang Daerah - Peyertaan Modal - Pembayaran Pokok Hutang - Pemberian Pinjaman Daerah

D. Pemilihan Tools

Tahapan kedua ini peneliti memilih tools atau perangkat lunak yang akan digunakan untuk visualisasi data. Sebelum menentukan tools yang digunakan akan dilakukan perbandingan terlebih dahulu agar mendapatkan hasil yang akurat. Tools yang dibandingkan adalah Tableau, Pentaho, Domo dan QlikView.

Tabel 2. Perbandingan Tools

Tools/Software	Tableau	Pentaho	Domo	QlikView
Platform supported				
Web based				
iPhone app				
Android app				
Windows				
Phone app				
Typical Customers				
Freelancers				
Small Businesses				
Customers Type				
Mid-size Business				
Enterprise				
Support				
Phone support				
Online support				
Knowledge base				
Video tutorials				
Features				
API				
Business Intelligence				
Data Visualization				
Dashboard Creation				
Customize Reporting				

Dari hasil perbandingan pada tabel 2 peneliti memilih Tableau Software karena Tableau memungkinkan pembuatan dashboard yang interaktif serta mudah digunakan untuk analisis data yang banyak. Selain itu Tableau sendiri sudah didukung platform support yang mendukung web based, iphone app, dan android app dan merupakan aplikasi yang umum untuk visualisasi sehingga terdapat banyak sumber untuk menggali informasi dan mengembangkan visualisasi.

IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam visualisasi ini diambil dari www.data.go.id adalah Portal Resmi Data Terbuka Indonesia yang berisi data Kementerian, lembaga pemerintahan, pemerintahan daerah, dan instansi lain yang berkaitan dengan data Indonesia.

B. Data Sebelum Seleksi

Gambar 1. Data APBD Tahun 2010-2014

Pada Gambar 4.1, data ini berisi data APDB (akun, kelompok, jenis apbd, dan nilai anggaran) pada kabupaten/kota dan provinsi di Indonesia tahun 2010-2014. Di dalam data ini juga tersedia garis lintang (latitude) dan garis bujur (longitude) yang bisa digunakan untuk membuat map dalam visualisasi

C. Data Setelah Seleksi

Pada gambar 4.2 terlihat bahwa data yang ada sudah siap digunakan untuk melakukan visualisasi pada Tableau Software dan sudah sesuai dengan ketentuan yang ada di Tableau Software.

Gambar 2. Data Siap Digunakan

D. Implementasi dan Perancangan

Gambar 4.3 menunjukkan proses perancangan visualisasi data APBD yang dilakukan oleh penulis setelah melakukan seleksi data APBD.



Gambar 3. Alur Pembuatan Visualisasi APBD

E. Koneksi ke Tableau

Langkah pertama yang dilakukan adalah melakukan koneksi data excel ke Tableau. Pada Gambar 4.8 dapat di lihat data source yang sudah terkoneksi ke Tableau. Data source ini akan digunakan untuk membuat visualisasi map, pie chart, list, bar, dan treemaps.

Gambar 4. Data Source APBD 2010-2014

F. Visualisasi Nilai Anggaran

Visualisasi yang pertama dilakukan yaitu dalam bentuk Map seperti yang terlihat pada Gambar 4.5, visualisasi ini untuk melihat nilai anggaran yang ada. Visualisasi Map dibuat dalam tiga bagian yaitu Provinsi, Kabupaten, dan Kota dengan menggunakan dimension Nama masing-masing (Provinsi, Kabupaten, dan Kota) serta menggunakan measure yang sama yaitu Nilai_Anggaran yang sudah di jumlahkan menggunakan rumus SUM (total), untuk latitude dan longitude sudah ke include sendiri saat memasukkan dimension. Di ketiga Visualisasi Map ini terdapat filter terhadap tahun dan nama masing-masing (Provinsi, Kabupaten, dan Kota), agar mempermudah pengguna dalam melihat anggaran di tahun dan daerah tertentu.



Gambar 5. Visualisasi Map

G. Visualisasi Akun APBD

Visualisasi yang kedua dilakukan yaitu dalam bentuk Bar Charts dengan menggunakan kategori Akun seperti terlihat pada Gambar 4.6, visualisasi ini untuk melihat nilai anggaran yang ada sesuai Akun APBD. Visualisasi Bar Charts dibuat dalam tiga bagian yaitu Provinsi, Kabupaten, dan Kota dengan menggunakan dimension Akun serta menggunakan measure yang sama yaitu Nilai_Anggaran yang sudah di jumlahkan menggunakan rumus SUM (total), agar terlihat lebih rapih di tambahkan nama masing-masing (Provinsi, Kabupaten, dan Kota) pada bagian Columns. Penulis menambahkan keterangan soal warna dari Bar Chart tersebut.



Gambar 6. Visualisasi Bar Chart Sesuai Akun

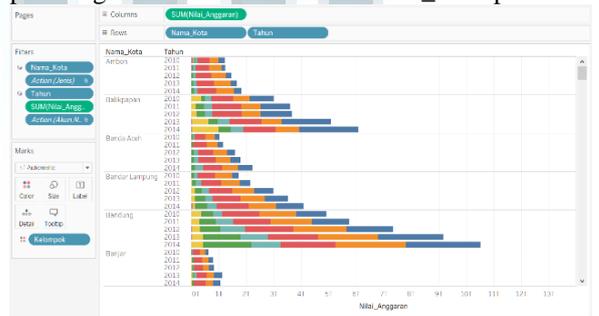
H. Visualisasi Kelompok APBD

Visualisasi yang ketiga terdapat dua visualisasi yang dilakukan dalam bentuk List dan Bars dengan menggunakan kategori Kelompok. Pada Gambar 4.7 terlihat visualisasi List Provinsi sesuai Kelompok, pada Gambar 4.8 terlihat visualisasi Bars yang dibuat dalam dua versi yaitu Kabupaten dan Kota sesuai Kelompok APBD.

Visualisasi List untuk membaca nilai anggaran yang ada sesuai Kelompok menggunakan dimension Kelompok serta menggunakan measure Nilai_Anggaran yang sudah di jumlahkan menggunakan rumus SUM (total), agar terlihat lebih rapih di tambahkan Nama_Provinsi dan Kelompok pada bagian Rows.

Gambar 7. Visualisasi List Provinsi Sesuai Kelompok

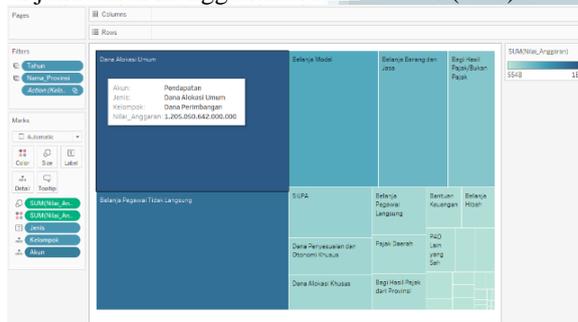
Visualisasi Bars untuk melihat nilai anggaran yang ada sesuai Kelompok menggunakan dimension Kelompok dan tanpa menggunakan measure, karena Nilai_Anggaran dimasukan ke bagian Columns dan pada bagian Rows ditambahkan Nama_Kabupaten.



Gambar 8. Visualisasi Bars Kab & Kota

I. Visualisais Jenis APBD

Visualisasi yang terakhir dilakukan yaitu dalam bentuk Treemaps dengan menggunakan kategori Jenis seperti yang terlihat pada Gambar 4.9, visualisasi ini untuk melihat nilai anggaran yang ada sesuai Jenis APBD. Visualisasi Treemaps dibuat dalam tiga bagian yaitu Provinsi, Kabupaten, dan Kota dengan menggunakan dimension Jenis serta menggunakan measure yang sama yaitu Nilai_Anggaran yang sudah di jumlahkan menggunakan rumus SUM (total).



Gambar 9. Visualisasi Treemaps Sesuai Jenis

K. Desain Story Dashboard

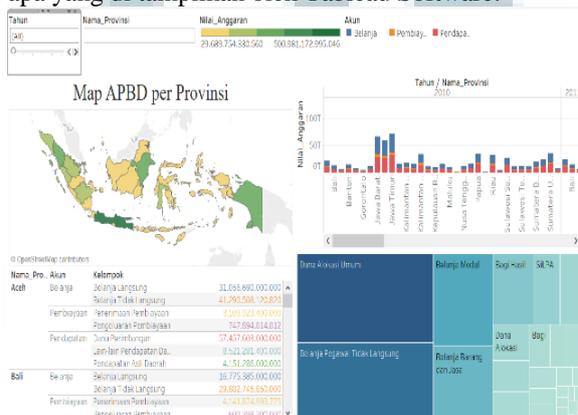
Story adalah kumpulan dari beberapa dashboard yang digabungkan. Tujuan dari dibuatnya story ini adalah memudahkan pengguna untuk melihat visualisasi yang sudah digabungkan berkaitan dengan APBD yang ada di Provinsi, Kabupaten, dan Kota sesuai Akun, Kelompok, dan Jenis APBD yang ada. Pengguna hanya tinggal memilih point yang tersedia untuk melihat masing-masing dashboard.



Gambar 11. Story Dashboard

J. Desain Dashboard

da tahap ini penulis menyatukan semua visualisasi kedalam satu dashboard yang terdiri dari empat worksheet visualisasi Map, Bar Charts, List, dan Treemaps, seperti yang terlihat pada Gambar 4.10. Ukuran dashboard yang digunakan adalah Desktop Size (wide: 1120; height: 860). Pemilihan ini dikarenakan ukuran desktop size bisa menampilkan visualisasi yang lebar dan cocok dengan visualisasi yang telah dibuat. Dashboard sendiri di buat dalam tiga bentuk yaitu dashboard Provinsi, dashboard Kabupaten, dan dashboard Kota. Filter yang penulis gunakan yaitu Tahun, Nama (Provinsi, Kabupaten, dan Kota) yang di tambahkan pada visualisasi Map dan bisa dikoneksikan ke visualisasi lainnya. Penulis juga menambahkan keterangan warna Nilai_Anggaran dan warna Akun di setiap dashboard, sehingga mempermudah pengguna untuk memahami apa yang di tampilkan oleh Tableau Software.



Gambar 10. Dashboard Provinsi

L. Upload Tableau Public

Pada tahap terakhir ini semua pembuatan visualisasi, dashboard, dan story dashboard yang telah selesai dilakukan disimpan kedalam workbook "APBD Pemerintah Indonesia Tahun 2010-2014". Kemudian workbook di upload ke dalam Tableau public melalui menu dalam Tableau. Sebelum melakukan upload user memerlukan sign-in terlebih dahulu. Setelah melakukan sign-in data yang akan di-upload disimpan terlebih dahulu. Kemudian Tableau akan melakukan extract data menjadi package workbook dan data akan segera diunggah ke Tableau Public. Kemudian hasil visualisasi yang telah diupload ke dalam Tableau Public dapat diakses melalui

<https://public.tableau.com/profile/publish/APBDdiIndonesiatahun2010-2014/StoryAPBD#!/publish-confirm>



Gambar 12. Tampilan Package Workbook

V. SIMPULAN

Visualisasi perbandingan APBD Pemerintah Provinsi, Kabupaten, dan Kota yang ada di Indonesia dibuat untuk memberikan informasi mengenai besaran anggaran keuangan kepada masyarakat. Visualisasi dilakukan menggunakan data dari tahun 2010-2014, mengenai data Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah Pemerintah Provinsi, Kabupaten, dan Kota yang ada di Indonesia sesuai Akun, Kelompok, dan Jenis APBD.

Pada pemerintah Provinsi di Indonesia periode tahun 2010-2014 mengalami peningkatan APBD yang terlihat di visualisasi Map Provinsi dengan visualisasi tersebut kita dapat melihat besaran anggaran daerah melalui warna yang ada dimana warna hijau menandakan daerah yang memiliki nilai anggaran APBD terbesar. Provinsi tertinggi APBD-nya yaitu Jawa Timur, Jawa Barat, dan Jawa Tengah, dan terrendahnya ada di Provinsi Sulawesi Barat, Gorontalo, dan Bangka Belitung.

Secara garis besar APBD di setiap Provinsi Kabupaten dan Kota yang tertinggi yakni Akun Biaya. Ini dikarenakan banyaknya pengeluaran pemerintah di setiap daerah untuk kebutuhan masyarakat maupun kebutuhan roda pemerintahan. Dilihat dari masing-masing daerah di Indonesia di

setiap Akun APBD memiliki alokasi anggaran yang sama tingginya, yakni Akun Pendapatan alokasi dana terbesar ada pada Jenis APBD “Dana Alokasi Umum” yang masuk dalam Kelompok APBD “Dana Perimbangan”. Akun Belanja alokasi dana terbesar ada pada Jenis APBD “Belanja Pegawai Tidak Langsung” yang masuk dalam Kelompok APBD “Belanja Tidak Langsung”. Akun Pembiayaan alokasi dana terbesar ada pada Jenis APBD “SiLPA” yang masuk dalam Kelompok APBD “Penerimaan Pembiayaan”.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Larose, Daniel T. 2005, “Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining”. John Wiley & Sons, Inc.
- [2] Parsaye, K., & Chignell, M. (1993). Intelligent Database Tools & Applications. Wiley Publishing.
- [3] Few, S. (2006). Information Dashboard Design. O'Reilly.
- [4] Tableau. (2017). Dipetik February 10, 2017, dari <http://get.tableau.com/campaign/business-intelligence.html>
- [5] Rainer, R. Kelly, Turban, Efraim. (2009). Introduction to Information Systems : Enabling and Transforming Business. 2nd Edition. John Wiley & Sons, Inc.
- [6] Perry, William E. 2006. Effective Methods for Software Testing 3rd Edition. Indianapolis, Indiana. : Wiley Publishing, Inc
- [7] Data.go.id, (2014). Anggaran Pendapatan dan Biaya Daerah (APBD) Kabupaten Kota di Indonesia. Data.go.id

Analisis Titik Tertinggi dan Terendah dengan Model Stokastik pada Perdagangan Mata Uang Modern

Studi Kasus Perdagangan Harga Emas Bulan April - September 2016

Raymond Sunardi Oetama

Universitas Multimedia Nusantara, Tangerang, Indonesia
raymond@umn.ac.id

Diterima 16 November 2016

Disetujui 12 Desember 2016

Abstract—*The Internet supports a new era of trading online in foreign Exchange Market. One of popular pairs in this market is Gold which is paired with US Dollars or commonly coded as XAUUSD. Prices are drawn as candle sticks. These candle sticks have four data such as open, low, high, and close price. The highest and the lowest price are explored in this study using Stochastic. The highest and lowest price is interesting to be analyzed as Traders can make maximum profit by trading from the highest price to the lowest price or vice versa.*

Index Terms—*forex, gold, candle sticks, statistics, stochastics*

untuk menjawab beberapa permasalahan sebagai berikut:

- (1) Bagaimana pergerakan harga tertinggi dan terendah emas?
- (2) Bagaimana fluktuasi perubahan titik tertinggi dan terendah emas?
- (3) Berapa nilai stokastik dapat ditemukannya harga tertinggi dan terendah?
- (4) Berapa nilai stokastik titik jenuh harga tertinggi dan terendah emas?

I. PENDAHULUAN

Perdagangan elektronik sudah semakin semarak di Indonesia menyusul kemajuan kecepatan internet. Data perdagangan yang dulu hanya terbatas pada seoutar gedung bursa, sekarang mampu diakses dari mana saja asalkan terkoneksi internet. Untuk dapat membaca tren pada perdagangan online biasanya dipergunakan diagram lilin Jepang (Japanese Candle Stick). Diagram lilin jepang ini memiliki empat titik penting yaitu harga pembukaan (*Open*), harga penutupan (*Close*), harga tertinggi (*High*) dan harga terendah (*Low*).

Titik tertinggi dan terendah ini menjadi hal yang menarik untuk diteliti karena dengan mengetahui keduanya, kita akan mendapatkan nilai perdagangan maksimum dalam satu hari. Untuk dapat mengerti data-data yang sudah didapatkan dari diagram lilin (*candle sticks*), dapat digunakan oscillator. *Oscillator* merupakan model matematika yang dapat digunakan untuk menjelaskan ataupun sebagai informasi tambahan tentang diagram lilin. Salah satu *oscillator* yang populer saat ini adalah Stokastik.

Model stokastik sudah populer digunakan dalam dunia keuangan untuk prediksi harga saham [1], analisis manajemen keuangan [2], dan studi kelayakan [3]. Pada penelitian ini digunakan model stokastik

II. METODE PENELITIAN

A. Metode Pembangunan Model

Metode Pembangunan Model Stokastik yang dipergunakan adalah metode KDD (Knowledge Discovery and Data Mining) yang terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut: (a) Data Collection: (b) Data Selection and Cleansing (c) Data Transformation (d) Data Mining Model Development (e) Model Evaluation

B. Data Collection, Selection and Cleansing

Data didapatkan dari perdagangan elektronik emas dunia yang diambil dari software perdagangan online yang populer yaitu Meta Trader versi 4.0. Data yang diperoleh dari metatrader adalah time, Open, Close, High, Low, dan Volume. Data yang dipergunakan adalah data perdagangan mulai dari April - September 2016 dengan timeframe H1 (perdagangan per jam).

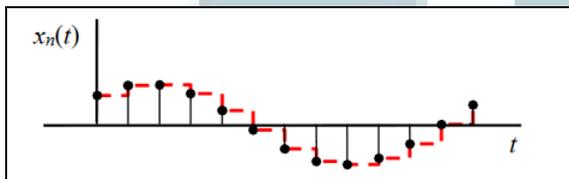
Data Perdagangan hanya berlangsung dari hari Senin sampai dengan Jumat sesuai jam buka operasional pasar Emas dunia. Data yang diperlukan dalam penelitian ini hanyalah waktu (Time), harga High (H) dan harga Low (L).

C. Data Transformasi

Stokastik dalam Meta Trader terdiri dari dua buah fungsi yaitu fungsi *Main* $M(t)$ dan fungsi *Signal* $S(t)$. Nilai untuk kedua fungsi ini adalah berkisar antara 0% dan 100%. Pada setiap hari, diagram lilin dibuat perjam untuk mencari diagram lilin yang berisi harga tertinggi dan diagram-diagram lilin yang berisi harga terendah per hari. Data harga tertinggi harian H_1, H_2, H_3, \dots dan data harga terendah harian L_1, L_2, L_3, \dots yang akan dihitung nilai *Main* $M(1), M(2), M(3)$ dan nilai *Signal* $S(1), S(2), S(3), \dots$ nya.

D. Data Mining Model Development

Model yang dibangun adalah model Stokastik diskrit dimana setiap data sampel s_i akan diubah ke dalam suatu fungsi waktu $x(t)$ sehingga terlihat sebagai grafik sinus seperti gambar di bawah.



Gambar 1. Model Stokastik Diskrit

Rumus Stokastik:

$$x(t) = A \sin(Bt + C) \quad (1)$$

dimana A dan B adalah konstanta sedangkan C terdistribusi Uniform pada $(0, 2\pi)$.

Model Stokastik dibangun dengan menggunakan Software Meta Trader versi 4.0 yang sudah sangat populer diantara para trader pasar mata uang elektronik. Pada Meta Trader 4.0, fungsi stokastik sudah disediakan dengan mengisi beberapa parameter dimana di penelitian ini dipergunakan nilai default dari fungsi stokastik yaitu: %K=5, %D=3, Slowing=3, Price=Low/High, MA=Simple Moving Average, sehingga didapatkan dua buah nilai yaitu nilai *Signal* $S(t)$ dengan menggunakan mode *Signal* dan nilai *Main* $M(t)$ dengan menggunakan mode *Main* dari Meta Trader untuk masing-masing diagram lilin.

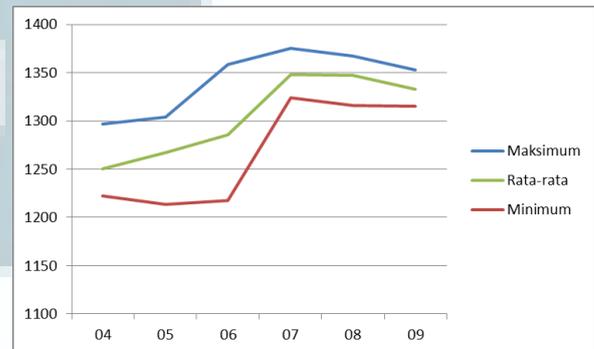
E. Evaluasi Model

Pada setiap tanggal, dibangun fungsi stokastik $M(t)$ dan $S(t)$ pada diagram lilin yang berisi harga tertinggi (H) dan harga terendah emas (L) dalam satu hari. Singkatan H berasal dari High yang artinya harga tertinggi, sedangkan singkatan L berasal dari kata L yang berarti harga terendah emas dalam satu hari. Nilai-nilai stokastik $M(t)$ dan $S(t)$ yang akan dipergunakan untuk mengidentifikasi posisi harga H dan L dalam satu hari. Dengan menggunakan model stokastik, nilai stokastik jenuh dapat dicari, yaitu nilai stokastik dalam persen dimana diagram lilin tidak

mampu lagi (jenuh) naik sehingga didapatkan posisi harga tertinggi (H). Juga akan dicari posisi diagram lilin sudah jenuh turun sehingga didapatkan posisi harga terendah (L). Model dievaluasi dengan mendapatkan range terbanyak dimana diagram lilin sudah jenuh sedemikian hingga range berikutnya berisi diagram lilin yang minim jumlahnya.

III. ANALISIS DATA

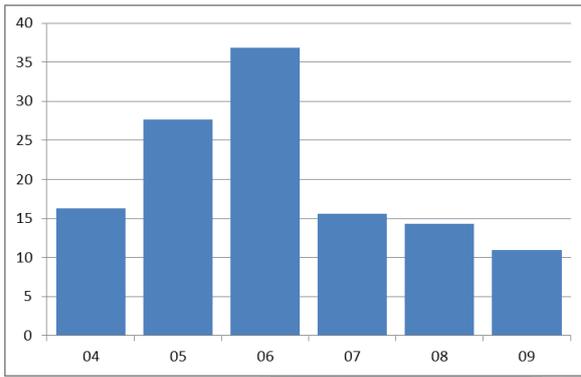
A. Harga Tertinggi Emas (H)



Gambar 2. Nilai Maksimum, Rata-rata, dan Minimum, Harga Tertinggi Emas dari bulan April - September 2016

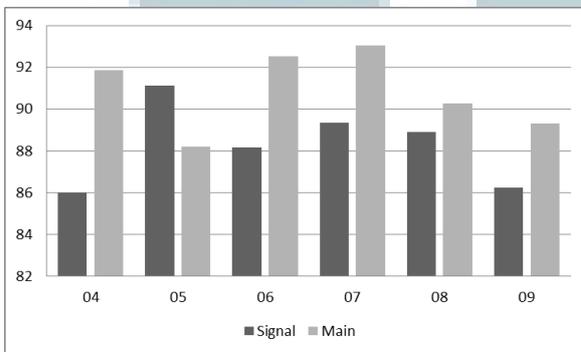
Sebagaimana dapat terlihat pada gambar 2, secara umum pergerakan nilai maksimal dan rata-rata, serta minimal harga tertinggi Emas dari bulan April - September 2016 terlihat serupa. Harga maksimum mengalami kenaikan sedikit pada bulan April ke Mei, kemudian naik tajam dari bulan Mei ke bulan Juni. Kenaikan ini sedikit melemah dari bulan Juni ke Juli, dan mulai mengalami penurunan sejak bulan Juli. Secara rata-rata kenaikan yang sama terjadi antara bulan April ke Juni dan naik tajam di bulan Juli. Sejak Juli harga emas secara rata-rata mengalami penurunan. Sedikit berbeda untuk nilai minimum harga emas, terlihat turun perlahan dari bulan April ke Juni, namun mampu naik tajam di bulan Juli. Sejak itu nilai minimum harga H menurun sampai September.

Sebagaimana terlihat pada Gambar 3, harga H Emas mengalami fluktuasi tertinggi di bulan Juni. Hal ini menandakan dinamika pasar emas begitu tinggi di pertengahan tahun. Dimulai dengan kenaikan fluktuasi sejak April, dan mencapai puncaknya di bulan Juni. Antara bulan Juni dan Juli terjadi gap yang sangat besar sekitar 21,24. Sedangkan fluktuasi bulan Juli sampai dengan September terlihat menurun perlahan-lahan.



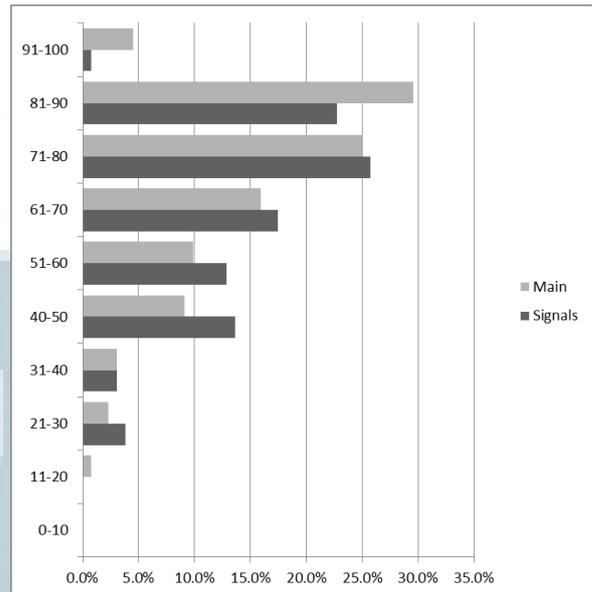
Gambar 3. Standar Deviasi Harga Tertinggi Emas dari bulan April - September 2016

Dari Gambar 4, terlihat bahwa dengan nilai fungsi *Signal* dan nilai fungsi *Main*, mayoritas titik tertinggi ditemukan dalam keadaan nilai *Main* lebih tinggi dari nilai *Signal* dimana di bulan April adalah yang terendah untuk nilai *Signal* yaitu sebesar 86%, sedangkan tertinggi di bulan Mei antara 91%. Nilai *Main* minimum terjadi di bulan Mei yaitu sekitar 88% sedangkan tertinggi Juli yaitu 93%.



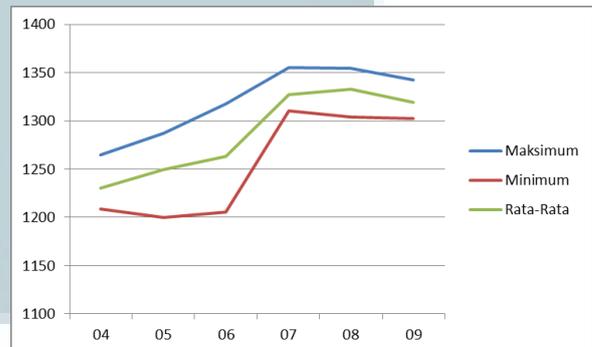
Gambar 4. Maximum Nilai Signal dan Main pada harga Tertinggi Emas dari bulan April - September 2016

Dari Gambar 5, terlihat posisi jenuh berada diantara 81 dan 90 atau sebanyak 29,5% dimana mayoritas diagram lilin jatuh kembali ke bawah. Apabila diambil nilai *Main* di atas 60%, maka akan melingkupi 70% dari seluruh titik tertinggi yang ada. Hanya 6 atau hanya 5% diagram lilin yang mampu menembus stokastik *Main* 90%.



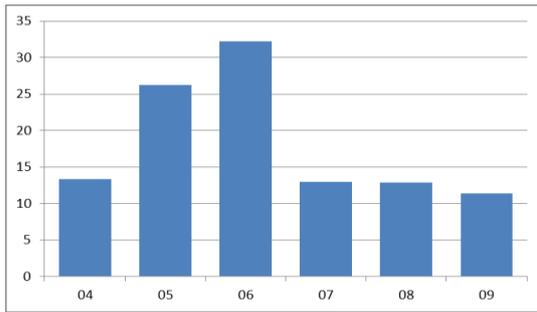
Gambar 5. Distribusi Nilai Signal dan Main pada harga Tertinggi Emas dari bulan April - September 2016

B. Harga Terrendah Emas (L)



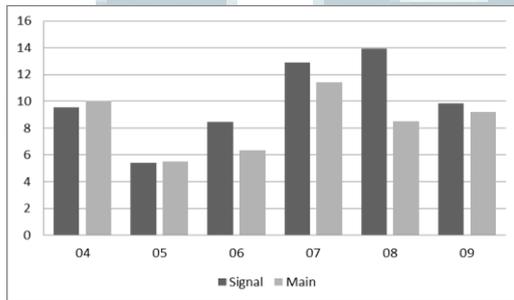
Gambar 6. Nilai Maksimum, Rata-rata, dan Minimum, Harga Terrendah Emas dari bulan April - September 2016

Pergerakan harga terrendah serupa dengan pergerakan harga tertinggi dimana harga maksimum dan rata-rata bergerak naik dari bulan April ke Juli dan sejak Juli mulai menurun. Sedangkan nilai minimum harga terrendah sempat turun sedikit dari April ke Juni, kemudian naik tajam ke bulan Juli, dan setelah itu turun secara perlahan ke bulan September.



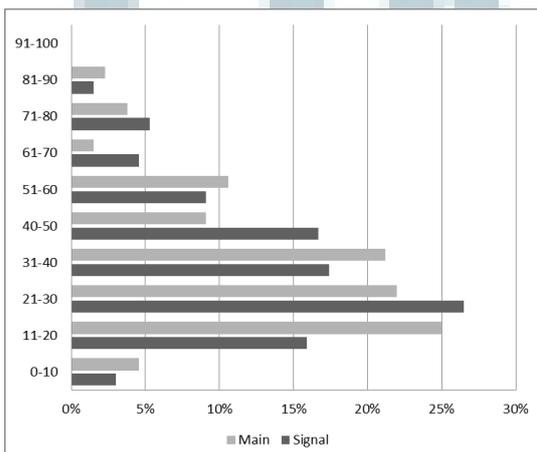
Gambar 7. Standar Deviasi Harga Terrendah Emas dari Bulan April - September 2016

Sebagaimana terlihat pada gambar 7, fluktuasi harga terrendah juga serupa dengan fluktuasi harga tertinggi dimana terjadi kenaikan dari April ke Juni secara tajam sampai lebih dari 30. Namun fluktuasi turun tajam di bulan Juli dan bertahan cenderung menurun sampai ke bulan September.



Gambar 8. Minimum Nilai Signal dan Main pada harga Terrendah Emas dari bulan April - September 2016

Pada Gambar 8, titik terendah bisa diidentifikasi secara mayoritas terjadi saat nilai Main berada di bawah nilai Signal. Hanya terjadi penyimpangan saat terjadi kenaikan tajam di bulan April dan Mei. Nilai minimum *Signal* terkecil berada di bulan Mei dan terbesar di bulan Agustus. Sedangkan nilai minimum Main terkecil juga berada di bulan Mei dan terbesar di bulan Juli.



Gambar 9. Distribusi Nilai Signal dan Main pada harga Terendah Emas dari bulan April - September 2016

Dari Gambar 9, terlihat posisi jenuh berada nilai Main diantara 11 dan 20 atau sebanyak 25% dimana mayoritas diagram lilin naik kembali ke atas.. Hanya kurang dari 5% diagram lilin yang mampu menembus stokastik Main di bawah 10%.

IV. SIMPULAN

Pergerakan harga tertinggi dan terrendah emas terlihat ada kemiripan trend. Fluktuasi perubahan titik tertinggi dan terrendah emas juga terjadi kemiripan dimana fluktuasi maksimum terjadi pada pertengahan tahun 2016.

Harga tertinggi emas terjadi dimana secara mayoritas nilai stokastik Main lebih tinggi daripada nilai stokastik *Signal*nya, dan untuk nilai terrendah emas, secara mayoritas nilai stokastik Main lebih rendah daripada nilai stokastik *Signal*nya. Nilai stokastik yang menunjukkan titik jenuh harga tertinggi emas yaitu pada kisaran stokastik Main diantara 81% dan 90% sedangkan titik jenuh harga terrendah emas berada pada kisaran stokastik Main di antara 11% dan 20%.

Model Stokastik dapat dipergunakan untuk mengidentifikasi posisi harga tertinggi emas. Untuk mendapatkan nilai tertinggi tunggu kondisi nilai Main sudah melebihi nilai Signal dan beradar di antara 81% dan 90%, sedangkan titik terrendah diidentifikasi pada saat nilai Main di bawah nilai Signal yaitu antara 11% dan 20%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Noorbaity dan Aisiyah, S. "Aproksimasi Pds Harga Saham Menggunakan Metode Numerik Pds Implisit", Jurnal Ekonomi Dan Bisnis, Vol 11, No. 1, hal.49, Juni 2012.
- [2] Puspitasari.N. "Analisis Keuangan Dinamis pada Manajemen Keuangan Bisnis Asuransi Umum Syariah", Jurnal Manajemen Teknologi, Vol. 10, No. 2. 2011.
- [3] Alfian, "Pendekatan Stokastik dalam Kajian Kelayakan Pembangunan Jalan Tol Studi Kasus Rencana Ruas Tol Kandis - Dumai", Jurnal Teknobiologi, Vol.2. No.1, hal, 41-48, 2011.

PEDOMAN PENULISAN JURNAL ULTIMATICS, ULTIMA INFOSYS, DAN ULTIMA COMPUTING

1. Kriteria Naskah

- Naskah belum pernah dipublikasikan atau tidak dalam proses penyuntingan di jurnal berkala lainnya.
- Naskah yang dikirimkan dapat berupa naskah hasil penelitian atau konseptual.

2. Pengetikan Naskah

- Naskah diketik dengan jarak spasi antar baris 1 pada halaman ukuran A4 (21 cm x 29,7 cm), margin kiri-atas 3 cm dan kanan-bawah 2 cm, dengan jenis tulisan Times New Roman.
- Naskah dapat ditulis dalam Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris.
- Jumlah halaman untuk tiap naskah dibatasi dengan jumlah minimal 4 halaman dan maksimal 8 halaman.

3. Format Naskah

- Komposisi naskah terdiri dari Judul, Abstrak, Kata Kunci, Pendahuluan, Metode, Hasil Penelitian dan Pembahasan, Simpulan, Lampiran, Ucapan Terima Kasih, dan Daftar Pustaka.
- Judul memiliki jumlah kata maksimal 15 kata dalam Bahasa Indonesia atau maksimal 12 kata dalam Bahasa Inggris (termasuk subjudul bila ada).
- Abstrak ditulis dengan Bahasa Inggris paling banyak 200 kata, meskipun bahasa yang digunakan dalam penyusunan naskah adalah Bahasa Indonesia. Isi abstrak sebaiknya mengandung argumentasi logis, pendekatan pemecahan masalah, hasil yang dicapai, dan simpulan singkat.
- Kata Kunci ditulis dengan Bahasa Inggris dalam satu baris, dengan jumlah kata antara 4 sampai 6 kata.
- Pendahuluan berisi latar belakang dan tujuan penelitian.
- Metode dapat diuraikan secara terperinci dan dibedakan menjadi beberapa bab maupun subbab yang terpisah.
- Hasil dan Pembahasan disajikan secara sistematis sesuai dengan tujuan penelitian.
- Simpulan menyajikan intisari hasil penelitian yang telah dilaksanakan. Saran pengembangan untuk penelitian selanjutnya juga dapat diberikan di sini.

- Lampiran dan Ucapan Terima Kasih dapat dijabarkan setelah Simpulan secara singkat dan jelas.
- Daftar Pustaka yang dirujuk dalam naskah harus dituliskan di bagian ini secara kronologis berdasarkan urutan kemunculannya. Cara penulisannya mengikuti cara penulisan jurnal dan transaction IEEE.
- Template naskah telah disediakan dan dapat diminta dengan menghubungi surel redaksi.

4. Penulisan Daftar Pustaka

- Artikel Ilmiah:
N. Penulis, "Judul artikel ilmiah," *Singkatan Nama Jurnal*, vol. x, no. x, hal. xxx-xxx, Sept. 2013.
- Buku
N. Penulis, "Judul bab di dalam buku," di dalam *Judul dari Buku*, edisi x. Kota atau Negara Penerbit: Singkatan Nama Penerbit, tahun, bab x, subbab x, hal. xxx-xxx.
- Laporan
N. Penulis, "Judul laporan," *Singkatan Nama Perusahaan, Kota Perusahaan, Singkatan Nama Negara, Laporan xxx, tahun*.
- Buku Manual/ *handbook*
Nama dari Buku Manual, edisi x, Singkatan Nama Perusahaan, Kota Perusahaan, Singkatan Nama Negara, tahun, hal. xxx-xxx.
- Prosiding
N. Penulis, "Judul artikel," di dalam *Nama Konferensi Ilmiah*, Kota Konferensi, Singkatan Nama Negara (jika ada), tahun, hal. xxx-xxx.
- Artikel yang Disajikan dalam Konferensi
N. Penulis, "Judul artikel," disajikan di *Nama Konferensi, Kota Konferensi, Singkatan Nama Negara, tahun*.
- Paten
N. Penulis, "Judul paten," HKI xxxxxx, 01 Januari 2014.
- Tesis dan Disertasi
N. Penulis, "Judul tesis," M.Sc. thesis, Singkatan Departemen, Singkatan

Universitas, Kota Universitas, Singkatan Nama Negara, tahun.

N. Penulis, "Judul disertasi," Ph.D. dissertation, Singkatan Departemen, Singkatan Universitas, Kota Universitas, Singkatan Nama Negara, tahun.

- Belum Terbit
N. Penulis, "Judul artikel," belum terbit.

N. Penulis, "Judul artikel," Singkatan Nama Jurnal, proses cetak.

- Sumber online
N. Penulis. (tahun, bulan tanggal). Judul (edisi) [Media perantara]. Alamat situs: [http://www.\(URL\)](http://www.(URL))

N. Penulis. (tahun, bulan). Judul. Jurnal [Media perantara]. *volume(issue)*, halaman jika ada. Alamat situs: [http://www.\(URL\)](http://www.(URL))

Catatan: media perantara dapat berupa media online, CD-ROM, USB, dan sebagainya.

5. Pengiriman Naskah Awal

- Para penulis dapat mengirimkan naskah hasil penelitiannya dalam bentuk .doc atau .pdf melalui surel ke umnjurnal@gmail.com dengan subjek sesuai Jurnal yang dipilih.
- Seluruh isi naskah yang dikirimkan harus memenuhi syarat dan ketentuan yang ditentukan.
- Kami akan menjaga segala kerahasiaan dan Hak Cipta karya Anda.
- Sertakan biodata penulis pertama yang lengkap, meliputi nama, alamat kantor, alamat penulis, telpon kantor/ rumah dan hp, serta No NPWP (bagi yang memiliki NPWP).

6. Penilaian Naskah

- Seluruh naskah yang diterima akan melalui serangkaian tahap penilaian yang melibatkan mitra bestari.
- Setiap naskah akan direview oleh minimal 2 orang mitra bestari.
- Rekomendasi dari mitra bestari yang akan menentukan apakah sebuah naskah diterima, diterima dengan revisi minor, diterima dengan revisi major, atau ditolak.

7. Pengiriman Naskah Final

- Naskah yang diterima untuk diterbitkan akan diinformasikan melalui surel redaksi.
- Penulis berkewajiban memperbaiki setiap kesalahan yang ditemukan sesuai saran dari mitra bestari.
- Naskah final yang telah direvisi dapat dikirimkan kembali ke surel redaksi beserta hasil scan Copyright Transfer Form yang telah ditandatangani.

8. Copyright dan Honorarium

- Penulis yang naskahnya dimuat harus membaca dan menyetujui isi Copyright Transfer Form kepada redaksi.
- Copyright Transfer Form harus ditandatangani oleh penulis pertama naskah.
- Naskah yang dimuat akan mendapatkan honorarium sebesar Rp 1.000.000,- per naskah, setelah dipotong pajak 2.5% (bila penulis pertama yang memiliki NPWP) dan 3% (tanpa NPWP).
- Honorarium akan ditransfer ke rekening penulis pertama (tidak dapat diwakilkan) paling lambat 2 minggu setelah jurnal naik cetak dan siap didistribusikan.
- Penulis yang naskahnya dimuat akan mendapatkan copy jurnal sebanyak 2 eksemplar.

9. Biaya Tambahan

- Permintaan tambahan copy jurnal harus dibeli seharga Rp 50.000,- per copy.
- Permintaan penambahan jumlah halaman dalam naskah (maksimal 8 halaman) akan dikenai biaya sebesar Rp 25.000,- per halaman.

10. Alamat Redaksi

d.a. Koordinator Riset
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Universitas Multimedia Nusantara
Gedung Rektorat Lt.6
Scientia Garden, Jl. Boulevard Gading Serpong,
Tangerang, Banten -15333
Surel: umnjurnal@gmail.com

Judul Paper

Sub Judul (jika diperlukan)

Nama Penulis A¹, Nama Penulis B², Nama Penulis C²

¹ Baris pertama (dari afiliasi): nama departemen organisasi, nama organisasi, kota, negara
Baris kedua: alamat surel jika diinginkan

² Baris pertama (dari afiliasi): nama departemen organisasi, nama organisasi, kota, negara
Baris kedua: alamat surel jika diinginkan

Diterima dd mmmmm yyyy

Disetujui dd mmmmm yyyy

Abstract—This electronic document is a “live” template which you can use on preparing your IJNMT paper. Use this document as a template if you are using Microsoft Word 2007 or later. Otherwise, use this document as an instruction set. Do not use symbol, special characters, or Math in Paper Title and Abstract. Do not cite references in the abstract.

Index Terms—enter key words or phrases in alphabetical order, separated by commas

I. PENDAHULUAN

Dokumen ini, dimodifikasi dalam MS Word 2007 dan disimpan sebagai dokumen Word 97-2003, memberikan panduan yang diperlukan oleh penulis untuk mempersiapkan dokumen elektroniknya. Margin, lebar kolom, jarak antar baris, dan jenis-jenis format lainnya telah disisipkan di sini. Penulis berkewajiban untuk memastikan dokumen yang dipersiapkannya telah memenuhi format yang disediakan.

Isi Pendahuluan mengandung latar belakang, tujuan, identifikasi masalah dan metode penelitian yang dipaparkan secara tersirat (implisit). Kecuali bab Pendahuluan dan Simpulan, penulisan judul bab sebaiknya eksplisit sesuai dengan isi yang dijelaskan, tidak harus implisit dinyatakan sebagai Dasar Teori, Perancangan, dan sebagainya.

II. PENGGUNAAN YANG TEPAT

A. Memilih Template

Pertama, pastikan Anda memiliki *template* yang tepat untuk artikel Anda. *Template* ini ditujukan untuk Jurnal ULTIMATICS, ULTIMA InfoSys, dan ULTIMA Computing. *Template* ini menggunakan ukuran kertas A4.

B. Mempertahankan Keutuhan Format

Template ini digunakan untuk mem-format artikel dan *style* isi artikel Anda. Seluruh margin, lebar kolom, jarak antar baris, dan jenis tulisan telah diberikan, jangan diubah.

III. PERSIAPKAN ARTIKEL ANDA

Sebelum Anda mulai mem-format artikel Anda, tulislah terlebih dahulu artikel Anda dan simpan sebagai *text file* lainnya. Setelah selesai baru lakukan pencocokkan *style* dokumen. Jangan tambahkan nomor halaman di bagian manapun dari dokumen ini. Perhatikan pula beberapa hal berikut saat melakukan pengecekan tulisan.

A. Singkatan

Definisikan singkatan pada saat pertama kali digunakan di dalam isi tulisan, walaupun singkatan tersebut telah didefinisikan di dalam abstrak. Singkatan seperti IEEE, SI, MKS, CGS, sc, dc, dan rms tidak harus didefinisikan. Singkatan yang menggunakan tanda titik tidak boleh diberi spasi, seperti “C.N.R.S.”, bukan “C. N. R. S.” Jangan gunakan singkatan di dalam Judul Artikel atau Judul Bab, kecuali tidak dapat dihindari.

B. Unit

- Gunakan baik SI (MKS) atau CGS sebagai unit primer.
- Jangan menggabungkan kepanjangan dan singkatan dari unit, yang tepat seperti “Wb/m²” atau “webers per meter persegi,” bukan “webers/m².”
- Gunakan angka nol di depan suatu bilangan desimal, seperti “0,25” bukan “.25.”

C. Persamaan

Format persamaan merupakan suatu pengecualian di dalam spesifikasi *template* ini. Anda harus menentukan apakah akan menggunakan jenis tulisan Times New Roman atau Symbol (jangan jenis tulisan yang lain). Bila Anda membuat beberapa persamaan berbeda, akan lebih baik bila Anda mempersiapkan persamaan tersebut sebagai gambar dan menyisipkannya ke dalam artikel Anda setelah diberi *style*.

Beri penomoran untuk persamaan Anda secara berurutan. Nomor persamaan berada dalam tanda kurung seperti (1), dan diletakkan pada bagian kanan dengan menggunakan suatu *right tab stop*.

$$\int_0^{r_2} F(r, \phi) dr d\phi = [\sigma r_2 / (2\mu_0)] \quad (1)$$

Perhatikan bahwa persamaan di atas diposisikan di bagian tengah dengan menggunakan suatu *center tab stop*. Pastikan bahwa simbol-simbol yang digunakan dalam persamaan Anda didefinisikan sebelum atau sesudah persamaan. Gunakan “(1),” bukan “Persamaan (1),” kecuali pada awal sebuah kalimat, seperti “Persamaan (1) merupakan”

D. Beberapa Kesalahan Umum

- Perhatikan tata cara penulisan Bahasa Indonesia yang benar, perhatikan penggunaan kata depan dan kata sambung yang tepat, seperti “di depan” dan “disampaikan”.
- Kata-kata asing yang belum diserap ke dalam Bahasa Indonesia dapat dicetak miring, atau diberi garis bawah, atau dicetak tebal (pilih salah satu), seperti “*italic*”, “underlined”, “**bold**”.
- Prefiks seperti “non”, “sub”, “micro”, “multi”, dan “ultra” bukan kata yang berdiri sendiri, oleh karenanya harus digabung dengan kata yang mengikutinya, biasanya tanpa tanda hubung, seperti “subsistem”.

IV. MENGGUNAKAN TEMPLATE

Setelah naskah artikel Anda selesai di-*edit*, artikel Anda dapat dipersiapkan untuk *template*. Gandakan template ini dengan menggunakan perintah Save As dan simpan dengan penamaan berikut:

- ULTIMATICS_namaPenulis1_judulArtikel.
- ULTIMAInfoSys_namaPenulis1_judulArtikel.
- ULTIMAComputing_namaPenulis1_judulArtikel.

Selanjutnya Anda dapat meng-*import* artikel Anda dan mempersiapkannya sesuai *template* yang diberikan. Perhatikan beberapa hal berikut pada saat melakukan pengecekan.

A. Penulis dan Afiliasi

Template ini didesain untuk tiga penulis dengan dua afiliasi yang berbeda. Penamaan afiliasi yang sama tidak perlu berulang, cukup afiliasi yang berbeda yang ditambahkan. Berikan alamat surel resmi afiliasi atau penulis jika diinginkan.

B. Penamaan Judul Bab dan Subbab

Bab merupakan suatu perangkat organisatorial yang memandu pembaca untuk membaca isi artikel

Anda. Terdapat dua jenis bab: bab utama (bab) dan subbab.

Bab utama mengidentifikasi komponen-komponen yang berbeda dalam artikel Anda dan tidak memiliki hubungan isi yang erat satu sama lainnya. Sebagai contoh PENDAHULUAN, DAFTAR PUSTAKA, dan UCAPAN TERIMA KASIH. Penulisan judul bab utama menggunakan huruf kapital dan penomoran angka Romawi.

Subbab merupakan isi yang dijabarkan lebih terstruktur dan memiliki relasi yang kuat. Penamaan subbab ditulis dengan menggunakan cara penulisan judul kalimat utama (*Capitalize Each Word*) dan penomorannya menggunakan huruf alfabet kapital secara berurutan. Untuk subsubbab, penamaan dan penomorannya mengikuti cara penamaan dan penomoran subbab diikuti angka Arab, seperti “A.1 Penulis”, “A.1.1 Afiliasi Penulis”.

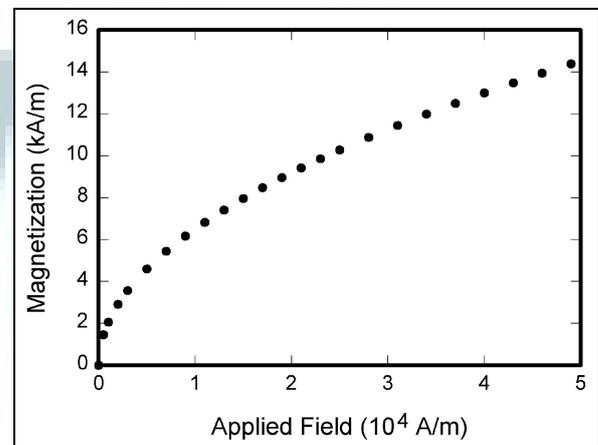
C. Gambar dan Tabel

Letakkan gambar dan tabel di atas atau di bawah kolom. Hindari posisi di tengah kolom. Gambar dan tabel yang besar dapat mengambil area dua kolom menjadi satu kolom. Judul gambar harus diletakkan di bawah gambar, sedangkan judul tabel harus diletakkan di atas tabel. Masukkan gambar dan tabel setelah mereka dirujuk di dalam isi artikel.

Tabel 1. Contoh tabel

Table Head	Table Column Head		
	Table column subhead	Subhead	Subhead
copy	More table copy		

Penamaan judul gambar dan tabel menggunakan cara penulisan kalimat biasa (*Sentence case*). Berikan jarak baris sebelum dan sesudah gambar atau tabel dengan kalimat penyertanya.



Gambar 1. Contoh gambar

V. SIMPULAN

Bagian simpulan bukan merupakan keharusan. Meskipun suatu simpulan dapat memberikan gambaran mengenai intisari artikel Anda, jangan menduplikasi abstrak sebagai simpulan Anda. Sebuah simpulan dapat menekankan pada pentingnya penelitian yang Anda lakukan atau saran pengembangan penelitian selanjutnya yang dapat dikerjakan.

LAMPIRAN

Jika diperlukan, Anda dapat menyisipkan lampiran-lampiran yang digunakan dalam artikel Anda sebelum UCAPAN TERIMA KASIH.

UCAPAN TERIMA KASIH

Di bagian ini Anda dapat memberikan pernyataan atau ungkapan terima kasih pada pihak-pihak yang telah membantu Anda dalam pelaksanaan penelitian yang Anda lakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Untuk penamaan daftar pustaka, gunakan tanda kurung siku, seperti [1], secara berurutan dari awal rujukan dilakukan. Untuk merujuknya dalam kalimat, cukup gunakan [2], bukan “Rujukan [3]”, kecuali di awal sebuah kalimat, seperti “Rujukan [3] menggambarkan”

Penomoran catatan kaki dilakukan secara terpisah dengan *superscripts*. Letakkan catatan kaki tersebut di

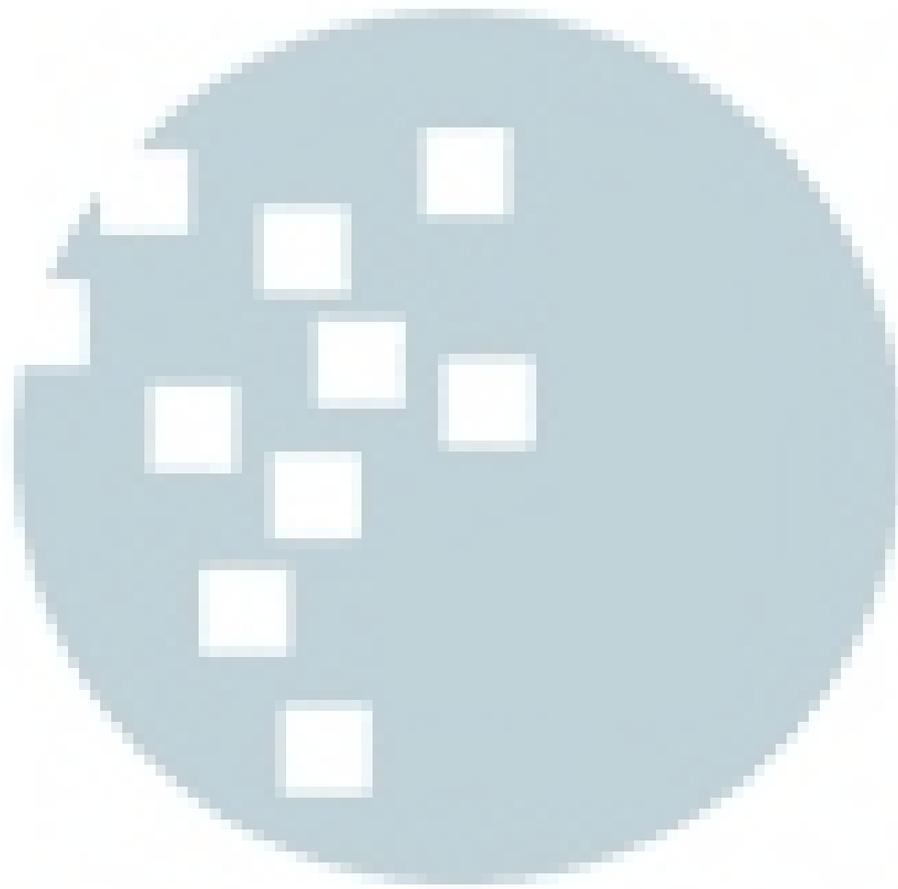
bawah kolom dimana catatan kaki tersebut dirujuk. Jangan letakkan catatan kaki di dalam daftar pustaka.

Kecuali terdapat enam atau lebih penulis, jabarkan nama penulis tersebut satu-satu, jangan gunakan “dkk”. Artikel yang belum diterbitkan, meskipun sudah dikirim untuk diterbitkan, harus ditulis “belum terbit” [4]. Artikel yang sudah dikonfirmasi untuk diterbitkan, namun belum terbit, harus ditulis “proses cetak” [5]. Gunakan cara penulisan kalimat (*Sentence case*) untuk penulisan judul artikel.

Untuk artikel yang diterbitkan dalam jurnal terjemahan, tuliskan terlebih dahulu rujukan hasil terjemahannya, diikuti dengan jurnal aslinya [6].

- [1] G. Eason, B. Noble, dan I.N. Sneddon, “On certain integrals of Lipschitz-Hankel type involving products of Bessel functions,” *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, vol. A247, hal. 529-551, April 1955.
- [2] J. Clerk Maxwell, *A Treatise on Electricity and Magnetism*, 3rd ed., vol. 2. Oxford: Clarendon, 1892, hal.68-73.
- [3] I.S. Jacobs dan C.P. Bean, “Fine particles, thin films and exchange anisotropy,” in *Magnetism*, vol. III, G.T. Rado and H. Suhl, Eds. New York: Academic, 1963, hal. 271-350.
- [4] K. Elissa, “Title of paper if known,” belum terbit.
- [5] R. Nicole, “Title of paper with only first word capitalized,” *J. Name Stand. Abbrev.*, proses cetak.
- [6] Y. Yorozu, M. Hirano, K. Oka, dan Y. Tagawa, “Electron spectroscopy studies on magneto-optical media and plastic substrate interface,” *IEEE Transl. J. Magn. Japan*, vol. 2, hal. 740-741, Agustus 1987 [Digests 9th Annual Conf. Magnetism Japan, hal. 301, 1982].
- [7] M. Young, *The Technical Writer’s Handbook*. Mill Valley, CA: University Science, 1989.

U
M
M
N



UMN

ISSN 2085-4579



9 772085 457000



Universitas Multimedia Nusantara
Scientia Garden Jl. Boulevard Gading Serpong, Tangerang
Telp. (021) 5422 0808 | Fax. (021) 5422 0800