

Ultima InfoSys

Jurnal Sistem Informasi

SI
Sistem Informasi

Universitas
Multimedia
Nusantara

PERANCANGAN APLIKASI KONSULTASI IBU HAMIL
BERBASIS CLOUD COMPUTING
(Argo Wibowo)

Hal. 1-8

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM PENENTUAN
PENERIMA BEASISWA PT BFI FINANCE INDONESIA TBK
MENGUNAKAN METODE PROFILE MATCHING
(Raden Ajeng Yosua Ariane Amos Wiseso, Johan Setiawan)

Hal. 51-57

RANCANG BANGUN APLIKASI UMN LIBRARY
CATALOG MENGGUNAKAN METODE ROCCHIO
RELEVANCE FEEDBACK
(Marcel Bonar Kristanda, Seng Hansun, Albert)

Hal. 9-17

SISTEM INFORMASI TRAYEK ANGKUTAN UMUM
BERBASIS WEB
(Tri Wahyu Widyaningsih)

Hal. 58-62

COBIT 5: TINGKAT KAPABILITAS PADA
PT SUPRA BOGA LESTARI
(Reynard, Wella)

Hal. 18-23

SISTEM PENGAWASAN AKTIFITAS PENGGUNAAN
SMARTPHONE ANDROID
(Rudianto, Eko Budi Setiawan)

Hal. 24-31

RANCANG BANGUN SPACED REPETITION SOFTWARE
UNTUK MENGHAFAK HURUF JEPANG MENGGUNAKAN
ALGORITMA SUPERMEMO 2 BERBASIS IOS
(Agustyan Hidayat, Ni Made Satvika Iswari)

Hal. 32-36

ANALISIS PEMILIHAN METODE QUALITY OF SERVICE
DENGAN TRAFFIC POLICING DAN TRAFFIC SHAPING
SEBAGAI PEMBANDING BANDWIDTH PADA CISCO
ROUTER INTERNET SERVICE PROVIDER
(Nofita Rismawati, Muhamad Femy Mulya)

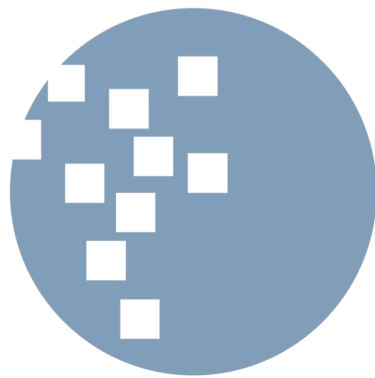
Hal. 37-44

PENGGUNAAN SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING DALAM
PENGEMBANGAN SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN
PENENTUAN BONUS KARYAWAN
(Meta Amalya Dewi)

Hal. 45-50

Hal. 101-105

VOL
IX
No. 1



UMN

SUSUNAN REDAKSI

Pelindung

Dr. Ninok Leksono

Penanggungjawab

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

Pemimpin Umum

Ririn Ikana Desanti, S.Kom., M.Kom.

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., COBIT5
(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

Enrico Siswanto, S.Kom., MBA.

Wella, S.Kom., M.MSI., COBIT5

Desainer & Layouter

Wella, S.Kom., M.MSI., COBIT5

Sirkulasi dan Distribusi

Sularmin

Keuangan

I Made Gede Suteja, S.E.

ALAMAT REDAKSI

Universitas Multimedia Nusantara (UMN)

Jl. Scientia Boulevard, Gading Serpong

Tangerang, Banten, 15811

Tlp. (021) 5422 0808

Faks. (021) 5422 0800

Email: ultimainfosys@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

October 31st, 2018

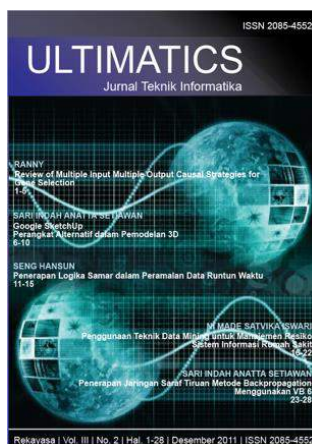
Deadline for submission of papers

November 30th, 2018

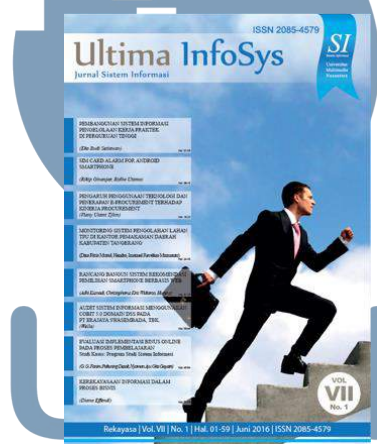
Announcement for Acceptance

December 14th, 2018

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

Perancangan Aplikasi Konsultasi Ibu Hamil berbasis Cloud Computing	
Argo Wibowo	1-8
Rancang Bangun Aplikasi UMN Library Catalog Menggunakan Metode Rocchio Relevance Feedback	
Marcel Bonar Kristanda, Seng Hansun, Albert	9-17
COBIT 5: Tingkat Kapabilitas pada PT Supra Boga Lestari	
Reynard, Wella	18-23
Sistem Pengawasan Aktifitas Penggunaan Smartphone Android	
Rudianto, Eko Budi Setiawan	24-31
Rancang Bangun Spaced Repetition Software untuk Menghafal Huruf Jepang Menggunakan Algoritma SuperMemo 2 Berbasis iOS	
Agustyan Hidayat, Ni Made Satvika Iswari	32-36
Analisis Pemilihan Metode Quality of Service dengan Traffic Policing dan Traffic Shaping sebagai Pembanding Bandwidth pada Cisco Router Internet Service Provider	
Nofita Rismawati, Muhamad Femy Mulya	37-44
Penggunaan Simple Additive Weighting Dalam Pengembangan Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Bonus Karyawan	
Meta Amalya Dewi	45-50
Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penentuan Penerima Beasiswa PT BFI Finance Indonesia Tbk Menggunakan Metode Profile Matching	
Raden Ajeng Yosua Ariane Amos Wiseso, Johan Setiawan	51-57
Sistem Informasi Trayek Angkutan Umum Berbasis Web	
Tri Wahyu Widyaningsih	58-62

KATA PENGANTAR

Salam ULTIMA!

ULTIMA InfoSys – Jurnal Sistem Informasi UMN kembali menjumpai para pembaca dalam terbitan saat ini Edisi Juni 2018, Volume IX, No. 1. 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 Juni 2018 ini, terdapat sepuluh artikel ilmiah yang berasal dari para peneliti, akademisi, dan praktisi di bidang Sistem Informasi, yang mengangkat beragam topik, antara lain: perancangan aplikasi konsultasi ibu hamil berbasis cloud computing; rancang bangun aplikasi umn library catalog menggunakan metode *rocchio relevance feedback*; COBIT 5: tingkat kapabilitas pada pt supra boga lestari; sistem pengawasan aktifitas penggunaan smartphone android; rancang bangun spaced repetition software untuk menghafal huruf jepang menggunakan algoritma *supermemo 2* berbasis ios; analisis pemilihan metode *quality of service* dengan *traffic policing* dan *traffic shaping* sebagai pembanding *bandwidth* pada cisco router internet service provider; penggunaan *simple additive weighting* dalam pengembangan sistem penunjang keputusan penentuan bonus karyawan; sistem pendukung keputusan dalam penentuan penerima beasiswa pt bfi finance indonesia tbk menggunakan metode *profile matching*; sistem informasi trayek angkutan umum berbasis web.

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 ultimainfosys@umn.ac.id.

Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh kontributor dalam ULTIMA InfoSys Edisi Juni 2018 ini. Kami berharap artikel-artikel ilmiah hasil penelitian dalam jurnal ini dapat bermanfaat dan memberikan sumbangsih terhadap perkembangan penelitian dan keilmuan di Indonesia.

Juni 2018,

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

Perancangan Aplikasi Konsultasi Ibu Hamil berbasis Cloud Computing

Argo Wibowo

Program Studi Sistem Informasi, Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta, Indonesia
argo@staff.ukdw.ac.id

Diterima 30 Oktober 2017

Disetujui 8 Juni 2018

Abstrak—Pada saat ini banyak sekali informasi yang bisa kita dapatkan di internet, termasuk informasi seputar kehamilan. Namun dengan banyaknya informasi tersebut, tidak semua informasi bisa dipertanggungjawabkan kebenarannya. Perlu adanya pihak lain yang melakukan validasi. Kehamilan merupakan momen istimewa bagi seorang ibu, untuk itu diperlukan informasi yang tepat untuk kehamilan sang ibu. Melihat masalah tersebut, muncullah gagasan ide untuk merancang suatu aplikasi yang dapat menghubungkan antara ibu yang sedang mengandung, dengan pihak dokter yang spesialis di bidang kandungan. Tidak hanya dokter, para ibu juga bisa saling berbagi kisah kehamilannya dengan para ibu hamil lainnya. Aplikasi ini dirancang untuk menghubungkan para ibu dan dokter sehingga dapat memperoleh informasi yang lebih terpercaya secara langsung. Perancangan aplikasi berbasis cloud, dengan antarmuka yang sederhana sehingga memudahkan ibu dalam menggunakan aplikasi ini.

Kata Kunci—Informasi, Kehamilan, Aplikasi

I. PENDAHULUAN

Kehamilan merupakan sebuah momen istimewa yang akan dilewati seorang ibu. Bagi seorang ibu momen kehamilan adalah saat yang sangat ditunggu. Tentunya memiliki buah hati yang sehat adalah dambaan seorang ibu. Untuk itu perlu perlakuan yang istimewa untuk mempersiapkan segala sesuatu dalam menyambut kehamilan. Di jaman modern ini segala informasi sangat banyak tersedia di internet, termasuk informasi tentang kehamilan. Namun dengan banyaknya informasi yang tersedia, terkadang tidak semua informasi tersebut dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya. Informasi yang tepat akan banyak berpengaruh terhadap kehamilan ibu.

Menurut Direktur Kesehatan Keluarga Kementerian Kesehatan, dr. Eni Gustina, MPH, angka kematian ibu tercatat 305 per 100.000 kelahiran. Sementara tahun 2016 menunjukkan angka 4834, di tahun 2015 angkanya mencapai 4897, dan di tahun 2014 angkanya 5.048. Grafik dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Angka Kematian Ibu Hamil per Tahun



Artinya di Indonesia ada 400.000 ibu meninggal setiap bulan, dan 15 ibu meninggal setiap harinya. Penyebab paling besarnya adalah karena bayi lahir prematur. Bayi prematur sendiri disebabkan karena kebiasaan buruk ibu saat atau sebelum masa kehamilan atau juga bisa disebabkan karena kurangnya perhatian ibu terhadap kondisi kesehatan tubuh dan kehamilannya.

Oleh sebab itu, merawat kehamilan ibu sangatlah penting demi menjaga kesehatan ibu dan buah hati. Dengan memadukan teknologi dan ilmu kesehatan, merawat dan menjaga kehamilan pun menjadi lebih mudah dan nyaman. Dengan demikian ibu bisa mendapatkan informasi akurat untuk merawat kehamilan dan bisa lebih memperhatikan kondisi kehamilannya.

Untuk menjawab masalah yang terjadi terhadap kesehatan ibu dan bayi di Indonesia pada saat kehamilan, muncullah gagasan untuk merancang sebuah aplikasi khusus untuk ibu hamil di Indonesia. Aplikasi ini nantinya menyediakan berbagai macam fitur yang membantu ibu hamil memperoleh informasi yang akurat dan terpercaya guna mengedukasi ibu hamil tentang cara merawat kehamilan serta membantu dalam memantau perkembangan kehamilannya. Aplikasi ini dirancang dapat memberikan beberapa keunggulan antara lain: informasi perkiraan Hari Perkiraan Lahir (HPL), konsultasi dengan dokter, kontrol kehamilan, forum ibu hamil, dan tombol darurat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Perilaku Perawatan Kehamilan

Perilaku perawatan kehamilan dilakukan oleh seorang wanita yang terdiagnosa hamil sampai sesaat sebelum melahirkan [1]. Perilaku perawatan yang tepat sangat diperlukan agar bayi dapat lahir dengan sehat, begitupula dengan sang ibu. Komponen perilaku yang perlu dinilai antara lain kebersihan badan secara umum, tidur dan istirahat yang cukup, aktivitas seksual, pemeriksaan kehamilan, aktifitas fisik, dan pemenuhan kebutuhan nutrisi. Kenyamanan ibu hamil adalah aspek penting yang perlu diperhatikan. Untuk meningkatkan kenyamanan selama hamil, ibu hamil dianjurkan untuk menjaga kebersihan badan meliputi mandi, merawat gigi dan payudara serta berpakaian longgar [2]. Pengetahuan ibu untuk melakukan perawatan dan kenyamanan saat hamil berada pada kategori kurang baik, sebanyak 55% [3]. Perlu adanya media untuk mendorong para ibu hamil untuk lebih memperhatikan perawatan kehamilan dan pemeriksaan kehamilan. Perlu adanya mekanisme untuk meningkatkan pengetahuan para ibu, seperti misalnya petugas kesehatan dalam mensosialisasikan informasi tentang pentingnya perawatan saat kehamilan dapat meningkatkan pengetahuan ibu dan mempengaruhi perilaku ibu melakukan kunjungan selama kehamilan.

B. Sistem Informasi

Informasi merupakan sesuatu yang nyata atau setengah nyata yang dapat mengurangi derajat ketidakpastian tentang suatu keadaan atau kejadian. Dapat juga diartikan sebagai data yang telah dimanipulasi sehingga dapat berguna bagi seseorang. Informasi juga meliputi data atau sumber daya yang tersedia dalam suatu perusahaan yang dapat mempengaruhi hasil kinerja bagian-bagian atau elemen-elemen yang ada dalam perusahaan. Adapun sumber daya utama suatu perusahaan dapat terdiri dari manusia, material, mesin, uang yang memiliki wujud fisik dan dapat disentuh dan jenis sumber daya informasi yang memiliki nilai dari apa yang diwakili (bukan dalam bentuk wujudnya).

Sistem adalah suatu integrasi bagian sistem informasi yang semuanya bekerja menuju suatu tujuan. Sistem terdiri dari tiga elemen utama yaitu input, pengolahan data dan output. Sebagian sistem dapat mengendalikan operasi mereka sendiri atau sistem tertutup. Sistem tertutup mencakup suatu mekanisme kontrol. Sistem terbuka (*open system*) merupakan sistem yang tidak memiliki kemampuan pengendalian, dalam arti mereka hanya berhubungan dengan lingkungan mereka. Sistem juga dapat dibagi menjadi beberapa sistem ataupun sub sistem, yang masing-masing bagian mempunyai bagian umum seperti perangkat lunak, perangkat keras, manusia, database, prosedur dan dokumentasi.

Sistem informasi adalah suatu sistem didalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu

organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan [4]. Sistem informasi memberikan lima peran utama didalam organisasi yaitu meningkatkan efisiensi, efektivitas, komunikasi, kolaborasi, dan kompetitif. Sistem informasi yang berkualitas tinggi, *up-to-date*, mudah dikontrol merupakan sistem informasi berbasis komputer yang menjadi jantung bagi perusahaan global saat ini [5].

C. Cloud Computing

Cloud Computing adalah suatu metode berbagi sumber data. Data tidak lagi diolah secara *offline*, melainkan telah disediakan suatu wadah *online* sehingga semua orang bisa melakukan akses dan mengolah data tersebut. Dengan *cloud computing*, akan memudahkan client dalam mengolah data menjadi informasi. Pengolahan akan dilakukan oleh server, dan server akan membagi dalam servis sehingga dapat dipanggil oleh banyak client dengan lebih ringan. Penggunaan *cloud computing* membawa keuntungan bagi client, karena keterbatasan internet, daya tahan baterai, CPU dan kapasitas memori [6], hal ini yang menjadi batasan sebuah client untuk mengolah data secara *offline*. *Cloud computing* adalah sebuah model berbagi servis yang terkonfigurasi [7]. Servis yang digunakan adalah model RESTFUL, sehingga dapat dibedakan antara permintaan GET, POST, PUT dan DELETE. GET untuk mengambil data, POST untuk menyimpan data baru, PUT untuk mengubah data, dan DELETE untuk menghapus data.

III. METODE YANG DIGUNAKAN

Metode yang akan digunakan dalam tulisan ini adalah prototype. Metode ini digunakan agar pengguna dapat melihat terlebih dahulu rancangan sistem yang akan digunakan.

A. Analisa Kebutuhan

Kebutuhan yang akan dipenuhi dalam sistem ini adalah:

- Informasi HPL
- Artikel seputar kehamilan
- Konsultasi Dokter
- Forum Kehamilan

B. Perancangan

Dari 4 kebutuhan saat fase analisa kebutuhan, maka dalam penelitian ini akan dirancang pula antarmuka aplikasi, use case aplikasi, dan perancangan basis data terlebih dahulu. Basis data dirancang sesuai dengan kebutuhan informasi yang perlu disimpan dan ditampilkan oleh aplikasi. Informasi yang perlu disimpan adalah data pengguna, dokter, konsultasi, dan tabel informasi perkembangan kehamilan dari minggu pertama hingga minggu terakhir masa kehamilan. Sistem juga menyiapkan beberapa pertanyaan untuk bahan tanya jawab pengguna untuk

memantau kondisi kehamilan secara pribadi. *Tools* yang digunakan dalam perancangan ini antara lain Adobe Photoshop untuk merancang antarmuka aplikasi, dan Draw IO untuk merancang *Use Case Diagram* dan *Entity Relationship Diagram* (ERD).

C. User Center Design

Dalam tulisan ini menggunakan metode UCD dalam merancang antarmuka aplikasi. Adapun prinsip-prinsip yang diterapkan adalah:

1. Aksesibilitas (Operabilitas dan Perseptibilitas)

merupakan prinsip yang menekankan agar antarmuka dapat diakses oleh berbagai pengguna dengan kemampuan yang berbeda-beda secara visual, auditori, fisik dan kognitif serta berbeda pengalaman ataupun cara menyikapi teknologi.

2. Operabilitas: dapat dioperasikan oleh kemampuan fisik manusia.

3. Perseptabilitas: dapat diterima dan dipahami oleh kemampuan sensori manusia.

4. Visibilitas: memperlihatkan status sistem dan metode penggunaan sistem dengan jelas.

5. Kesederhanaan (Simplicity): merupakan prinsip menyediakan antarmuka yang sesederhana mungkin, dengan cara: menyajikan fungsi yang umum dan perlu terlebih dahulu

6. Konsistensi: Penggunaan yang sama untuk semua aspek sebuah antarmuka, meliputi :

- prosedur operasi dan navigasi
- identitas visual atau tema
- pengorganisasian, penyajian, penggunaan dan lokasi komponen

7. Penanganan kesalahan: Mencegah terjadinya error. Dalam perancangan ini, tombol dan informasi penting diberi ukuran lebih besar daripada bagian lainnya. Tujuannya agar bisa dilihat dengan lebih baik sehingga mengurangi kesalahan pengguna.

IV. PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dibahas tentang perancangan antarmuka dan basis data yang akan digunakan sebagai landasan pembangunan aplikasi ini.

A. Antarmuka Login

Antarmuka ini merupakan bagian pertama yang akan dijumpai oleh pengguna. Pengguna akan diberi pilihan untuk login dengan menggunakan akun facebook, google, atau melakukan pendaftaran secara manual. Antarmuka ini ditunjukkan oleh gambar 1. Login dengan google, maka aplikasi ini akan menggunakan layanan *cloud* dari google firebase. Pengguna android pasti memiliki akun google setidaknya 1 akun. Lalu untuk login dengan

menggunakan akun facebook, aplikasi akan menggunakan *api graph* dari facebook. Untuk tahap pertama nanti akan menggunakan akun google terlebih dahulu, karena akan menggunakan platform android. Apabila menggunakan android, maka sudah dapat dipastikan memiliki akun google setidaknya 1 akun dalam 1 ponsel.

Gambar 1. Antarmuka Login

B. Antarmuka Daftar Baru

Antarmuka daftar baru adalah antarmuka yang akan tampil ketika pengguna memilih untuk menekan tombol mendaftar. Ditunjukkan oleh gambar 2 di bawah ini. Data yang disimpan adalah nama, password, tanggal lahir, tanggal terakhir haid, kehamilan. Tanggal terakhir haid digunakan untuk menghitung angka HPL, dan kehamilan untuk menentukan anak pertama atau kedua, dan seterusnya.

Gambar 2. Antarmuka Daftar Baru

C. Antarmuka Menu Utama

Menu utama ditunjukkan oleh gambar 3. Pada gambar 3 terdapat beberapa komponen yaitu:

1. Logo aplikasi ditampilkan pada bagian atas aplikasi.
2. Informasi HPL kehamilan. Merupakan hitung mundur waktu dengan satuan hari untuk memperkirakan waktu kelahiran sang buah hati.
3. Tombol Submenu Utama. Berisi menu pelengkap lainnya seperti edit profil, tentang aplikasi, dan informasi artikel.
4. Konsultasi Dokter, untuk memasuki antarmuka konsultasi dokter.
5. Tombol Darurat. Tombol ini akan memberi pesan secara global kepada kerabat sang ibu.
6. Informasi Kehamilan. Berisi artikel seputar kehamilan.
7. Forum Kehamilan, berisi diskusi dengan ibu hamil lainnya.



Gambar 3. Antarmuka Menu Utama

D. Antarmuka Menu Konsultasi Dokter

Antarmuka ini berisi tanya jawab dengan dokter. Pengguna akan disugahi dengan daftar dokter yang bisa diajak berkonsultasi, bisa dilihat pada gambar 4. Setelah pengguna memilih salah satu dokter untuk berkonsultasi, lalu pengguna akan dibawa menuju antarmuka konsultasi pada gambar 5.



Gambar 4. Antarmuka Daftar Dokter

Pada antarmuka konsultasi dokter terdapat nama dokter, halaman teks untuk mengetik dan membaca pesan dokter.



Gambar 5. Antarmuka Konsultasi Dokter

E. Antarmuka Menu Tombol Darurat

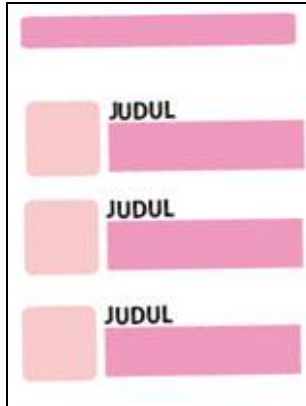
Antarmuka pesan darurat hanya berupa pesan berisi tulisan “Apakah Anda yakin ingin mengirim pesan ini?”. Pesan yang dikirimkan adalah sama, berisi tentang kondisi darurat sang ibu sehingga kerabat yang menerima pesan menjadi tahu bahwa sang ibu sedang membutuhkan bantuan. Gambar 6 menunjukkan antarmuka konfirmasi apakah pesan akan dikirim atau tidak.



Gambar 6. Antarmuka Pesan Darurat

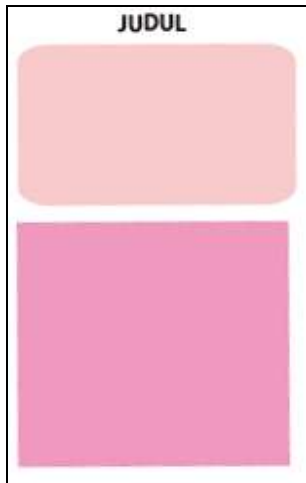
F. Antarmuka Menu Kontrol Kehamilan

Antarmuka ini berisi artikel seputar kehamilan. Diharapkan dengan mendapat informasi seputar kehamilan menjadi tambahan wawasan bagi sang ibu. Gambar 7 menunjukkan daftar artikel tersebut. Setelah memilih salah satu judul artikel, maka akan dibawa menuju halaman detail artikel tersebut.



Gambar 7. Antarmuka Daftar Artikel Kehamilan

Gambar 8 menunjukkan halaman detail artikel setelah pengguna memilih artikel yang ingin dibaca. Berisi judul artikel dan detail informasi artikelnya. Halaman ini merupakan satu aktivitas baru setelah pengguna memilih artikel yang akan dibaca. Jika kembali dari halaman ini, maka pengguna akan kembali pada halaman daftar artikel yang sama seperti sebelumnya.



Gambar 8. Antarmuka Detil Artikel Kehamilan

G. Antarmuka Menu Forum Ibu

Gambar 9 merupakan forum yang bisa digunakan setelah pengguna memilih menu forum. Berisi obrolan seputar kehamilan dengan ibu hamil lainnya. Dengan forum ini diharapkan para ibu bisa saling memberi masukan dan saran terhadap kehamilan ibu lainnya. Berbeda dengan pesan konsultasi, dalam forum ini semua pengguna dapat saling

berkomunikasi satu sama lain. Pesan pengirim terdapat pada sisi kanan halaman chat forum, sedangkan pesan dari pengguna lainnya ditampilkan pada bagian kiri.

Untuk membedakan antara pengguna 1 dengan lainnya, digunakan perbedaan warna. Masing-masing pengguna sudah memiliki warna masing-masing. Warna sudah diatur di dalam sistem, jadi pengguna tidak bisa memilih warna dalam pesan forum tersebut.



Gambar 9. Antarmuka Forum Ibu Hamil

H. Rancangan Arsitektur Aplikasi

Gambar 10 menunjukkan rancangan arsitektur aplikasi ini. Aplikasi ini memakai arsitektur cloud, dengan berorientasi pada servis. Dengan menggunakan arsitektur cloud dan berorientasi servis, maka dari sisi pengguna diharapkan bisa menggunakan aplikasi ini dengan komputasi yang lebih ringan. Semua servis dan proses komputasi diletakkan di server. Di sisi pengguna hanya menerima dan mengirim data ke server.

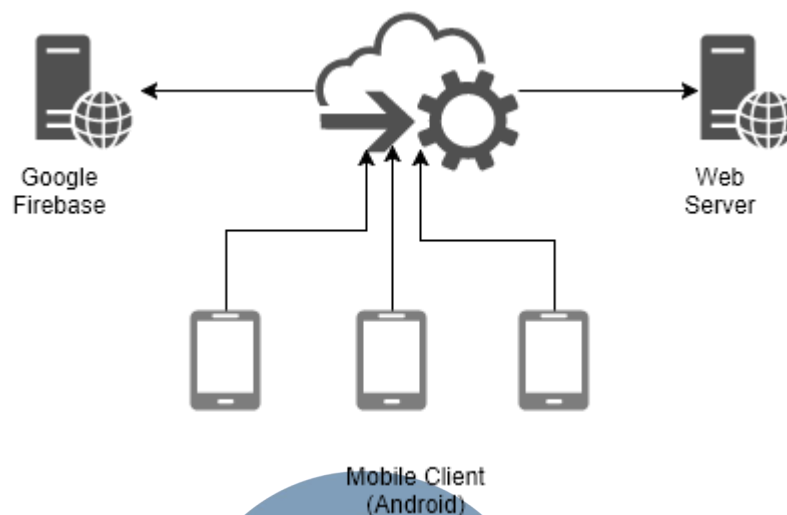
Ada 2 server dalam aplikasi ini, yaitu server dari aplikasi ini dan server cloud milik google Firebase. Aplikasi menggunakan firebase untuk autentikasi login. Aplikasi ini menggunakan login google untuk masuk ke dalam sistem. Alasan penggunaan google adalah penggunaan akun google yang sudah pasti ada dalam mobile client android. Selain firebase, aplikasi ini juga memiliki server pribadi untuk menampung data pengguna dan data transaksi lainnya. Berikut adalah daftar fitur yang ditangani oleh firebase dan server pribadi dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Fitur *Firebase* dan Web Server Pribadi

Firestore	Web Server Pribadi
Autentikasi	Data Konsultasi
Push Notication	Data Dokter
	Data Pengguna

Pada saat pengguna memilih login dengan google, maka setelah autentikasi google selesai, maka sistem akan secara otomatis mengisi data pengguna yang ada dalam sistem. Jika pengguna memilih untuk

mendaftar secara pribadi, tanpa memakai akun email google, maka sistem akan memasukkan data pengguna tersebut secara manual ke dalam basisdata.



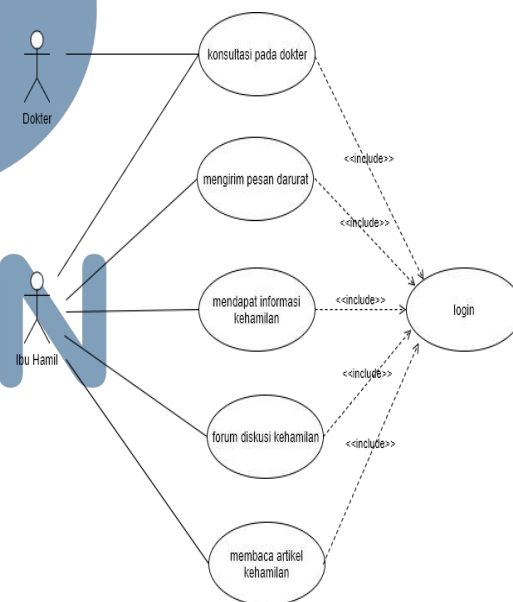
Gambar 10. Rancangan Arsitektur Aplikasi

I. Rancangan Use Case

Use case ini dikembangkan berdasarkan kebutuhan 2 pengguna utama, yaitu dokter dan ibu hamil. Rancangan use case dapat dilihat pada gambar 11 di bawah ini. Use case yang dibuat bertujuan untuk mengakomodasi fitur dari aplikasi ini.

Dalam perancangan aplikasi ini ada 6 use case dan 2 aktor yang dibentuk. Use case tersebut antara lain:

1. konsultasi dokter. Dalam use case ini menunjukkan bahwa dokter dan ibu hamil bisa saling berkomunikasi dalam melakukan konsultasi melalui aplikasi ini.
2. mengirim pesan darurat. Aplikasi ini memiliki fitur untuk melakukan pengiriman pesan darurat terhadap kerabat atau ibu hamil lainnya. Untuk mengirim pesan darurat disediakan 1 tombol untuk melakukan pengiriman secara *broadcast* kepada ibu hamil dan kerabat. Ketika menekan tombol darurat, sistem akan mengambil posisi pengguna saat itu. Setelah mendapatkan koordinat pengguna, lalu sistem akan membaca basis data dan mencari kerabat pengguna. Setelah mendapat data kerabat, sistem akan melakukan pengiriman *Short Message Service* (SMS) kepada kerabat. Isi SMS yang dikirimkan adalah koordinat ibu hamil, serta template pesan yang berisi bahwa ibu hamil sedang dalam kondisi darurat. Proses pesan darurat dapat dilihat pada gambar 12 di bawah ini.



Gambar 11. Rancangan Use Case Aplikasi Konsultasi Ibu Hamil

3. Mendapat informasi kehamilan, dalam use case ini menggambarkan bahwa ibu hamil dapat memperoleh informasi seputar kehamilan yang sedang dijalani tiap minggunya. Dalam use case ini, pengguna juga dapat memperoleh informasi hitung mundur kehamilan.
4. Forum diskusi kehamilan, adalah tempat di mana para ibu hamil bisa melakukan *sharing* bersama seputar kehamilan mereka. Terkadang jika seorang ibu sungkan untuk bertanya dengan

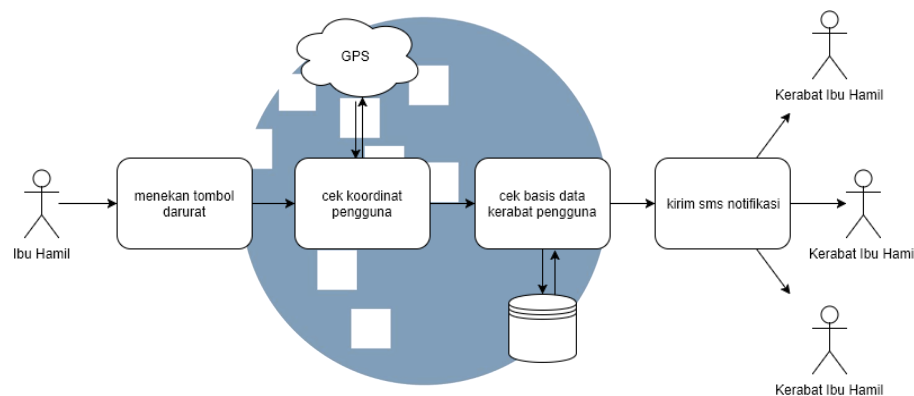
dokter, bisa melakukan obrolan ringan terlebih dahulu dengan sesama ibu hamil lainnya.

5. Membaca artikel kehamilan, use case ini menjelaskan tentang bagaimana ibu hamil dapat membaca artikel atau berita seputar kehamilan. Hal ini bertujuan agar ibu hamil memperoleh wawasan yang luas seputar kehamilannya.
6. Login. Ini adalah use case yang wajib dilakukan terlebih dahulu sebelum pengguna dapat menggunakan aplikasi ini untuk berkomunikasi dengan dokter atau ibu hamil lainnya. Login di sini ada 3 macam, yaitu login dengan google, login dengan facebook, atau login secara mandiri dengan mendaftar dengan email sendiri.

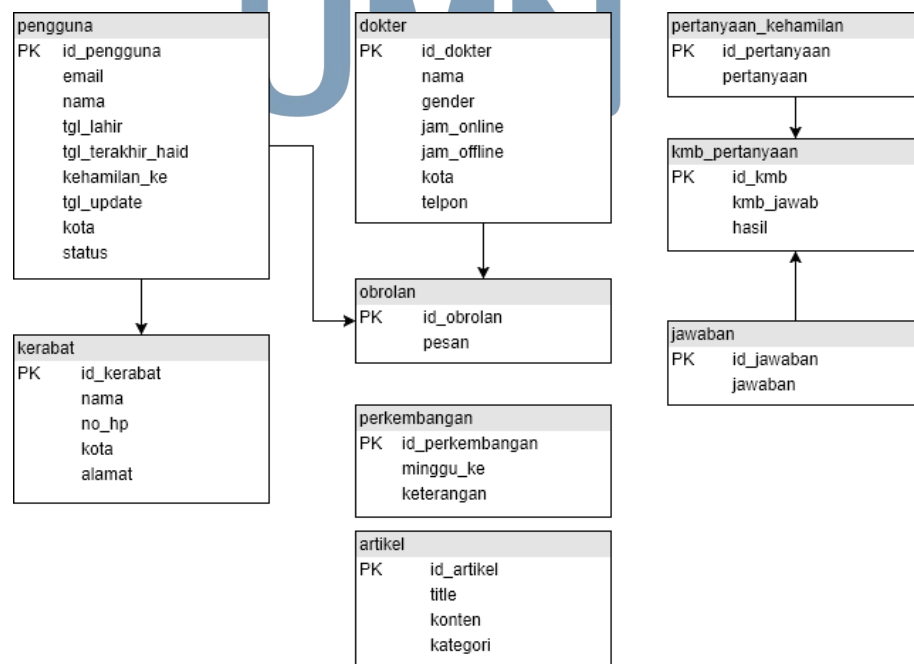
J. Rancangan Basis Data

Perancangan basis data melibatkan 9 tabel. Tabel dapat dilihat pada gambar 13 di bawah ini. Tabel yang

digunakan adalah tabel pengguna, kerabat, dokter, obrolan, perkembangan, artikel, pertanyaan_kehamilan, kmb_pertanyaan, dan jawaban. Tabel pengguna memiliki hubungan 1-n kepada tabel kerabat dan obrolan. Tabel dokter memiliki hubungan 1-n terhadap tabel obrolan. Lalu tabel berikutnya yang saling berhubungan adalah tabel pertanyaan kehamilan, kmb_pertanyaan, dan tabel jawaban. Pertanyaan_kehamilan memiliki hubungan 1-n terhadap tabel kmb_pertanyaan, begitu pula dengan tabel jawaban. Jawaban memiliki hubungan 1-n terhadap kmb_pertanyaan.



Gambar 12. Rancangan Proses Pengiriman Pesan Darurat



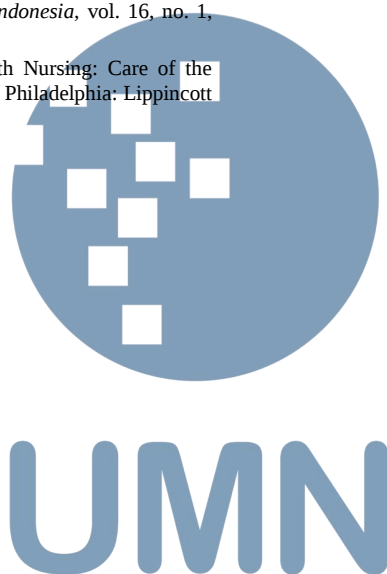
Gambar 13. Rancangan Basis Data Aplikasi Ibu Hamil

V. KESIMPULAN

Dalam tulisan ini, dihasilkan beberapa perancangan seperti halaman konsultasi, tombol darurat, kontrol kehamilan, dan forum kehamilan. Selain desain empat fitur utama tersebut, telah dihasilkan pula desain ERD serta *Use Case Diagram* untuk aplikasi ini. Perancangan proses pesan darurat juga sudah dibuat, lengkap dengan pengenalan posisi pengguna, serta pesan *broadcast* terhadap kerabat pengguna atau ibu hamil. Terdapat 2 pengguna utama yang akan memakai sistem ini, yaitu dokter dan ibu hamil. Desain antarmuka telah didesain semudah mungkin dengan ikon yang besar sehingga mudah digunakan, terlebih di saat kondisi darurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. N. Isdiaty dan T. Ungsianik, "Pengetahuan Tanda Bahaya Kehamilan dan Perilaku Perawatan Kehamilan pada Ibu Hamil Trimester III," *Jurnal Keperawatan Indonesia*, vol. 16, no. 1, pp. 18-24, 2013.
- [2] A. Pillitteri, *Maternal & Child Health Nursing: Care of the Childbearing and Childrearing Famili*, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2010.
- [3] Y. Evayanti, "Hubungan Pengetahuan Ibu dan Dukungan Suami pada Ibu Hamil Terhadap Keteraturan Kunjungan Antenatal Care (ANC) di Puskesmas Wates Lampung Tengah Tahun 2014," *Jurnal Kebidanan*, vol. 1, no. 2, pp. 81-90, 2015.
- [4] N. Suruali, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PEMBELAJARAN BUDIDAYA RUMPUT LAUT DENGAN MULTIMEDIA BERBASIS WEB," *ARIKA*, vol. 04, no. 1, p. 19, Februari 2010.
- [5] W. Prismayadi dan D. J. Surjawan, "Sistem Informasi Pengelola Berita Acara dan Reservasi Guest House Pada Saung Angklung Udjo," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 2, no. 1, p. 53, April 2016.
- [6] P. P. Hung, T. A. Bui, K. Soonil dan E. N. Huh, "A New Technique for Optimizing Resource Allocation and Data Distribution in Mobile Cloud Computing," *ELEKTRONIKA IR ELEKTROTEKNIKA*, vol. 22, no. 1, 2016.
- [7] K. Kwon, H. Park, S. Jung dan J. Lee, "Dynamic Scheduling Method for Cooperative Resource Sharing in Mobile Cloud Computing Environments," *KSII TRANSACTIONS ON INTERNET AND INFORMATION SYSTEMS*, vol. 10, no. 2, pp. 484-503, 2016.



Rancang Bangun Aplikasi UMN Library Catalog Menggunakan Metode Rocchio Relevance Feedback

Marcel Bonar Kristanda¹, Seng Hansun², Albert³

Program Studi Informatika, Universitas Multimedia Nusantara, Tangerang, Indonesia

Diterima 30 November 2017

Disetujui 8 Juni 2018

Abstract— Library catalog is a documentation or list of all library collections. Unfortunately, there is a problem identified in the process of searching a book inside library catalog in Universitas Multimedia Nusantara's library information system regarding the relevant result based on user query input. This research aims to design and build a library catalog application on Android platform in order to increase the relevancy of searching result in a database using calculated Rocchio Relevance Feedback method along with user experience measurement. User experience analysis result presented a good respond with 91.18% score based by all factor and relevance value present 71.43% precision, 100% recall, and 83.33% F-Measure. Differences of relevant results between the Senayan Library Information system (SLiMS) and the new Android application ranged at 36.11%. Therefore, this Android application proved to give relevant result based on relevance rank.

Index Terms—Rocchio, Relevance, Feedback, Pencarian, Buku, Aplikasi, Android, Perpustakaan.

I. PENDAHULUAN

Perpustakaan dalam sebuah institusi pendidikan tinggi dapat dilihat sebagai sebuah tempat untuk mahasiswa mencari bahan pustaka dalam proses pembelajarannya atau sebuah unit kerja yang melakukan pengelolaan dan pelayanan dalam pemanfaatan koleksi bahan pustaka [1]. Dalam menjalankan peranannya dan pelayanan yang berkualitas, pemanfaatan teknologi informasi menjadi suatu hal yang vital di dalam perpustakaan [2]. Salah satu tantangan umum yang dihadapi perpustakaan adalah penyediaan fasilitas sistem informasi pencarian buku yang mengeluarkan hasil secara efektif dan relevan. Beberapa sistem informasi perpustakaan yang bersifat *open source* telah dipublikasikan untuk diunduh dan digunakan secara gratis untuk menjawab tantangan tersebut, salah satunya adalah Senayan Library Management System (SLiMS) [3].

Studi pendahuluan yang telah dilakukan pada SLiMS milik Perpustakaan Universitas Multimedia Nusantara (UMN) telah berhasil mengimplementasikan algoritma Levenshtein Distance pada fitur *autocomplete* SLiMS dengan

tingkat keberhasilan dalam memprediksi *keyword* sebesar 73,33% [4]. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengurangi kesalahan masukan pengguna pada mesin pencarian buku di SLiMS sehingga memperkecil kemungkinan pengguna tidak menemukan bahan pustaka yang dicari.

Meskipun fitur tersebut telah diimplementasikan, temuan dalam studi kelayakan lanjutan menunjukkan proses pencarian masih belum menghasilkan keluaran yang relevan dengan kata kunci masukan [5]. Namun, studi tersebut juga menunjukkan bahwa pencarian buku di SLiMS UMN termasuk mudah untuk dilakukan dan mudah untuk dipelajari. SLiMS yang merupakan sistem informasi berbasis *web* ini juga berpotensi untuk didukung dengan aplikasi *mobile* dalam melakukan pencarian buku [6]. Hal ini diperkuat dengan hasil survey terhadap ketertarikan responden dalam melakukan pencarian buku lewat *smartphone* [5].

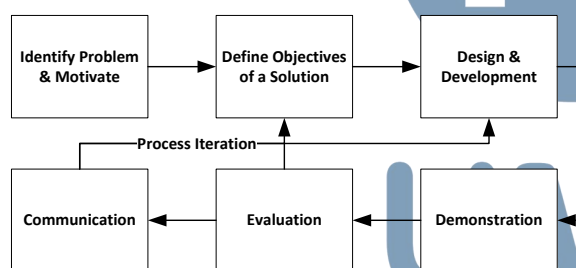
Proses pencarian informasi dapat dievaluasi dan dioptimalkan lewat beberapa algoritma seperti *k-means clustering*, *widrow-hoff* dan *support vector machine* [7]. Metode *relevance feedback* juga menjadi salah satu metode yang telah terbukti dapat mengurangi waktu pemrosesan [7] dan menghasilkan dokumen yang akurat dengan tingkat akurasi yang tinggi berdasarkan *query* dari pengguna [8]. Keunggulan *roocchio relevance feedback* dalam mengolah dengan waktu pemrosesan yang lebih cepat dan presisi yang lebih tinggi dari *support vector machine* telah berhasil diidentifikasi [9]. Hal yang serupa juga ditemukan dalam proses penelusuran informasi ketika metode tersebut dibandingkan dengan algoritma *widrow-hoff* [10]. Temuan pada kedua kajian tersebut juga sejalan dengan perbandingan hasil pencarian kalimat dimana hasil keluaran *roocchio relevance feedback* lebih baik daripada metode *k-means clustering* [11]. Faktor-faktor tersebut yang memotivasi penelitian oleh Yugianus, Harry, dan Rini dalam mengembangkan sistem berbasis *web* untuk penelusuran katalog perpustakaan dengan metode *roocchio relevance feedback* [12].

Pengembangan sistem yang dilakukan oleh Yugianus, dkk direalisasikan dengan pembangunan sistem berbasis web dan diujicoba fitur-fiturnya dengan *blackbox testing* dengan penggunaan *corpus data* yang belum terdefinisikan dengan jelas [12]. Penelitian tersebut belum mencakup pengujian terhadap *user experience* dari sistem yang digunakan. Sedangkan *user experience* berperan penting dalam pembangunan sebuah sistem untuk mengevaluasi pengalaman pengguna yang memakai langsung sistem tersebut [13].

Berdasarkan studi kelayakan yang telah dilakukan dan keunggulan metode *rocchio relevance feedback* berdasarkan penelitian terkait, maka terbentuklah motivasi penelitian ini. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data asli dari Perpustakaan UMN dan mengikuti pola data yang terdapat di dalam SLiMS. Penelitian akan ditinjau dari dua sisi pengukuran yaitu tingkat relevansi [14] dan juga *user experience* [15].

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang dilaksanakan berdasarkan pada proses model Design Science Research Methodology (DSRM) untuk riset sistem informasi [16] yang runtutannya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses Model Penelitian DSRM.

A. Identifikasi Masalah dan Motivasi

Keluhan-keluhan terhadap aktivitas pencarian buku yang menggunakan SLiMS telah disampaikan secara lisan dan bersifat non-formal oleh dua tipe pengguna sistem yaitu mahasiswa dan bagian Perpustakaan UMN. Sebagai upaya untuk melihat masalah dari cara pandang yang lebih objektif, maka diselenggarakan suatu studi kelayakan yang bertujuan untuk verifikasi dan melakukan penilaian terhadap keluhan [5]. Studi kelayakan tersebut dilakukan menggunakan dua teknik yaitu:

- Wawancara: Wawancara terhadap kepala perpustakaan dan bagian *information literacy* di Perpustakaan UMN dengan menggali masalah sistem pencarian secara lebih mendalam sebagai stakeholder yang paling erat kaitannya dengan pengelolaan data di dalam sistem SLiMS UMN.

- Survey: Survey terhadap mahasiswa UMN untuk memberikan penilaian terhadap pencarian buku di SLiMS yang dilihat dari faktor *usability*, *functionality*, *user satisfaction* dan *user experience*. Sedangkan, faktor *operability* dan *inovativeness* ditanyakan untuk mengetahui kelayakan aplikasi *smartphone* sebagai media pencarian buku.

B. Definisi Tujuan terhadap Solusi

Hasil dari identifikasi masalah dan motivasi kemudian diolah dengan menelaah literatur-literatur pendukung yang hasilnya dijabarkan pada Bab Pendahuluan. Terdapat dua hal yang dianalisa pada tahap ini yaitu:

- 1) *Metode Pencarian Data*: Metode pencarian data dicari dengan fokus kepada metode yang mempunyai banyak keunggulan dari metode lainnya dan dengan performa yang telah teruji.
- 2) *Platform Aplikasi*: Platform aplikasi disaring dengan hasil wawancara dari bagian Perpustakaan UMN dalam konteks kebutuhan dan pengembangan perpustakaan untuk mengadakan fasilitas layanan pencarian buku via *mobile apps*. Kemudian, hal tersebut diverifikasi dengan hasil survey mahasiswa UMN terutama pada penilaian faktor *inovativeness* dan *operability* untuk pengembangan berbasis *mobile*.

Kedua hasil tersebut kemudian membentuk tujuan penelitian untuk merancang dan membangun aplikasi Android pencarian buku perpustakaan menggunakan metode *rocchio relevance feedback*. Perancangan awal berupa *breakdown* fitur-fitur aplikasi juga telah dibuat pada tahap ini sebagai tindak lanjut dari diskusi terhadap pihak Perpustakaan akan hasil studi kelayakan dan studi literatur yang dilakukan [5].

C. Perancangan dan Pembangunan

Berdasarkan dari hasil perancangan awal sebagai suatu solusi yang diajukan, perancangan keseluruhan aplikasi kemudian dibuat dengan menghasilkan tiga jenis perancangan, yaitu: arsitektur sistem, struktur data buku perpustakaan, dan *flowchart*. Fase pembangunan aplikasi dijalankan berdasarkan arsitektur sistem yang membagi pembangunan aplikasi menjadi dua bagian yaitu dengan pemrograman web dan pemrograman sistem *mobile*.

D. Demonstrasi

Dalam tahap ini, dilakukan uji coba terhadap hasil dari pembangunan aplikasi dengan melakukan uji fungsionalitas yang dijabarkan dalam bentuk screenshots. Selain itu, simulasi juga dilakukan terhadap perhitungan *precision*, *recall* dan *F-measure* pada hasil pencarian melalui aplikasi *mobile* dan kemudian dibandingkan dengan perhitungan pada hasil pencarian melalui SLiMS.

E. Evaluasi

Evaluasi aplikasi ditujukan kepada pengguna aplikasi utama yaitu mahasiswa UMN dengan menyelenggarakan survey melalui pengisian kuesioner. Kuesioner tersebut berisikan pertanyaan untuk mengevaluasi aplikasi dari segi *user experience* yang kemudian dianalisa untuk menilai kelayakan aplikasi untuk dipublikasikan baik sebagai hasil penelitian maupun aplikasi yang dapat digunakan langsung oleh mahasiswa UMN.

F. Komunikasi

Tahap komunikasi untuk menyampaikan masalah dan kepentingan penelitian dilakukan dengan 3 tahapan: mempublikasikan aplikasi ke portal pencarian aplikasi, memaparkan dan mempertanggungjawabkan penelitian sebagai sebuah makalah Sarjana Komputer dalam program studi Informatika yang berjudul "Rancang Bangun Aplikasi Android Pencarian Buku Perpustakaan Menggunakan Metode Rocchio Relevance Feedback (Studi Kasus: Perpustakaan UMN)" [17], dan mempublikasikan manuskrip kegiatan dan hasil penelitian ke dalam jurnal nasional.

III. HASIL STUDI KELAYAKAN

Studi kelayakan melibatkan 100 orang mahasiswa sebagai partisipan untuk survey dan 2 orang karyawan perpustakaan sebagai partisipan untuk wawancara [5].

A. Hasil Wawancara

Beberapa kekurangan dari SLiMS UMN disampaikan oleh bagian literasi informasi Perpustakaan UMN, salah satunya adalah hasil pencarian buku yang dirasakan masih kurang. Sedangkan, kepala perpustakaan menuturkan bahwa sistem yang sedang berjalan belum sepenuhnya memenuhi kebutuhan. Rencana pengembangan fasilitas perpustakaan ke arah pencarian, peminjaman dan stok opname buku via mobile apps juga disampaikan. Hasil wawancara ini kemudian menjadi dasar pembentukan kuesioner untuk melakukan survey terhadap mahasiswa UMN.

B. Hasil Survey

Hasil survey menunjukkan bahwa hanya terdapat 40-responden dari total 100-orang yang mengetahui tentang SLiMS sebagai sistem pencarian buku. Kemudian 40 orang tersebut ditanyakan mengenai pengalamannya dalam melakukan pencarian di SLiMS, hasilnya adalah sebenarnya pencarian cukup mudah dilakukan, namun relevansi dan keakuratan yang dihasilkan masih dirasakan kurang. Pengembangan layanan pencarian via aplikasi *mobile* juga direspons dengan sangat positif dari keseluruhan responden.

IV. METODE ROCCHIO RELEVANCE FEEDBACK

Metode *rochio relevance feedback* adalah strategi reformulasi *query* yang digunakan untuk membantu

user pemula dalam *information retrieval systems*. *User* disajikan dengan hasil pencarian dokumen yang relevan [18]. *Information retrieval* atau *document retrieval* adalah teknik untuk menghasilkan hasil dokumen relevan dengan *request* dari *user* melalui perbandingan *request* dengan indeks yang menghasilkan tingkat *similarity* dari konten yang dipilih [19].

Teknik *relevance feedback* digunakan setelah *user* memasukkan *keyword* yang data sudah didapat dari pencarian di database. *Relevance feedback* mendekatkan *query* ke rata-rata dokumen relevan dengan tingkat perhitungan similaritas [12]. Berikut tahapan perhitungan metode Rocchio.

A. Tokenizing

Tokenizing adalah tahap pemrosesan sebuah kata kunci menjadi unit kecil. Pembuatan token dilakukan pada kata kunci dan dokumen yang didapat.

B. Filtering

Filtering adalah tahap mengambil kata-kata penting dari hasil *tokenizing*. Pada tahap ini kata-kata yang tidak deskriptif dibuang, contoh "yang", "dan", "di".

C. Stemming

Stemming adalah tahap mencari akar kata sesuai dengan kata kunci. Pada tahap ini dilakukan proses pengembalian berbagai kata ke dalam suatu representasi.

D. Term Weighting

Term weighting adalah tahap pembobotan tiap term yang dicari pada setiap dokumen sehingga dapat diketahui ketersediaan dan kemiripan suatu term dalam dokumen.

Perhitungan *term frequency* dan *inverse document frequency* akan dilakukan bersamaan dengan *query* yang merupakan fitur di dalam database. *Term frequency* (tf) adalah frekuensi dari kemunculan sebuah *term* dalam dokumen yang bersangkutan. *Inverse document frequency* (idf) merupakan sebuah perhitungan dari bagaimana *term* didistribusikan secara luas pada koleksi dokumen yang bersangkutan. Rumusan nilai idf sebuah *term* dapat dijabarkan menjadi persamaan berikut [20].

$$idf = \log \frac{n}{df} \quad (1)$$

Keterangan:

idf : nilai *inverse document frequency*.

n : jumlah dokumen di dalam koleksi.

df : nilai *document frequency*.

Jika pencarian pada dokumen yang cukup besar, skema yang dapat digunakan untuk pemberian bobot adalah *term frequency* dikalikan dengan *inverse document frequency* yang disebut sebagai nilai bobot *term* atau β [12].

$$\beta = (tf) * idf \quad (2)$$

Keterangan:

β : nilai bobot term.

tf: nilai term frequency.

idf: nilai inverse document frequency.

Selanjutnya, tingkat kemiripan term dengan judul dokumen akan dimasukkan ke dalam sebuah fungsi perhitungan similaritas yaitu metode Rocchio yang dapat dilihat dari rumusan manual sebagai berikut [12].

$$R = N + \beta \left(\left(\frac{Dp}{Np} \right) - \left(\frac{Dn}{Nn} \right) \right) \quad (3)$$

Keterangan:

R : tingkat kemiripan term.

N : jumlah term tiap dokumen.

β : nilai bobot term.

Dp : term dari dokumen relevan.

Np : jumlah term keseluruhan dokumen relevan.

Dn : term dari dokumen tidak relevan.

Nn : jumlah term keseluruhan dokumen tidak relevan

V. PERANCANGAN APLIKASI

A. Arsitektur Sistem

Perancangan aplikasi dibuat dengan menggunakan perangkat Android yang melakukan akses database menggunakan Apache Client sebagai web service (API). API merupakan perantara database agar dapat berkomunikasi dengan perangkat mobile. Struktur API yang digunakan untuk berkomunikasi berupa file-file PHP yang terhubung melakukan pertukaran data menggunakan JSON sehingga aplikasi dapat saling komunikasi untuk mendapatkan data. Gambaran arsitektur sistem agar aplikasi dapat berjalan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Arsitektur Sistem Aplikasi UMN Library Catalog

Pada saat user melakukan *request* pencarian data buku, pengiriman data kata kunci dimulai. Perangkat mobile mengirimkan data *request* dan selanjutnya *request* diterima oleh perantara berupa file PHP yang

di-encode ke dalam JSON, lalu data *request* dieksekusi ke database melalui MySQL *query*. Setelah *query* berhasil dieksekusi, maka database memberikan data hasil. Hasil tersebut dikirimkan kembali ke API untuk segera berkomunikasi dan dikirimkan ke perangkat *mobile* lalu dihitung nilai similaritas dan ditampilkan kepada user.

B. Struktur Data Buku Perpustakaan

Tabel merupakan sebuah struktur data yang biasanya digunakan untuk menyimpan keseluruhan data yang akan digunakan. Dalam pencarian buku saat ini pada perpustakaan UMN menggunakan database MySQL dengan versi 5.6.24 dan mempunyai 16.628 koleksi. Struktur tabel yang digunakan dapat dijabarkan sebagaimana terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Struktur Data Buku Perpustakaan

Nama Tabel	Fungsi
Buku	Menyimpan data buku seperti judul, nomor fisik, nomor isbn.
Identitas Pengarang	Menyimpan identitas pengarang atau penulis buku.
Identitas Topik	Menyimpan identitas ulasan buku.
Pengarang	Menyimpan data pengarang tau penulis buku.
Tipe	Menyimpan penjelasan tipe buku.
Penerbit	Menyimpan nama penerbit.
Topik	Menyimpan keterangan topik dari koleksi buku.
Item	Menyimpan kode masing-masing buku.
Loan	Menyimpan data peminjaman.

C. Alur Menu Aplikasi

Alur aplikasi dimulai dari *splash screen*, yaitu sebuah gambar sesaat setelah *user* membuka aplikasi UMN Library Catalog. Setelah *splash screen* selesai, aplikasi menampilkan menu yang dapat diakses oleh user diantaranya pencarian buku, tutorial aplikasi, tentang pembuat dan informasi aplikasi, informasi perpustakaan UMN, survei *online*, dan sosial media perpustakaan UMN.

Pada menu pencarian buku, *user* dapat melakukan pencarian buku yang diinginkan baik *normal search* maupun *advanced search*. Selanjutnya adalah tutorial aplikasi. Di dalam tutorial ini *user* disajikan gambar-gambar yang dapat digeser ke kiri dan ke kanan untuk panduan menggunakan aplikasi pencarian UMN Library Catalog.

Menu selanjutnya adalah biografi pembuat dan informasi aplikasi atau *about*. Pada menu ini terdapat informasi tentang pembuat aplikasi dan hal-hal yang

menyangkut tentang aplikasi pencarian buku seperti tambahan *external library* yang digunakan.

Menu informasi tentang perpustakaan UMN menyediakan informasi tentang perpustakaan UMN, mulai dari visi dan misi, tata cara peminjaman buku, *website*, dan kontak pihak perpustakaan.

Menu survei adalah tempat *user* dapat menilai aplikasi atau mengevaluasi aplikasi via *browser* dengan mengisi pertanyaan dari kuesioner.

Menu terakhir adalah menu sosial media perpustakaan UMN, dalam bagian ini terdapat sosial media yang digunakan oleh pihak perpustakaan untuk menginformasikan hal-hal baru yang ada pada perpustakaan. Jika *user* selesai dengan pencarian dan menemukan buku yang sesuai, maka *user* dapat langsung menekan tombol *back* dua kali untuk keluar dari aplikasi.

VI. PEMBANGUNAN APLIKASI

Pembangunan aplikasi dilakukan berdasarkan arsitektur sistem. Tahapan pertama pemrograman web ditujukan untuk membangun Web Service yang bertugas untuk melakukan *encoding* dari bentuk balikan hasil *query* menjadi JSON Format. Web Service dibangun di dalam lingkungan PHP 5.6.8. Proses *term weighting* dan *stemming* juga dilakukan saat *request* data diterima dari aplikasi Android.

Fungsi *stemming* dilakukan pada saat *keyword* LIKE dipakai di dalam *query* untuk pencarian berdasar judul buku. Pada saat kata kunci yang dimasukkan merupakan kata dasar, seperti “narasi”, maka judul buku yang mengandung kata dasar “narasi” tersebut dapat diambil seperti “menarasikan”. Selanjutnya, pada perhitungan *term weighting* dieksekusi menggunakan *query* dengan mode *natural language*. Penggunaan *natural language* merupakan model *vector space* yang dapat menghitung nilai pembobotan *term weighting*.

Selanjutnya dibangun aplikasi Android untuk minimal target Android JellyBean 4.1.2 dengan Android Standard Development Kit (SDK) yang menggunakan bahasa pemrograman Java. Terdapat 3 implementasi kode terkait dengan implementasi kode untuk metode *roocchio*. Proses *tokenizing* dan *filtering* diimplementasikan di sini sebelum dikirim ke dalam Web Service untuk masuk ke dalam proses *stemming* dan *term weighting*.

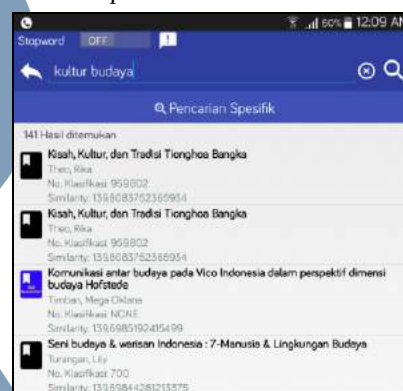
Setiap kata kunci yang dimasukkan akan diproses dengan cara melakukan pemisahan terhadap separator seperti tanda petik (‘), tanda *dash* (-), tanda titik (.), dan lain sebagainya. Setelah kata kunci berhasil menjadi *token*, maka tahap selanjutnya adalah *me-filter* kata kunci yang mengandung *stopword*. Setiap kata kunci akan di-*filter* jika menggunakan fitur *stopword* pada aplikasi.

Implementasi kode dilanjutkan dengan perhitungan rumus (1), (2), dan (3). Hasil perhitungan yang merupakan nilai tingkat similaritas antara judul dengan kata kunci yang dimasukkan. Pada judul dan kata kunci dihitung tingkat kesamaannya, semakin tinggi nilainya maka semakin baik tingkat similaritas antara judul dengan kata kunci yang dicari dan nantinya akan diurutkan menggunakan metode pengurutan berupa komparator.

Bagian terakhir dari pembangunan aplikasi adalah implementasi kode pengurutan yang digunakan untuk mengurutkan judul, nomor klasifikasi, nama pengarang, dan nilai similaritas. Data yang sudah ditemukan, diklasifikasi berdasarkan nilai similaritas. Seluruh nilai dibandingkan dengan mengimplementasikan komparator dan hasilnya adalah pengurutan nilai tertinggi berdasarkan tingkat similaritas antara judul dengan kata kunci yang dimasukkan.

VII. DEMONSTRASI APLIKASI

A. Screenshots Aplikasi



Gambar 3. Screenshot halaman pencarian

Gambar 4 merupakan halaman pencarian buku, bagian ini merupakan bagian utama dalam pencarian dimana *user* dapat mencari buku yang diinginkan. Pada bagian paling atas terdapat fitur *stopword* yang dapat menghilangkan kata hubung jika diaktifkan, dan di samping fitur *switch stopwords* terdapat sebuah tombol informasi untuk memberitahukan kegunaan dari fitur ini.

Selanjutnya di bawah fitur *stopword* terdapat bagian pencarian dengan memasukkan kata kunci ke dalam kolom yang sudah disediakan. Lalu ada sebuah tombol (x) kecil untuk menghapus keseluruhan *input* yang diketikkan.

Selain itu, terdapat opsi untuk melakukan pencarian spesifik berdasarkan 5 *fields*, yaitu judul buku, ISBN, nama pengarang, tahun buku, dan nama dosen.

Setelah melakukan pencarian, maka aplikasi

memberitahukan berapa keluaran data yang dihasilkan dan tepat pada bagian bawah panel pencarian terdapat sebuah *list* untuk menampung semua hasil. Untuk melihat detail buku dapat dilakukan dengan cara mengklik bagian buku yang ingin dilihat.

B. Simulasi Perhitungan Hasil

Berikut rumusan yang digunakan untuk melakukan perhitungan *precision* dan *recall* [14].

$$\text{Recall} = \frac{\text{Jumlah Dokumen Relevan pada Aplikasi}}{\text{Jumlah Dokumen Relevan pada Database}} \quad (4)$$

$$\text{Precision} = \frac{\text{Jumlah Dokumen Relevan dalam Aplikasi}}{\text{Jumlah Dokumen yang Didapat (Hasil)}} \quad (5)$$

Dalam simulasi ini dilibatkan 30 orang mahasiswa untuk memasukkan kata kunci pencarian. Pengambilan sampel kata kunci ini dilakukan dengan teknik *purposive sampling* pada mahasiswa yang sedang melakukan kegiatan pencarian buku di perpustakaan untuk melakukan pencarian lewat UMN Library Catalog. Dari proses ini dihasilkanlah 30 kata pencarian judul buku yang berbeda-beda untuk dihitung nilai *precision* dan *recall*-nya berdasarkan hasil pencarian. Tabel 2 memperlihatkan hasil perhitungan *precision* dan *recall* aplikasi yang dibangun.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Precision-Recall UMN Library Catalog

No	K	A	B	C	D	P	R
1	Upacara ritual	15	13	2	13	87	100
2	Forward Chaining	13	11	2	11	85	100
3	Calculus	17	17	0	17	100	100
4	Photoshop	120	120	0	120	100	100
5	Perceived valence	2	2	0	2	100	100
6	Altman z	1	1	0	1	100	100
7	Pemahaman wajib pajak	301	58	243	58	19	100
8	Customer relationship	134	54	80	54	40	100
9	Probabilitas dan statistika	19	19	0	19	100	100
10	Science	79	76	0	76	100	100
11	Production	173	173	0	173	100	100
12	Cultures and communication	495	57	438	57	12	100
13	Delivering happiness	3	3	0	3	100	100
14	Filmmaker	21	21	0	21	100	100
15	Sociology (art)	11	3	8	3	27	100
16	Return on asset	91	63	28	63	69	100
17	Setting up scenes	14	8	6	8	57	100
18	3d modeling	241	143	98	143	59	100

No	K	A	B	C	D	P	R
19	Typography	14	14	0	14	100	100
20	Communicative toeic	16	16	0	16	100	100
21	Investment	32	32	0	32	100	100
22	Manipulasi foto	95	26	69	26	27	100
23	Manajerial	13	13	0	13	100	100
24	Berjuta rasanya	1	1	0	1	100	100
25	Practical filmmaking	72	31	41	31	43	100
26	Sosiologi komunikasi	370	111	259	111	30	100
27	Investing	4	4	0	4	100	100
28	Kultur budaya	141	51	90	51	36	100
29	Financial accounting	526	167	359	167	32	100
30	Plagiarisme pelanggaran hak cipta	137	28	113	28	20	100
	Rata-Rata					71.4	100

Keterangan:

K : Keyword.

A : Hasil keseluruhan dokumen yang didapatkan pada aplikasi.

B : Hit (Hasil relevan pada aplikasi).

C : Miss (Hasil tidak relevan pada aplikasi).

D : Hit Database (dokumen relevan pada *database*).

P : Precision dalam %.

R : Recall dalam %.

Perhitungan juga dilakukan terhadap hasil pencarian pada SLiMS UMN sebagaimana terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Precision-Recall SLiMS UMN

No	K	A	B	C	D	P	R
1	Upacara ritual	1	1	0	13	100	8
2	Forward Chaining	0	0	0	11	0	0
3	Calculus	13	13	0	17	100	76
4	Photoshop	109	109	0	120	100	91
5	Perceived valence	0	0	0	2	0	0
6	Altman z	245	0	245	1	0	0
7	Pemahaman wajib pajak	0	0	0	58	0	0
8	Customer relationship	8	8	0	54	100	15
9	Probabilitas dan statistika	5	5	0	19	100	26
10	Science	46	41	5	76	89	54
11	Production	48	48	0	173	100	28
12	Cultures and communication	4	4	0	57	100	7
13	Delivering happiness	3	3	0	3	100	100
14	Filmmaker	11	11	0	21	100	52

No	K	A	B	C	D	P	R
15	Sociology (art)	8	3	5	3	37	100
16	Return on asset	6	2	4	63	33	3
17	Setting up scenes	1	1	0	8	100	13
18	3d modeling	2	2	0	16	100	13
19	Typography	13	13	0	32	100	41
20	Communicative toeic	2	2	0	26	100	8
21	Investment	6	6	0	13	100	46
22	Manipulasi foto	1	1	0	1	100	100
23	Manajerial	8	3	5	3	37	100
24	Berjuta rasanya	6	2	4	63	33	3
25	Practical filmmaking	2	2	0	31	100	6
26	Sosiologi komunikasi	4	4	0	111	100	4
27	Investing	3	3	0	4	100	75
28	Kultur budaya	0	0	0	51	0	0
29	Financial accounting	27	26	1	167	96	16
30	Plagiarisme pelanggaran hak cipta	9	9	0	28	100	32
	Rata-Rata					78.5	33.77

Setelah perhitungan pada kedua sistem pencarian, dicarilah nilai F-Measure sebagai nilai rata-rata harmonis antara perhitungan *precision* dan *recall*. Nilai F-Measure dapat dihitung dari 0 hingga 1 atau dalam persentase 0% - 100%.

$$F - Measure = 2 * \frac{precision * recall}{precision + recall} \quad (6)$$

F-Measure untuk UMN Library Catalog menghasilkan nilai sebesar 83,33%.

$$F - Measure = \frac{2 * (71.43 * 100)}{(71.43 + 100)} = 83,33\%$$

Sedangkan F-Measure untuk SLiMS UMN menghasilkan nilai yang lebih rendah, yaitu 47,22%.

$$F - Measure = \frac{2 * (78.5 * 33.77)}{(78.5 + 33.77)} = 47.22\%$$

Dari sini dapat terlihat perbedaan relevansi berdasarkan F-Measure antara aplikasi Android UMN Library Catalog dengan SLiMS UMN yang berbasis web sebesar 36,11%. Perbedaan ini membuktikan bahwa UMN Library Catalog mampu menyajikan pencarian yang lebih relevan dari SLiMS UMN.

VIII. EVALUASI APLIKASI

Pada tahap simulasi perhitungan nilai hasil pencarian, telah dilibatkan 30 orang mahasiswa. Setelah melakukan simulasi tersebut, para mahasiswa dijadikan responden dalam survey *user experience*

sebagai proses evaluasi aplikasi secara menyeluruh. Terdapat 12 pertanyaan dimana 8 pertanyaan kuesioner merupakan penilaian terhadap faktor-faktor *user experience*, 3 pertanyaan terkait pengalaman pengguna terhadap hasil pencarian yang dirasakan dan 1 pertanyaan mengenai kata kunci yang dimasukkan. Tabel 4 memperlihatkan rekapitulasi hasil survey terhadap *user experience* aplikasi yang dibangun.

Tabel 4. Hasil Survey User Experience Aplikasi

No	Faktor	1	2	3	4	5	%
1	Attractiveness	0	0	3	14	13	87
2	Perspiciuity#1	0	0	3	14	13	79
3	Perspiciuity#2	0	0	0	3	27	86
4	Efficiency	0	0	0	2	28	95
5	Dependability#1	0	0	1	9	20	87
6	Dependability#2	0	0	1	11	18	90
7	Stimulation	√	√	√	√	√	100
8	Novelty	0	0	0	9	21	95
9	Relevansi	0	0	0	5	25	96
10	Akurasi	0	0	0	5	25	96
11	Detail	0	0	0	13	17	92

Dari analisa faktor *user experience* pada masing-masing faktor, nilai terendah didapatkan pada faktor *perspicuity* pada pertanyaan pertama mengenai kefamiliaran menggunakan aplikasi. Hasil didapatkan hanya sebesar 79% yang berarti responden belum sepenuhnya merasa familiar dengan aplikasi pencarian buku yang dirancang dan dibangun. Selanjutnya, nilai tertinggi didapatkan pada faktor *stimulation* yang menanyakan tentang keinginan untuk menggunakan aplikasi, mendapat tanggapan sangat baik yaitu 100% responden ingin menggunakan aplikasi ini untuk melakukan pencarian, baik buku maupun dokumen skripsi ataupun jurnal-jurnal koleksi perpustakaan UMN.

Setelah didapatkan hasil perhitungan masing-masing faktor *user experience*, selanjutnya adalah perhitungan nilai rata-rata dari keseluruhan faktor yang dapat dijabarkan sebagai berikut.

$$Rata - rata \ user \ experience = \frac{87 + 79 + 86 + 95 + 87 + 90 + 100 + 95 + 96 + 96 + 92}{11} = 91.18\%$$

Hasil perhitungan ini menunjukkan evaluasi aplikasi dari segi pengalaman user mendapatkan nilai yang sangat baik. Aplikasi telah mampu menyediakan layanan yang tidak hanya memberikan hasil yang relevan namun juga dapat memenuhi kebutuhan pengalaman pengguna dalam melakukan pencarian bahan pustaka di Perpustakaan UMN. Aplikasi telah

dipublikasikan lewat Google Playstore dengan nama UMN Library Catalog sehingga seluruh *civitas academica* UMN dapat menggunakan aplikasi tersebut dengan gratis.

IX. KESIMPULAN

Aplikasi UMN Library Catalog untuk pencarian buku pada koleksi perpustakaan UMN dengan metode *rocchio relevance feedback* berhasil dirancang dan dibangun dengan bagian arsitektur yang meliputi *database*, *API*, *platform* Android dan dapat mengeluarkan hasil pencarian yang lebih relevan sesuai dengan rancangan serta dapat berjalan dengan spesifikasi minimum Android 4.1.2.

Analisa *user experience* terhadap aplikasi yang meliputi faktor *attractiveness*, *perspicuity*, *efficiency*, *dependability*, *stimulation*, *novelty*, dan beberapa faktor umum seperti tingkat relevansi, akurasi, dan detail informasi buku menggunakan teknik pengambilan survei dengan kuesioner berhasil dilaksanakan. Proses pengujian terhadap aplikasi disimpulkan bahwa responden menyukai menggunakan aplikasi pencarian dan mendapatkan persentase faktor secara menyeluruh yaitu 91.18%. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi pencarian berdasarkan tingkat relevansi menggunakan *platform mobile* khususnya Android disukai oleh para responden.

Pengujian aplikasi pada data koleksi buku perpustakaan UMN menggunakan perhitungan *precision*, *recall*, dan *F-Measure* menghasilkan nilai *precision* 71.43%, *recall* 100%, dan *F-Measure* 83.33%. Hal ini bertujuan untuk mengukur tingkat relevansi yang dihasilkan oleh aplikasi pencarian UMN Library Catalog. Selain itu, *F-Measure* atau rata-rata relevansi yang dihasilkan pada aplikasi UMN Library Catalog unggul sebesar 36.11% dari sistem pencarian SLiMS. Dapat disimpulkan bahwa UMN Library Catalog mampu menyajikan pencarian yang relevan sesuai dengan kata kunci yang dimasukkan oleh *user*.

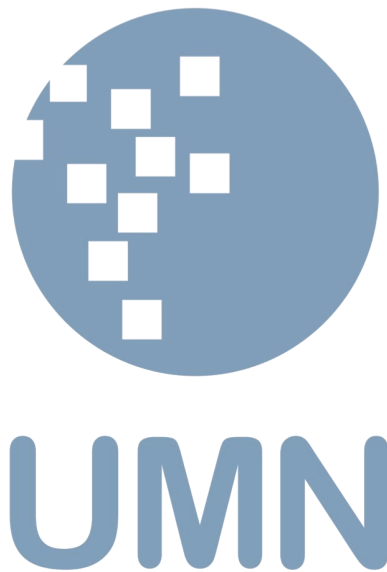
TERIMA KASIH

Terima kasih kami haturkan kepada Ibu Stefani Orisa Mahardhini sebagai *library superintendent* dan juga Bapak Dony Pratidana sebagai *library information literacy officer* yang telah menyediakan waktu untuk bekerjasama, menjadi narasumber, berdiskusi dan memberikan izin untuk menyelenggarakan penelitian di dalam Perpustakaan UMN.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mesran, Implementasi Algoritma Brute Force Dalam Pencarian Data Katalog Buku Perpustakaan. *Majalah Ilmiah Informasi dan Teknologi Ilmiah (INTI)*. 2014. Vol. III, No.1.
- [2] Tjandarini, A.B., Lemantara, J., Pembuatan Prototipe Tempat dan Aplikasi Pengembalian Koleksi Perpustakaan Secara Mandiri, *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi (JNTETI)*. 2015. Vol. IV, No.1.
- [3] Barve, S., & Dahibhate, N. B., "Open source software for library services", *DESIDOC Journal of Library & Information Technology* 32(5) [Online]. 2012. <https://search.proquest.com/docview/1413408771>, Tanggal Akses : 14 Februari 2017.
- [4] Sudewo, L., Implementasi Algoritma Levenshtein Distance Pada Fitur Autocomplete Senayan Library Management System (Studi Kasus: SLiMS Universitas Multimedia Nusantara), *Skripsi Program Sarjana Teknik Informatika Universitas Multimedia Nusantara*. 2015, Tidak Dipublikasikan.
- [5] Albert, Kristanda, M.B., dan Hansun, S., Studi Kelayakan dan Perancangan Aplikasi Pencarian Buku pada Katalog Perpustakaan Menggunakan Rocchio Relevance Feedback. *Jurnal ULTIMATICS*. 2016. Vol.VIII, No. 1, Hal. 37-43.
- [6] Fatmawati, E., Trend Terkait M-Library Untuk Perpustakaan Masa Depan. *Visi Pustaka*, 2012, Vol. 14, No. 3.
- [7] Tari, Luis., Tu, Phan Huy., Hakenberg, Jorg., Chen, Yi., Son, Tran Cao., Gonzalez, Graciela., Baral, Chitta. "Incremental Information Extraction Using Relational Databases". *Journal IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, IEEE Educational Activities Department, Piscataway, New Jersey, USA. 2012. Volume 24, Issue 1, pp. 86-99.
- [8] Cooper, James W., Prager, John M. "Anti-Serendipity: Finding Useless Documents and Similar Documents". *Proceedings of the 33rd Hawaii International Conference on System Sciences*. 2012. Volume 3, Page 3008.
- [9] Onoda, Takashi., Murata, H., Yamada, S. "Comparison of Performance for SVM based Relevance Feedback Document Retrieval in several Vector Space Models". *Proceedings of IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology*, IEEE Computer Society, Washington DC, USA. 2011. Volume 03, Pages 169-172.
- [10] Shankar, Shrikanth., Karypis, George. "Weight adjustment schemes for a centroidbased classifier". *Proceedings of KDD Workshop on Text Mining*. 2012. Volume 6440 pp. 86-97.
- [11] Park, Sun., Cha, Byung Rae. "Query based Personalized Summarization Agent using NMF and Relevance Feedback". *Proceedings of the 4th International Conference on Ubiquitous Information Management and Communication*, ICUIMC, New York, USA. 2011. Article No. 61.
- [12] Yugianus, P., Dachlan, H. S., dan Hasanah, R. N., Pengembangan Sistem Penelusuran Katalog Perpustakaan dengan Metode Rocchio Relevance Feedback. *Jurnal Electrics Communications Controls Informatics Systems (ECCIS)*. 2013. Vol. 7 No. 1.
- [13] Kusuma, W.A., Noviasari, V., & Marthasari, G.I., Analisis Usability dalam User Experience pada Sistem KRS-Online UMM menggunakan USE Questionnaire, *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi (JNTETI)*. 2016. Vol.5, No. 4.
- [14] Jizba, R., "Measuring Search Effectiveness". *Creighton University Health Science Library and Learning Resource Center*. 2006.
- [15] Lestari, P. N., Santosa, P. I., dan Ferdiana, R., Pengukuran Pengalaman Pengguna Dengan Menggunakan Sistem Informasi Akademik. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi*. 2016.
- [16] Peffers K, Tuunanen T, Rothenberger MA, Chatterjee S. A design science research methodology for information systems research. *Journal of management information systems*. 2007 Dec 1;24(3):45-77.
- [17] Albert, Rancang Bangun Aplikasi Android Pencarian Buku Perpustakaan Menggunakan Metode Rocchio Relevance Feedback (Studi Kasus: Perpustakaan UMN), *Skripsi Program Sarjana Teknik Informatika Universitas Multimedia Nusantara*. 2016, Tidak Dipublikasikan.
- [18] Selberg, E. W., "Information Retrieval Advances Using Relevances Feedback". *Department of Computer Science and Engineering University of Washington*, 2011.

- [19] Liddy, E. D., "Automatic Document Retrieval. Encyclopedia of Language and Linguistic. 2nd Ed". 2011. Philadelphia,
- [20] Uden dan Mark, V., "Rocchio Relevance Feedback in Learning Classification Algorithms". *Department of Computing Science University of Nijmegen*. 2011.



COBIT 5: Tingkat Kapabilitas pada PT Supra Boga Lestari

Reynard¹, Wella²

Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Multimedia Nusantara
Jl. Boulevard Gading Serpong, Tangerang, Banten, 15810
reynard@student.umn.ac.id
wella@umn.ac.id

Diterima 13 Maret 2018

Disetujui 8 Juni 2018

Abstract—Perusahaan menempatkan teknologi informasi sebagai suatu hal yang dapat mendukung pencapaian rencana strategis perusahaan untuk mencapai sasaran visi, misi dan tujuan perusahaan atau lembaga tersebut, begitu halnya dengan PT Supra Boga Lestari. Dalam mengatur teknologi informasi diperlukan audit yang bertujuan untuk mengevaluasi dan memastikan pemenuhannya ditinjau dari pendekatan objektif dari suatu standar teknologi informasi yang dipakai apakah telah sesuai dengan prinsip serta kebijakan yang berlaku. Pada penelitian yang dibuat ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kapabilitas informasi di perusahaan melalui pengukuran *capability level* tata kelola dan manajemen teknologi informasi pada PT Supra Boga Lestari berdasarkan COBIT 5. Pengumpulan data yang dilakukan dengan cara kuesioner dan melakukan wawancara. Hasil dari kuesioner dan wawancara tersebut diolah dengan menggunakan teori COBIT 5. Hasil dari penelitian ini juga dapat dijadikan acuan untuk meningkatkan tata kelola, sumber daya, kapabilitas serta keamanan informasi, pemrosesan infrastruktur teknologi informasi yang ada pada perusahaan berdasarkan rekomendasi yang telah diberikan.

Index Terms— Audit Tata Kelola TI, *Capability Level*, IT Governance COBIT 5, PT Supra Boga Lestari.

I. PENDAHULUAN

Investasi TI yang sudah dikeluarkan perusahaan harus dapat dijalankan dengan maksimal. TI pada organisasi tidak cukup hanya diatur (*manage*) oleh bagian TI saja, tetapi harus dikelola (*govern*) secara profesional. Pengelolaan TI yang profesional disebut sebagai tata kelola teknologi informasi (*IT Governance*) [1]. Tata Kelola Teknologi informasi merupakan bagian terintegrasi yang digunakan untuk memperluas strategi serta mencapai sasaran visi, misi, dan tujuan dari perusahaan [2]. Namun teknologi informasi yang diterapkan perlu diatur dan dikembangkan agar tetap sesuai dengan standar perusahaan [3]. Untuk mengatur teknologi informasi diperlukan audit untuk mengevaluasi, menilai kapabilitas, memastikan pemenuhannya ditinjau dari pendekatan objektif dari suatu standar, dan memberikan rekomendasi terhadap teknologi informasi yang dipakai apakah telah sesuai dengan

prinsip serta kebijakan yang berlaku. PT Supra Boga Lestari Tbk merupakan perusahaan yang bergerak di industri ritel, dalam kategori *fast moving consumer goods* (FMCG) dan *specialty products*. Pada saat ini PT Supra Boga Lestari merupakan salah satu perusahaan yang telah menggunakan teknologi informasi dalam mendukung bisnisnya.

Namun seiring berjalannya waktu, permasalahan dapat terjadi pada pengendalian layanan teknologi informasi, keamanan, dan komunikasi yang ada pada saat ini yaitu pengawasan terhadap kinerja karyawan dengan tata kelola teknologi informasi belum dilakukan secara optimal serta belum semua karyawan mengerti dan melaksanakan petunjuk SOP yang sedang berjalan. Sistem yang tidak saling terhubung (*interconnection*) secara *real time* juga menjadi masalah pada PT Supra Boga Lestari, sehingga mengakibatkan terjadinya keterlambatan update pada inventory secara *real time*. Sebagian staff belum semuanya mengerti dengan jobdesknya masing-masing dan belum mampu menggunakan teknologi informasi sesuai dengan peraturan serta standard yang sudah diterapkan pada perusahaan. Sehingga mengakibatkan penyalahgunaan password Return of Sales pada POS kasir PT Supra Boga Lestari. Hal ini diakibatkan karena teknologi informasi yang dimanfaatkan belum maksimal serta lemahnya sistem keamanan POS kasir.

Pada kasus ini pihak kasir memanfaatkan peluang untuk membaca gerak-gerik jari tangan supervisor dalam menginput password pada mesin kasir (POS) ketika melakukan otorisasi ROS. Kemudian pihak kasir melakukan “pencurian” password secara tidak langsung, sehingga pihak kasir berhasil menyalahgunakan password tersebut untuk keuntungan serta kepentingan pribadinya seperti melakukan ROS pada beberapa transaksi setiap harinya serta melakukan void pada transaksi yang dapat dicurangi. Tindakan pihak kasir yang telah berhasil mencuri password kemudian melakukan ROS pada transaksi yang telah dilakukan customer untuk mengambil uang atas transaksi tersebut. Adanya beberapa transaksi ROS yang cukup sering oleh id kasir tertentu yang mengakibatkan terungkapnya kasus

ini dan ditelusuri oleh pihak TI dan internal auditor pada PT Supra Boga Lestari. Untuk kedepannya seluruh staff PT Supra Boga Lestari harus diberikan edukasi serta pelatihan (*training*) agar dapat menjalankan tugasnya dengan baik untuk kedepannya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana tingkat tata kelola teknologi informasi dan membantu PT Supra Boga Lestari dalam membuat suatu rekomendasi pengelolaan teknologi informasi yang tepat sehingga dapat dijadikan acuan serta perbaikan sistem kedepannya oleh seluruh karyawan yang ada di perusahaan serta bisa meningkatkan penggunaan fasilitas secara optimal. Pengukuran kapabilitas tata kelola teknologi informasi dalam penelitian ini menggunakan kerangka kerja COBIT 5.0.

II. LANDASAN TEORI

A. Kerangka Kerja COBIT 5.0.

Menurut ISACA (2013), COBIT 5.0 adalah salah satu kerangka bisnis untuk tata kelola dan manajemen perusahaan IT [4]. Versi ini menggabungkan pemikiran terbaru dalam tata kelola perusahaan dan teknik manajemen, serta menyediakan prinsip-prinsip, praktek, alat-alat analisis dan model yang diterima secara global untuk membantu meningkatkan kepercayaan dan nilai dari sistem informasi. COBIT 5.0 membangun dan memperluas COBIT 4.1 dengan mengintegrasikan kerangka besar lainnya, standar dan sumber daya, termasuk ISACA Val IT dan Risiko TI, *Technology Infrastructure Library* (ITIL®) dan standar yang terkait dari *International Organization for Standardization* (ISO) [5].

COBIT 5.0 membantu perusahaan menciptakan nilai yang optimal dari TI dengan menjaga keseimbangan antara menyadari manfaatnya dan mengoptimalkan tingkat risiko serta penggunaan sumber daya. Kerangka kerja ini membahas bisnis dan area fungsional IT di suatu perusahaan dan mempertimbangkan kepentingan yang berkaitan dengan IT secara internal dan eksternal bagi para stakeholder [6]. Kesimpulannya adalah COBIT 5.0 merupakan sebuah kerangka kerja untuk tata kelola dan manajemen teknologi informasi dan semua yang berhubungan, yang dimulai dari memenuhi kebutuhan stakeholder akan informasi dan teknologi pada suatu organisasi.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan audit yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan tahapan-tahapan dari Gallegos karena adanya tahapan yang sederhana namun mendalam serta ruang lingkup yang sudah jelas untuk diteliti yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan dan menggunakan fokus pada proses domain yang berbeda kemudian melakukan pengumpulan data berupa observasi, wawancara dan kuesioner [7]. Terdapat 4 tahapan Gallegos

menyajikan empat tahapan audit sistem informasi yaitu:

1. Tahap Perencanaan (*Planning*)

Pengukuran kapabilitas TI Sistem Informasi. Pada tahap ini menentukan ruang lingkup, objek yang akan di audit, standar evaluasi dari hasil audit dan komunikasi dengan manajemen pada organisasi yang bersangkutan dengan menganalisa visi, misi, sasaran dan tujuan objek yang diteliti adalah PT Supra Boga Lestari. Aktivitas yang dilakukan saat perencanaan antara lain: penetapan ruang lingkup dan tujuan audit, pengorganisasian tim audit, pemahaman mengenai operasi bisnis klien, kaji ulang hasil audit sebelumnya, dan penyiapan program audit. Dengan tujuan untuk mengetahui sudah sejauh mana pengelolaan dan pemanfaatan TI dalam meningkatkan pelayanan TI dan merekomendasikan usulan kebijakan pengelolaan TI yang efektif dan efisien dengan menggunakan kerangka kerja COBIT 5.0 pada PT Supra Boga Lestari.

2. Tahap Pemeriksaan Lapangan (*Field Work*).

Pada tahap ini dapat dilakukan dengan cara wawancara, kuesioner, ataupun melakukan survei ke lokasi penelitian agar mendapatkan data dengan pihak-pihak yang terkait yaitu di PT Supra Boga Lestari. Melakukan pemahaman terhadap proses bisnis atau tujuan divisi departemen IT khususnya divisi *IT Infrastructure & Operation Support* pada PT Supra Boga Lestari. Pemahaman dilakukan dengan mempelajari beberapa dokumen dari PT Supra Boga Lestari, contoh dokumen tersebut adalah profil dari PT Supra Boga Lestari, visi dan misi, prosedur yang ada di PT Supra Boga Lestari.

Berikut ini adalah hasil wawancara yang kami dapat, yaitu:

- a. PT Supra Boga Lestari memiliki 19 orang karyawan di departemen IT yang terdiri dari beberapa divisi (untuk sekarang ini) yaitu pada divisi SAP retail 2 orang, divisi SAP application & finance 2 orang, divisi programming 2 orang, divisi HCM analyst 1 orang, divisi basis analyst 1 orang, divisi IT Admin 1 orang, divisi WMS analyst 1 orang, divisi POS Application 4 orang, dan kemudian yang terakhir pada divisi IT Infrastructure & Operation Support 5 orang.
- b. PT Supra Boga Lestari sudah pernah melakukan audit dengan standard ISO tetapi pengukuran yang dilakukan hanya secara standard serta prosedur, belum secara IT dan reability system. Perusahaan sudah dapat mencapai level

3 melalui audit dengan menggunakan ISO sebelumnya. PT Supra Boga Lestari memiliki target berikutnya dengan pengukuran ini bisa mencapai hasil dari audit tersebut sampai di level 4 (predicTabel process).

- c. PT Supra Boga Lestari sudah menerapkan IT dan strategi bisnis tapi belum dimanfaatkan secara sepenuhnya. Hal ini terbukti dari sistem otomatisasi pada PT Supra Boga Lestari masih belum sempurna serta masih ada beberapa proses yang masih dijalankan secara manual. IT pada PT Supra Boga Lestari masih harus turun tangan secara procedural untuk membantu dibagian bisnis proses.
- d. PT Supra Boga Lestari menggunakan sistem SAP sebagai back-office, sedangkan pada front-office menggunakan sistem visual-store serta helpdesk untuk menampung dan membantu melakukan solve problem seluruh staff yang ada pada PT Supra Boga Lestari dalam menghadapi masalah yang berkaitan dan berhubungan dengan departemen IT.
- e. PT Supra Boga Lestari memiliki masalah interconnection pada sistem yang digunakan seperti SAP, visual-store, helpdesk yang belum dapat serta memiliki koneksi yang baik, terkadang masih suka error serta harus dilakukan manual upload dan harus dimonitoring secara terus-menerus dan belum bisa melakukan update secara real-time.

Selanjutnya hal yang dilakukan ialah observasi, penyebaran kuesioner dan wawancara kepada pihak PT Supra Boga Lestari untuk mendapatkan data – data dan informasi mengenai objek penelitian tersebut. Kemudian melakukan evaluasi data dimana hal tersebut disesuaikan dengan standar dalam COBIT. Mulai dari melakukan mapping antara *Enterprise Goals* COBIT 5.0 dengan tujuan TI dari PT Supra Boga Lestari, menentukan IT Goals, melakukan identifikasi *IT Goals* ke *Process* COBIT 5.0, melakukan pembatasan proses dan yang terakhir menentukan prioritas utama pada proses COBIT 5.0.

3. Tahap Pelaporan (*Reporting*)

Pada tahap ini data-data yang diperoleh kemudian dikumpulkan dan dilakukan perhitungan *capability level* yang mengacu pada hasil wawancara, survey, dan rekapitulasi hasil penyebaran kuesioner. Data-data tersebut merupakan hasil dari observasi langsung ke lapangan dan hasil

wawancara serta kuesioner yang telah disusun sesuai dengan standar COBIT 5.0. Setelah hasil ditemukan kemudian dibuat suatu kesimpulan dalam temuan pengukuran kapabilitas TI kesimpulan yang ditemui bisa positif dan negatif serta membuat dampak dan rekomendasi untuk pihak PT Supra Boga Lestari.

4. Tahap Tindak Lanjut (*Follow Up*).

Tahap terakhir yang wajib dilakukan adalah memberikan dokumentasi hasil audit berupa report serta rekomendasi perbaikan yang telah diteliti. Namun selebihnya wewenang perbaikan akan menjadi tanggungjawab manajemen apakah akan diterapkan atau hanya menjadi acuan untuk perbaikan di masa mendatang. *Report* yang dibuat dari pengukuran kapabilitas TI ini terdiri dari kesimpulan semua jenis temuan pengukuran kapabilitas TI yang di dalamnya berisi dampak kepada pihak PT Supra Boga Lestari dan kemudian diberikan rekomendasi untuk tata kelola IT. Hasil laporan ini kemudian ditujukan kepada pihak yang berhak, yaitu kepada kepala bagian IT yang ada di PT Supra Boga Lestari.

A. Observasi

Observasi dilakukan pada departemen IT khususnya divisi *IT Infrastructure & Operation Support* pada PT Supra Boga Lestari. Dengan melakukan observasi dokumen yang mengacu pada *Process Assesment Model* (PAM) : *Using* COBIT 5 dan dengan pengamatan secara langsung pada lingkungan tempat dilakukannya penelitian [8]. Dalam melakukan observasi dokumen dan observasi secara langsung, yang berupa proses kerja yang ada di dalam *IT Infrastructure & Operation Support* pada PT Supra Boga Lestari.

B. Wawancara

Wawancara dilakukan di kantor PT Supra Boga Lestari yang berada di Jl. Raya Pesanggrahan, No. 2 Jakarta Barat. Wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan informasi serta data – data lebih lanjut mengenai proses kerja yang ada di *IT Infrastructure & Operation Support*. Jenis wawancara yang dilakukan disesuaikan dengan standard yang ada pada COBIT 5.0. Pertanyaan yang diajukan berkaitan dengan tugas, wewenang, ruang lingkup kerja yang ada di *IT Infrastructure & Operation Support* serta layanan teknologi informasi yang diterapkan, permasalahan apakah yang sering terjadi dan dampak dari penerapan sistem yang ada untuk kedepannya. Narasumber wawancara pada penelitian ini adalah Manager *IT Infrastructure & Operation Support* yaitu Bapak Arota Ziduhu NH Mendrofa.

C. Kuesioner

Kuesioner yang digunakan dalam penelitian sesuai dengan standar yang ada di dalam kerangka kerja COBIT 5.0 dengan memetakan domain yang terdiri dari lima domain utama menurut COBIT 5.0 [9]. yang setelah dilakukan pemetaan dari identifikasi *Enterprise Goals* sampai ke *IT Goals*, mendapatkan hasil 10 proses dari pemetaan dengan menggunakan 3(tiga) domain, yaitu *Align, Plan, and Organise; Evaluate, Direct and Monitor; Build, Acquire, and Implement*; yang kemudian dipilih 6 proses utama yang sesuai dengan prioritas dari PT Supra Boga Lestari melalui *mapping enterprise goals* yang dipilih yaitu no 6 *customer oriented service culture* selanjutnya dilakukan *mapping* ke *IT Related Goals* dengan 1 proses yang dipilih yaitu no 1. *Alignment of IT Business & Strategy* kemudian tahap terakhir *mapping* proses no 1 tersebut yang berasal dari ITRG dari *Alignment of IT Business & Strategy*. Domain tersebut terdiri dari 6 variabel yaitu APO01, APO02, APO03 APO07, APO08, dan BAI02. Selanjutnya setiap 6 domain tersebut dihitung berdasarkan tingkat *Capability Level* dengan indikator yang terbagi dalam 6 (enam) level yaitu *Level 0 Incomplete Process, Level 1 Performed Process, Level 2 Managed Process, Level 3 Established Process, Level 4 Predictable Process, Level 5 Optimizing Process*. Target dari PT Supra Boga Lestari adalah lebih dari *level 3 Established Process*. Responden dari kuesioner ini adalah beberapa orang yang terdiri dari kepala divisi IT (CTO), 4 manager dibawah CTO dan 1 staff dibawah para manager pada masing-masing divisi yang ada khususnya divisi *IT Infrastructure & Operation Support* dibawah departemen IT.

Setelah melakukan pengumpulan data tersebut sesuai dengan tahapan-tahapan audit sistem informasi, yang terdiri dari 6 (enam) proses COBIT yang dijadikan variabel penelitian untuk mengetahui *capability level* dari masing-masing proses COBIT seperti berikut:

1. APO01 Manage IT Management Framework.
2. APO02 Manage Strategy.
3. APO03 Manage Enterprise Architecture.
4. APO07 Manage Human Resources.
5. APO08 Manage Relationship.
6. BAI02 Manage Requirements Definition Area.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah uraian mengenai penelitian yang ada di PT Supra Boga Lestari dengan menggunakan tahapan pengukuran kapabilitas tata kelola Gallegos (2003) sebagai berikut:

A. Perencanaan (Planning).

Dalam tahap ini melakukan perencanaan terhadap objek penelitian yang akan di ukur kapabilitasnya, yaitu mengetahui sejauh mana pemanfaatan dan

pengelolaan teknologi informasi yang ada pada PT Supra Boga Lestari. Pada tahap perencanaan ini, yang dilakukan ialah menentukan ruang lingkup dan tujuan pengukuran kapabilitas tata kelola yang digunakan, dengan menyusun rencana awal yaitu mengetahui sejauh mana pemanfaatan dan pengelolaan teknologi informasi yang ada pada PT Supra Boga Lestari.

Kemudian selanjutnya adalah tujuan pengukuran kapabilitas tata kelola ini adalah untuk mengetahui secara detil pengerjaan, pengalokasian, pembagian pekerjaan pada divisi *IT Infrastructure & Operation Support* pada PT Supra Boga Lestari. Dengan ini akan lebih mudah untuk mengetahui sudah sejauh mana pengelolaan dan pemanfaatan teknologi informasi dalam meningkatkan pelayanan serta merekomendasikan usulan kebijakan pengelolaan teknologi informasi dengan menggunakan *framework* COBIT 5.0 pada PT Supra Boga Lestari.

B. Pemeriksaan Lapangan (Field Work)

Pada tahap ini melakukan proses identifikasi aktifitas dari sistem informasi PT Supra Boga Lestari berdasarkan standar COBIT 5.0 dimana memiliki 37 proses dalam 5 domain, namun hanya menggunakan 6 proses. Berikut ini proses identifikasi dengan beberapa tahap mulai dari identifikasi *business goals*, identifikasi *enterprise goals*, identifikasi *IT goals*, *mapping enterprise goals* ke proses COBIT 5.0 setelah ditemukan beberapa proses dalam tiap domain kemudian melakukan pembatasan proses dimana ada beberapa proses COBIT 5.0 yang terpilih sebagai prioritas.

C. Pelaporan (Reporting)

Berikut adalah hasil dari masing-masing hasil pengukuran kapabilitas tata kelola teknologi informasi berdasarkan data yang ada:

1. Observasi

Observasi dilakukan pada PT Supra Boga Lestari dan dilakukan pada tanggal 15 Januari 2018 di Head Office PT Supra Boga Lestari, Jl. Raya Pesanggrahan, No. 2 Jakarta Barat. Semua kegiatan perkantoran berjalan dengan baik. Selanjutnya juga dilakukan observasi dokumen berdasarkan standar COBIT 5.0.

2. Wawancara

Melakukan tanya jawab dengan pihak terkait untuk dilakukan di kantor PT Supra Boga Lestari yang berada di Jl. Raya Pesanggrahan, No. 2 Jakarta Barat. Wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan informasi serta data – data lebih lanjut mengenai proses kerja yang ada di *IT Infrastructure & Operation Support*. Jenis wawancara yang dilakukan disesuaikan dengan standard yang ada pada COBIT 5.0. Pertanyaan yang diajukan berkaitan dengan tugas, wewenang, ruang lingkup kerja yang ada di *IT Infrastructure & Operation Support* serta

layanan teknologi informasi yang diterapkan, permasalahan apakah yang sering terjadi dan dampak dari penerapan sistem yang ada untuk kedepannya. Narasumber wawancara pada penelitian ini adalah *Manager IT Infrastructure & Operation Support* yaitu Bapak Arota Ziduhu NH Mendrofa.

3. Kuesioner

Penyebaran kuesioner pada penelitian ini ditujukan kepada beberapa responden yaitu kepala divisi IT (CTO), 4 manager dibawah CTO dan 1 staff di bawah para manager pada masing – masing divisi yang ada khususnya divisi *IT Infrastructure & Operation Support* dibawah departemen IT PT Supra Boga Lestari. Melalui kuesioner ini perhitungan *capability level* dari PT Supra Boga Lestari. Berikut adalah hasil perhitungan *capability level* dari keseluruhan kuesioner yang telah disebar.

Tabel 1. Perhitungan *Capability Level*

No	Proses	Total	Status	Keterangan
1	APO01	84,73%	Dilakukan sebagian besar	Proses berhenti pada level 3
2	APO02	81,49%	Dilakukan sebagian besar	Proses berhenti pada level 4
3	APO03	84,81%	Dilakukan sebagian besar	Proses berhenti pada level 3
4	APO07	84,32%	Dilakukan sebagian besar	Proses berhenti pada level 1
5	APO08	82,26%	Dilakukan sebagian besar	Proses berhenti pada level 4
6	BAI02	82,64%	Dilakukan sebagian besar	Proses berhenti pada level 1

Dapat dilihat bahwa PT Supra Boga Lestari belum semua proses dapat mencapai target yang diinginkan yaitu *level 4*. Nilai pencapaian pada PT Supra Boga Lestari terbagi menjadi 6 proses yaitu APO07 dan BAI02 hanya mencapai *level 1*. Untuk APO01 dan APO03 dapat mencapai *level 3*. Hanya APO02 dan APO08 yang dapat mencapai target yang diinginkan yaitu *level 4*. PT Supra Boga Lestari dalam waktu kedepan harus memperbaiki tata kelola teknologi informasinya agar dapat mencapai target yang diinginkan. Sedangkan dalam penggunaan teknologi informasi yang diimplementasikan perusahaan sebaiknya dapat mendukung tercapainya tujuan perusahaan agar IT dan bisnis yang ada pada PT Supra

Boga Lestari bisa lebih *align* dan dapat mencapai tujuan perusahaan untuk kedepannya.

D. Tindak Lanjut (Follow Up)

Tahap yang terakhir adalah membuat laporan hasil pengukuran tata kelola TI. Laporan ini berisi mengenai semua temuan yang ada pada PT Supra Boga Lestari. Kemudian di dalamnya juga ada dampak dari temuan dan rekomendasi untuk pengelolaan TI yang tepat pada pihak perusahaan.

V. SIMPULAN

Hasil pengukuran kapabilitas tata kelola teknologi informasi yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Tata kelola teknologi informasi pada PT Supra Boga Lestari, berdasarkan standar COBIT 5.0 yang dilakukan pada proses APO01 (*Manage IT Management Framework*), APO02 (*Manage Strategy*), APO03 (*Manage Manage Enterprise Architecture*), APO07 (*Manage Human Resources*), APO08 (*Manage Relationship*), BAI02 (*Manage Requirements Definition Area*), pengumpulan data, dan langkah-langkah pelaksanaan hingga pelaporan hasil pengukuran tata kelola teknologi informasi telah berhasil dilakukan.
2. Dari hasil pengisian kuesioner, wawancara, dan observasi berhubungan dengan proses yang ditentukan ditemukan bahwa *capability level* yang dimiliki perusahaan adalah APO07 (*Manage Human Resource*) dan BAI02 (*Manage Requirements Definition Area*) berhenti di *Level 1 Performed Process* yang berarti perusahaan pada tahap ini PT Supra Boga Lestari baru dalam tahap awal melaksanakan proses TI dan tujuan proses TI tersebut sehingga berhasil tercapai. APO01 (*Manage IT Management Framework*), APO03 (*Manage Manage Enterprise Architecture*) berhenti di *Level 3 Defined Process* yang berarti PT Supra Boga Lestari pada tahap ini memiliki proses-proses TI yang sudah matang serta distandarkan dalam ruang lingkup perusahaan secara keseluruhan, APO02 (*Manage Strategy*) dan APO08 (*Manage Relationship*) berhenti di *Level 4 Predictable Process* yang berarti perusahaan pada tahap ini dalam melaksanakan proses TI yang telah mapan sekarang beroperasi dengan batasan yang terdefinisi untuk mencapai hasil prosesnya yang lebih baik kedepannya.
3. Berdasarkan hasil temuan dan dampak maka diberikan rekomendasi untuk perbaikan pengelolaan teknologi informasi agar kapabilitas tata kelola teknologi informasi PT Supra Boga Lestari agar dapat di tingkatkan kedepannya. Rekomendasi yang diberikan seperti membuat standar operasional perusahaan hingga mencakup semua unsur di

dalam proses pengelolaan sumber daya manusia, memberikan edukasi serta pelatihan yang lebih dan tentunya sesuai dengan bidang masing-masing staff, melengkapi dokumen yang tidak tersedia, membuat tujuan proses pengelolaan sumber daya manusia, membuat pendekatan sistem penghargaan, membuat tujuan yang terdokumentasi sebelum melakukan pengelolaan persyaratan strategis perusahaan berdasarkan informasi dan tujuan dari bisnis yang ada pada perusahaan, membuat dokumentasi dan proses pengendalian pengelolaan persyaratan strategis perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Jogiyanto Abdillah, "Perancangan Tata Kelola *Service Operation* Teknologi Informasi Pada *Information Capital Readiness* PT. PJB UPHT Gresik. Surabaya," *Putranto Sukma*, no. Surabaya, 2010.
- [2] K. Surendro, "Implementasi Tata Kelola Teknologi Informasi," *Informatika*, no. Bandung, 2009.
- [3] R. Tanuwijaya, H; Sarno, "*Comparison of Cobit Maturity Model and Structural Equation Model for Measuring the Aligment beetween University Academic Regulations and Information Technology Goals. International Journal of Computer Science and Network Security.*," *Int. J. Comput. Sci. Netw. Secur.*, 2010.
- [4] ISACA, "*A Business Framework for the Governance and Management of Enterprise IT*," *Roll. Meadows*, no. USA, 2012.
- [5] *IT Governance Institute*, "*COBIT Control Practices*," *ITGI*, no. Rolling Meadows, USA, 2003.
- [6] ISACA, "*COBIT 5 Implementation*," *ISACA*, no. USA, 2012.
- [7] F. Sandra,S; Gallegos, "*Information Technology Control and Audit*," *CRC Press*, no. USA, 2008.
- [8] ISACA, "*COBIT 5 Process Assesment Model (PAM): Using COBIT 5*," no. USA, 2013.
- [9] ISACA, "*COBIT 5 Reference Model*," no. ISACA, 2012.

Sistem Pengawasan Aktifitas Penggunaan Smartphone Android

Rudianto¹, Eko Budi Setiawan²

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur 112 Bandung
rudianto619@gmail.com
eko@email.unikom.ac.id

Diterima 24 April 2018

Disetujui 8 Juni 2018

Abstract— Availability the Application Programming Interface (API) for third-party applications on Android devices provides an opportunity to monitor Android devices with each other. This is used to create an application that can facilitate parents in child supervision through Android devices owned. In this study, some features added to the classification of image content on Android devices related to negative content. In this case, researchers using Clarifai API. The result of this research is to produce a system which has feature, give a report of image file contained in target smartphone and can do deletion on the image file, receive browser history report and can directly visit in the application, receive a report of child location and can be directly contacted via this application. This application works well on the Android Lollipop (API Level 22).

Index Terms— Application Programming Interface(API), Monitoring, Negative Content, Children, Parent.

I. PENDAHULUAN

Teknologi informasi yang semakin maju dan berkembang pesat, semakin memudahkan kita untuk mengakses informasi apapun yang diinginkan, seperti menurut survey dari Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) pengguna internet di Indonesia tahun 2016 sebanyak 132,7 juta jiwa atau sekitar 51,5% dari jumlah penduduk di Indonesia sebesar 256,2 juta jiwa, dimana paling banyak menggunakan perangkat *mobile smartphone* untuk mengakses internet sebesar 63,1 juta jiwa atau 47,6% [1]. Pengguna internet di Indonesia didominasi oleh anak-anak dan remaja yang menggunakan *smartphone* mereka untuk mengakses internet baik itu untuk kepentingan pendidikan, ataupun bersosial media, forum diskusi dan lain sebagainya [2] namun, tidak semua konten yang di sajikan aman untuk anak-anak, seperti menurut survey yang dilakukan APJII bahwa sebanyak 76,4% berpendapat bahwa berinternet bagi anak itu tidak aman [1].

Berdasarkan pengolahan data kuesioner terhadap pola perilaku anak dalam menggunakan *smartphone* kepada 40 responden orangtua yang dilakukan secara *online* dan *offline*, dengan usia responden terbanyak yaitu 40 tahun sebanyak 12,8%, diketahui bahwa orang

tua tidak dapat mengawasi sepenuhnya aktivitas yang dilakukan oleh anak dengan *smartphone*-nya, padahal pengawasan orang tua sangatlah diperlukan kepada anak untuk menjaga dari resiko yang tentunya tidak diharapkan oleh setiap orang tua dan dapat tercapainya program internet sehat [3].

Wawancara dilakukan pada bulan Agustus 2017 untuk mendukung penelitian kepada beberapa orang tua selaku narasumber. Dari hasil wawancara tersebut dapat diketahui bahwa para orang tua kesulitan dalam pengawasan terhadap *smartphone* yang dimiliki oleh anaknya dikarenakan menggunakan *smartphone* sebatas pada penggunaan komunikasi seperti menelpon, mengirim pesan singkat, dan sosial media saja sehingga tidak dapat memeriksa berkas-berkas yang tersimpan di *smartphone* anaknya seperti berkas gambar yang bisa saja mengandung konten negatif.

Masalah lain timbul pada saat jam sekolah dan jam pulang sekolah, dimana orang tua tidak dapat mengetahui keberadaan anak, pada jam masuk dan pulang sekolah, karena terkadang anak tidak meminta izin kepada orang tua untuk pergi ke suatu tempat setelah pulang sekolah, seperti menurut hasil kuesioner yaitu sebanyak 90% responden ingin mengetahui lokasi keberadaan anak selama di luar rumah.

Selain beberapa masalah tersebut, pihak orang tua juga ternyata kesulitan dalam mengetahui kontak teman-teman anak yang ada pada *smartphone* untuk dapat dihubungi disaat tertentu ketika orang tua membutuhkan.

Karena pentingnya pengawasan yang harus dilakukan orang tua terhadap anaknya dalam penggunaan *smartphone* agar anak dapat terhindar dari konten negatif yang tersebar di internet, perlu adanya suatu aplikasi yang dapat melakukan pengawasan dan *filter* pada penggunaan *smartphone* anak, seperti yang pernah di lakukan sebelumnya oleh Hidayat [4] dan Nitin [5] namun lebih berfokus pada pengawasan pada *browser* untuk memantau situs yang dikunjungi. Penelitian sebelumnya juga pernah dilakukan tentang pembangunan aplikasi parental control pada anak untuk pengawasan orang tua yang dilakukan oleh Lingga Agitya [6]. Namun, dalam penelitian tersebut belum

ada fungsionalitas aplikasi untuk memfilter konten negatif berupa gambar pada *smartphone* target.

Sebuah *Application Programming Interface (API)* atau *Library* yang dapat melakukan pengawasan dan melakukan identifikasi gambar berdasarkan elemen dan pola visual, dengan menggunakan API Clarifai [7].

Berdasarkan dari pemaparan sebelumnya dapat diketahui bahwa dibutuhkan suatu aplikasi yang dapat membantu memudahkan orang tua dalam melakukan pengawasan terhadap *smartphone* anak dengan memanfaatkan API dari pihak ketiga yaitu Clarifai. Aplikasi dibangun dengan berbasis Android seperti berdasarkan pada statistik pengguna *smartphone* di kuartal I tahun 2017 [8], yaitu sebanyak 85% pengguna *smartphone* menggunakan system operasi Android.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Aplikasi

Aplikasi adalah sebuah program atau perangkat lunak yang dirancang untuk memenuhi tujuan tertentu, menurut *English Oxford Living Dictionary*. Sedangkan menurut Jogiyanto [9] dalam penelitian Lingga [6] aplikasi merupakan penerapan, menyimpan, sesuatu hal, data permasalahan. Pekerjaan ke dalam suatu sarana atau media yang dapat digunakan untuk menerapkan atau mengimplementasikan hal atau permasalahan yang ada sehingga berubah menjadi suatu bentuk yang baru tanpa menghilangkan nilai-nilai dasar dari hal data, permasalahan, pekerjaan itu sendiri.

B. Pengawasan

Pengawasan adalah proses menjaga atau pengawasan terhadap keberadaan dan besarnya perubahan keadaan dan arus data dalam sebuah sistem. Pengawasan bertujuan untuk mengidentifikasi kesalahan dan kemajuan dalam menentukan keputusan selanjutnya. Teknik yang digunakan dalam pengawasan informasi sistem memotong bidang pengolahan real-time, statistik, dan analisis data. Satu set komponen perangkat lunak yang digunakan untuk pengumpulan data, pengolahan, dan presentasi disebut sistem pengawasan [10].

C. Konten Negatif

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia secara arti kata konten berarti informasi yang tersedia melalui media atau produk elektronik, sedangkan negatif berarti tidak pasti atau kurang pasti, tidak baik atau kurang baik [11]. Dapat diambil kesimpulan bahwa konten negatif adalah suatu informasi yang terdapat di pada media elektronik baik itu TV, Radio, *Smartphone*, atau dalam sebuah halaman web yang mengandung unsur-unsur yang menyimpang atau kurang baik untuk disajikan kepada masyarakat umum yang biasanya bermuatan kekerasan dan pornografi.

Menteri Komunikasi dan Informatika melalui SK Menkominfo Nomor 290 Tahun 2015 membentuk Forum penanganan situs internet bermuatan negatif yang terdiri atas 4 (empat) panel, yaitu:

1. Panel pornografi, kekerasan pada anak, dan keamanan internet
2. Panel terorisme, SARA, dan kebencian
3. Panel investasi ilegal, penipuan, perjudian, obat & makanan, dan narkoba.
4. Panel Hak Kekayaan Intelektual.

Penelitian ini memfokuskan konten negatif pada perangkat *smartphone* Android berupa gambar yang mengandung unsur *pornografi*.

D. Clarifai

Clarifai adalah perusahaan kecerdasan buatan yang unggul dalam pengenalan visual (*Visual Recognition*). Clarifai didirikan pada tahun 2013 oleh Matthew Zeiler, seorang ahli terkemuka dalam *Machine Learning*, Clarifai telah menjadi pemimpin pasar sejak memenangkan lima tempat teratas dalam klasifikasi citra pada kompetisi ImageNet 2013 [7].

Clarifai adalah alat yang dapat mengidentifikasi atau mengenali gambar atau video yang dimasukkan sebagai inputan yang dapat memberikan hasil berupa prediksi tentang apa yang ada di dalam gambar atau video berupa besaran probabilitas kemungkinan nya [12].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

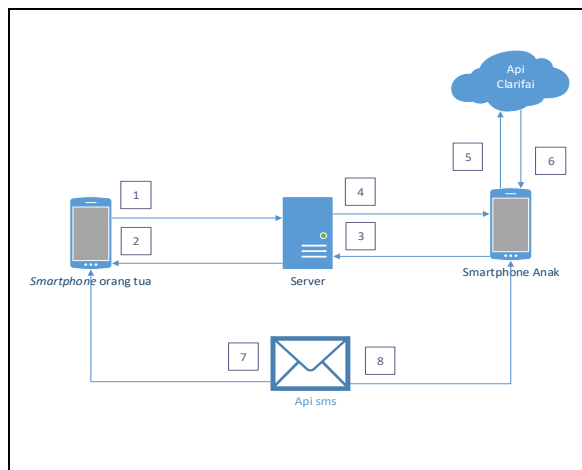
Dalam bahasan ini terdiri dari gambaran umum sistem yang dibangun analisis dan perancangan sistem, serta implementasi dan pengujian sistem.

A. Gambaran Umum

Secara umum sistem yang dibangun merupakan sebuah sistem aplikasi dengan dua login akun, yakni login pada *smartphone* orangtua dan login pada *smartphone* anak dengan menggunakan akun yang sama. Sistem dapat melakukan monitor atau pengawasan pada *smartphone* yang menjadi target, sistem mengirimkan data ke server kemudian di kirim ke *smartphone* orangtua. Pada pengawasan gambar, digunakan bantuan Clarifai untuk melakukan identifikasi konten pada gambar.

B. Analisis Arsitektur Sistem

Sebelum melakukan perancangan aplikasi, terlebih dahulu dilakukan analisis pada arsitektur sistem yang dibangun. Hal ini bertujuan agar aplikasi yang dibangun nanti sesuai dengan cakupan sistem yang telah ada. Adapun arsitektur sistem dari aplikasi yang dibangun dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Arsitektur sistem

Tahapan pada gambar model sistem aplikasi yang dibangun pada gambar 1 adalah sebagai berikut:

1. Proses *login* ke sistem dengan melakukan pengecekan akun, proses pengiriman instruksi penghapusan gambar.
2. Proses server mengirimkan data pengawasan *smartphone* anak dari *database* di server.
3. Proses *login* ke sistem dengan melakukan pengecekan akun, proses penyimpanan data hasil pengawasan ke *database* server.
4. Proses instruksi penghapusan data gambar di *smartphone* anak.
5. Proses unggah data gambar yang akan diidentifikasi ke Clarifai.
6. Proses Clarifai mengirimkan data nilai hasil identifikasi gambar positif atau negatif.
7. Proses API SMS mengirimkan kode verifikasi daftar dan password akun lupa password ke nomor HP akun orang tua.
8. Proses API SMS mengirimkan kode verifikasi daftar dan password akun lupa password ke nomor HP akun orang tua.

C. Analisis Metode Pengawasan Sistem

Didalam sistem yang dibangun terdapat suatu tahapan yang dibutuhkan sistem untuk dapat melakukan pengawasan pada *smartphone* yang dibahas di bawah ini.

1. Analisis *permission* pada Sistem.

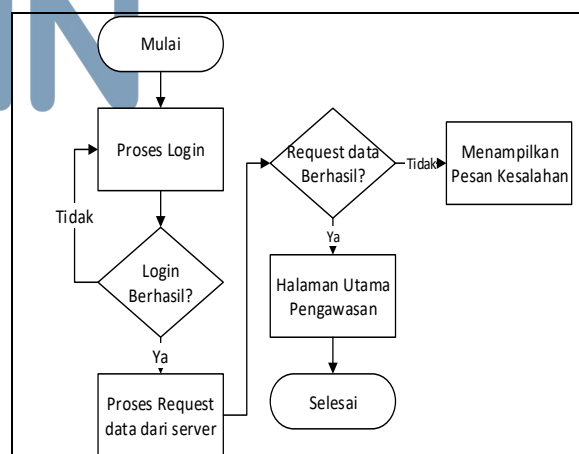
Di dalam sistem yang dibangun sistem membutuhkan *permission* agar sistem dapat meng-akses fasilitas atau kegunaan yang telah ada pada perangkat android agar sistem dapat berjalan. Penjelasannya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 *Permission* akses pada sistem

No	Permission	Keterangan
1	INTERNET	Memungkinkan sistem untuk dapat mengakses internet
2	ACCESS_NETWORK_STATE	Memungkinkan sistem untuk dapat mengetahui informasi mengenai <i>network</i>
3	WRITE_EXTERNAL_STORAGE	Memungkinkan sistem untuk dapat melakukan penulisan pada penyimpanan eksternal
4	READ_EXTERNAL_STORAGE	Memungkinkan sistem untuk dapat melakukan pembacaan pada penyimpanan eksternal
5	READ_GSERVICES	Memungkinkan sistem untuk dapat menggunakan google maps API
6	ACCESS_COARSE_LOCATION	Memungkinkan sistem untuk dapat meng-akses perkiraan lokasi
7	ACCESS_FINE_LOCATION	Memungkinkan sistem untuk dapat meng-akses lokasi tepat (<i>precise location</i>)
8	READ_CONTACTS	Memungkinkan sistem untuk dapat meng-akses kontak
9	READ_HISTORY_BOOKMARKS	Memungkinkan sistem untuk dapat membaca dan meng-akses history browser dan <i>boorkmarks</i>

2. Pengawasan Sistem *Smartphone Monitor*

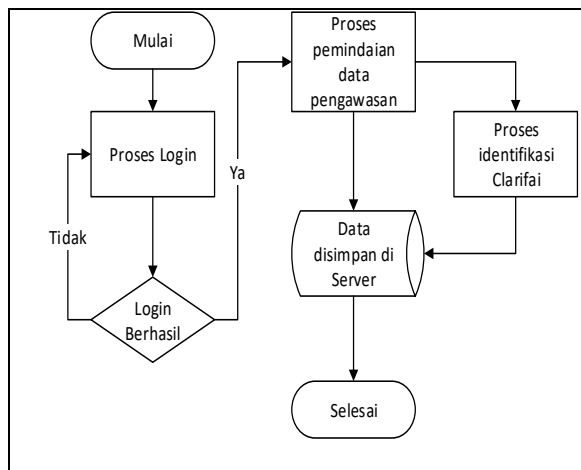
Smartphone yang digunakan untuk melakukan pengawasan dapat melihat konten gambar, *history browser*, *current location* dan kotak pada *smartphone* target. Berikut gambar 2 diagram alur proses pengawasan pada sistem:

Gambar 2 Diagram alir proses pengawasan penggunaan *smartphone*

3. Pengawasan Sistem *Smartphone Target*

Smartphone target mengakses dan mengirimkan data yang diminta ke server untuk kemudian diakses oleh *smartphone monitor*. Berikut diagram alur proses

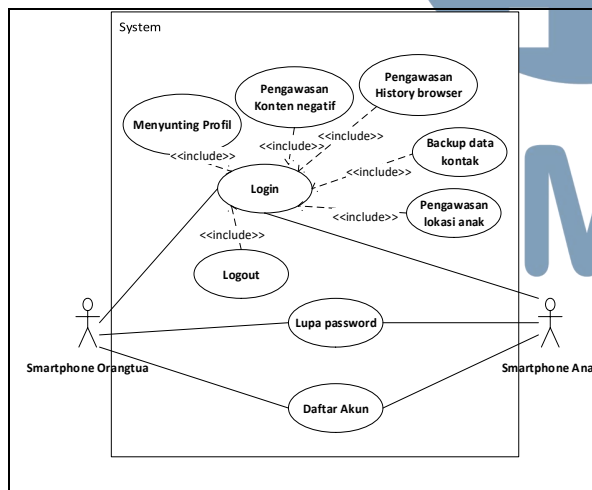
pengawasan pada *smartphone target* seperti pada gambar 3.



Gambar 3 Diagram alir proses pengawasan pada *smartphone target*

D. Analisis Use Case Diagram

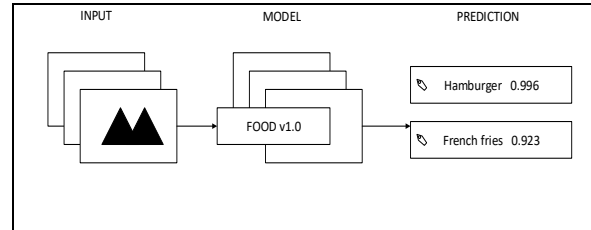
Use case diagram menggambarkan bagaimana aktor atau pengguna menggunakan dan memanfaatkan sistem. Diagram *use case* juga mendeskripsikan apa yang dilakukan sistem, seperti yang terlihat pada gambar 4.



Gambar 4 Use case diagram

E. Analisis Clarifai

Clarifai memberikan *response* balikan berupa hasil dari identifikasi gambar yang dikirimkan ke Clarifai, hasil identifikasi berupa benda-benda ataupun suatu yang terkandung di dalam sebuah citra. Hasil identifikasi berasal dari sebuah model yang telah dilakukan *training* sebelumnya, Clarifai sendiri memiliki model-model bawaan yang sudah tersedia untuk digunakan. Konsep kerja dari Clarifai dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5 Konsep kerja clarifai

Contoh kode instalasi Clarifai pada bahasa Java seperti pada gambar 6 berikut:

```

package yourPackageName;

import clarifai2.api.ClarifaiBuilder;
import clarifai2.api.ClarifaiClient;
import okhttp3.OkHttpClient;

public class YourClassName {
    public static void main(String[] arg) {
        ClarifaiClient client = new ClarifaiBuilder("YOUR_API_KEY")
            .client(new OkHttpClient())
            .buildSync();
    }
}
  
```

Gambar 6 Contoh kode instalasi clarifai pada aplikasi

Aplikasi melakukan pengiriman gambar ke Clarifai, kemudian gambar diidentifikasi oleh Clarifai lalu Clarifai mengirimkan data *response* ke aplikasi. Contoh kode pengiriman gambar ke Clarifai seperti pada gambar 7.

```

client.getDefaultModels().generalModel().predict().withInputs(
    ClarifaiInput.forImage("https://samples.clarifai.com/metro-north.jpg"))
    .executeSync();
  
```

Gambar 7 Kode pengiriman gambar

Kemudian Clarifai mengirimkan *response* data berupa JSON seperti pada Gambar 8 berikut:

```

{
  "id": "ai_HLmqFqBf",
  "name": "train",
  "app_id": null,
  "value": 0.9989112
},
{
  "id": "ai_fvlBqXZR",
  "name": "railway",
  "app_id": null,
  "value": 0.9975532
}
  
```

Gambar 8 Response data JSON dari Clarifai

Contoh kode *train* pada Clarifai dapat dilihat pada Gambar 9.

```

package yourPackageName;

import clarifai2.api.ClarifaiBuilder;
import clarifai2.api.ClarifaiClient;
import clarifai2.dto.input.ClarifaiInput;
import clarifai2.dto.model.ConceptModel;
  
```

```

import clarifai2.dto.model.output_info.ConceptOutputInfo;
import clarifai2.dto.prediction.Concept;

public class YourClassName {
    public static void main(String[] arg) {
        ClarifaiClient client = new
        ClarifaiBuilder("YOUR_API_KEY")
            .buildSync();
        // Create some concepts
        client.addConcepts()
            .plus(
                Concept.forID("boscoe")
            )
            .executeSync();
        client.addInputs()
            .plus(
                ClarifaiInput.forImage("https://samples.clarifai.com/puppy.jpeg")
                    .withConcepts(
                        Concept.forID("boscoe")
                    ),
                ClarifaiInput.forImage("https://samples.clarifai.com/wedding.jpg")
                    .withConcepts(
                        Concept.forID("boscoe").withValue(false)
                    )
            )
            .executeSync();
        final ConceptModel petsModel = client.createModel("pets")
            .withOutputInfo(ConceptOutputInfo.forConcepts(
                Concept.forID("boscoe")
            ))
            .executeSync()
            .get();
        petsModel.train().executeSync();
    }
}

```

Gambar 9 Train model pada Clarifai

F. Implementasi Sistem

Tahapan implementasi merupakan tahapan dimana hasil dari perancangan analisis diterjemahkan kedalam suatu bahasa pemrograman tertentu serta penerapan perangkat lunak yang dibangun pada lingkungan yang sesungguhnya sehingga dapat dilihat secara langsung hasil dari pembangunan perangkat lunak tersebut. Dalam penelitian ini pembahasan dari implementasi terdiri dari, perangkat lunak pembangunan, perangkat keras pembangunan, perangkat lunak pengujian, perangkat keras pengujian, serta implementasi antarmuka.

1. Lingkungan Implementasi

Lingkungan implementasi yang dibahas dalam penelitian ini merupakan spesifikasi dari perangkat keras dan perangkat lunak yang dibangun untuk menjalankan aplikasi. Tabel 2 merupakan dari lingkungan implementasi perangkat keras dari sistem yang dibangun.

Tabel 2 Spesifikasi perangkat keras sistem

No.	Perangkat Keras	Spesifikasi	
		Implementasi Sistem	Pembangun sistem
1	CPU	1 GHz	Intel® Core™ i3 M350 dengan kecepatan 2.27GHz (4CPU)

No.	Perangkat Keras	Spesifikasi	
		Implementasi Sistem	Pembangun sistem
2	Disk Space	45 MB	4 GB
3	RAM	512 MB	500GB
4	VGA	-	Intel® HD Graphicc 1696 MB

Sedangkan perangkat lunak yang dibutuhkan untuk membangun maupun menjalankan sistem pengawasan penggunaan *smartphone* android menggunakan API Clarifai, spesifikasi perangkat lunak yang dibutuhkan dapat dilihat pada tabel 3.

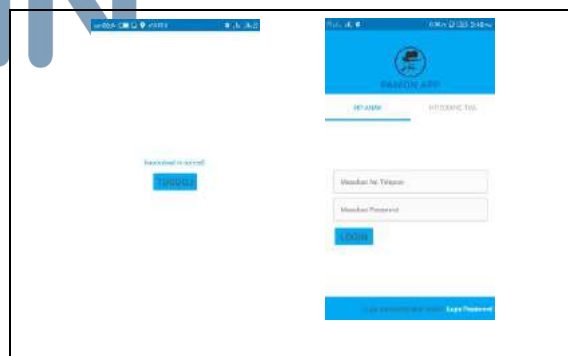
Tabel 3 Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak sistem

No.	Perangkat Lunak	Mobile Sistem	Pembangun Sistem
1	Sistem Operasi	Android Lollipop 5.1 (API Level 22)	Windows 7
2	Bahasa Pemrograman	Java	Java, PHP, JSON
2	Google play Services	Versi Terbaru	-

2. Implementasi Antarmuka Sistem

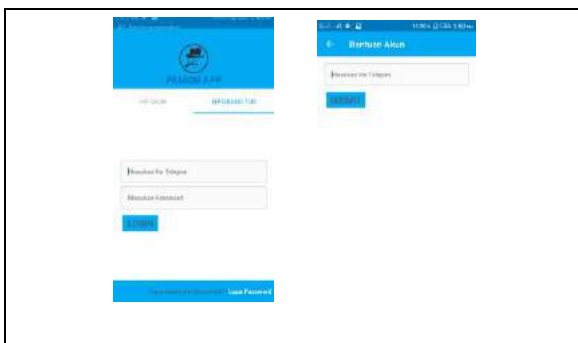
Setelah perancangan sistem dilakukan maka selanjutnya yaitu hasil dari implementasi antarmuka sistem, seperti dapat dilihat pada gambar 10 dan gambar 11.

Implementasi antar muka pada *smartphone* anak dapat dilihat pada gambar 10.



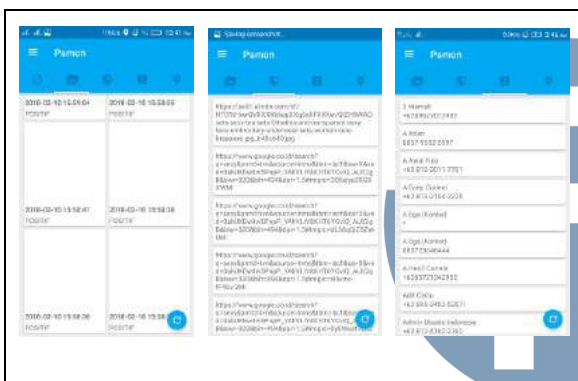
Gambar 10 Implementasi antar muka sistem anak

Sedangkan implementasi antar muka pada *smartphone* orang tua halaman login dan bantuan login dapat dilihat pada gambar 11.



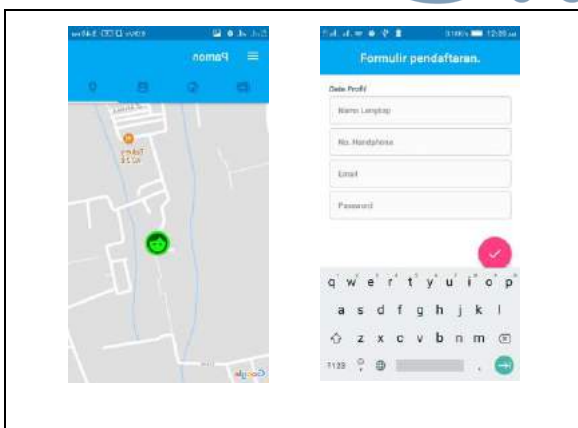
Gambar 11 Implementasi antar muka sistem orang tua login dan bantuan login.

Berikut merupakan implementasi antar muka pada *smartphone* orang tua halaman pengawasan gambar, *history browser*, dan kontak dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12 Implementasi antarmuka pengawasan gambar, *history browser*, dan kontak.

Berikut merupakan implementasi antar muka pada *smartphone* orang tua halaman pengawasan lokasi dan daftar akun dapat dilihat pada gambar 13:



Gambar 13 Implementasi antar muka pengawasan lokasi dan daftar akun

G. Pengujian Sistem

Pengujian merupakan tahapan yang dilakukan untuk menemukan kesalahan-kesalahan dan

kekurangan-kekurangan yang mungkin terjadi pada perangkat lunak yang dibangun sehingga dapat diketahui apakah perangkat lunak yang dibangun memenuhi kriteria yang ada. Adapun metode pengujian yang digunakan yaitu pengujian *Black Box*, dimana pengujian *black box* berfokus pada persyaratan fungsionalitas pada perangkat lunak. Metode pengujian *black box* ini terdiri dari dua tahap pengujian yaitu tahapan pengujian *alpha* dan *beta*.

1. Rencana Pengujian. Pengujian sistem terbagi menjadi dua tahapan yaitu tahap pertama pengujian berfokus pada fungsionalitas perangkat lunak yang dibangun dengan menggunakan metode pengujian *blackbox*, kemudian pada tahap kedua pengujian akan berfokus pada penilaian pengguna terhadap perangkat lunak yang dibangun, metode pengumpulan data yang dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang diisi oleh 10 orang responden.
2. Metode Pengujian Fungsionalitas. Metode pengujian fungsionalitas aplikasi memaparkan urutan dari pengujian serta hal apa saja yang diuji pada fungsionalitas yang terdapat pada sistem pengawasan penggunaan *smartphone* android menggunakan API Clarifai. Adapun skenario pengujian fungsionalitas aplikasi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Pengujian fungsionalitas

Item Uji	Butir Uji
Autentikasi	Melakukan login
	Melakukan daftar akun
	Bantuan login lupa password
Pengawasan konten gambar	Mengirim <i>request</i> data gambar pengawasan
	Menampilkan data gambar pengawasan pada <i>smartphone</i> orang tua
Pengawasan <i>history browser</i>	Mengirim <i>request</i> data <i>history browser</i> pengawasan
	Menampilkan data pengawasan <i>history browser</i> pada <i>smartphone</i> orang tua
Pengawasan data kontak	Mengirim <i>request</i> data kontak pengawasan
	Menampilkan data pengawasan kontak pada <i>smartphone</i> orang tua
Pengawasan Lokasi	Mengirim <i>request</i> lokasi anak
	Menampilkan <i>current location</i> anak pada <i>smartphone</i> orang tua

Berdasarkan dari hasil pengujian fungsionalitas di atas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem pengawasan penggunaan *smartphone* android menggunakan API Clarifai secara fungsional sudah dapat digunakan dan berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

3. Pengujian Fungsionalitas Clarifai Pada Aplikasi. Pengujian fungsionalitas Clarifai dilakukan untuk menguji apakah fungsionalitas identifikasi gambar dengan

bantuan API Clarifai sudah dapat berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan. Rumus perhitungan untuk mencari persentase keberhasilan dari pengujian Clarifai dapat dilihat sebagai berikut:

Rumus persentase:

$$\text{persentase keberhasilan} = \frac{\text{Jml}}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

X = Percobaan gagal.

n = banyak percobaan .

Jml = Jumlah percobaan berhasil.

Persentase = banyaknya persentase yang dicari dari percobaan.

Berikut merupakan hasil dari pengujian Clarifai pada aplikasi seperti pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Pengujian Clarifai pada Aplikasi

No	Smartphone	Banyak Uji(x)	Jumlah Berhasil	Jumlah Gagal
1	Lenovo A7000a	13	12	1
	Persentase Keberhasilan		92,30%	
2	Samsung J1	13	12	1
	Persentase Keberhasilan		92,30%	
3	SONY X-peria E	13	12	1
	Persentase Keberhasilan		92,30%	
4	ADVAN i45	13	12	1
	Persentase Keberhasilan		92,30%	

Berdasarkan dari hasil pengujian Clarifai pada tabel 5 sebelumnya dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pengujian dilakukan pada empat *Smartphone* yaitu Lenovo A7000, Samsung J1, Sony Xperia E, dan Advan i45.
 2. Banyaknya gambar uji sebanyak 13 gambar.
 3. Gambar yang diuji masing-masing *smartphone* adalah gambar yang sama untuk setiap percobaan
 4. Dari 13 gambar uji didapatkan bahwa yang gagal satu buah dimana gambar tersebut dengan bagian atasnya tertutupi hal ini berkaitan dengan data latih yang digunakan.
4. Hasil Pengujian Beta. Pengujian dilakukan dengan menyebarkan kuesioner di bulan Januari 2018 dengan menggunakan skala *Likert* dimana rentang nilai 5 untuk sangat setuju (SS), 4 untuk setuju (S), 3 untuk ragu-ragu (R), 2 untuk kurang setuju (KS), dan nilai yang paling kecil yaitu 1 untuk tidak setuju (TS). Data yang didapat dari kuesioner sebanyak 10 orang responden.

Berdasarkan dari data kuesioner tersebut maka dapat diperoleh persentase dari masing-masing jawaban dengan menggunakan rumus:

$$Y = \frac{X}{\text{Skor Ideal}} \times 100\%$$

Keterangan:

Y = Nilai persentase yang dihitung

X = Jumlah kategori jawaban dikalikan dengan frekuensi ($\Sigma = N \times F$)

N = Nilai dari setiap jawaban

F = Frekuensi

Berikut Tabel 6 hasil pengujian *beta* pada sistem:

Tabel 6 Hasil pengujian *beta*

Pertanyaan pertama : Apakah dengan adanya sistem pengawasan penggunaan <i>smartphone</i> android menggunakan API Clarifai dapat memudahkan Anda sebagai orang tua dalam memeriksa berkas gambar pada <i>smartphone</i> anak?					
SS	S	R	KS	TS	NxF
5	4	1	0	0	44
$Y = (44/50) \times 100\% = 88\%$					
Pertanyaan kedua : Apakah dengan adanya sistem pengawasan penggunaan <i>smartphone</i> android menggunakan API Clarifai dapat memudahkan Anda sebagai orang tua dalam melakukan pengawasan terhadap situs yang telah diakses anak dengan <i>smartphone</i> ?					
SS	S	R	KS	TS	NxF
5	5	0	0	0	45
$Y = (45/50) \times 100\% = 90\%$					
Pertanyaan ketiga : Apakah dengan adanya sistem pengawasan penggunaan <i>smartphone</i> android menggunakan API Clarifai dapat memudahkan Anda sebagai orang tua untuk mengetahui lokasi keberadaan anak?					
SS	S	R	KS	TS	NxF
4	5	1	0	0	43
$Y = (43/50) \times 100\% = 86\%$					
Pertanyaan keempat : Apakah dengan adanya sistem pengawasan penggunaan <i>smartphone</i> android menggunakan API Clarifai dapat membantu Anda sebagai orang tua dalam mengetahui nomor kontak teman anak yang dapat hubungi?					
SS	S	R	KS	TS	NxR
4	6	0	0	0	44
$Y = (44/50) \times 100\% = 88\%$					

Berdasarkan dari hasil perhitungan kuesioner dari pengujian *beta* seperti pada tabel , maka dapat diambil kesimpulan hasil pengujian yaitu :

- a. Dari hasil rincian perhitungan dari kuesioner pada pertanyaan pertama dapat disimpulkan bahwa dalam memeriksa berkas gambar pada *smartphone* anak mendapatkan nilai sebesar 88%
- b. Pengawasan pada situs yang telah anak kunjungi mendapatkan nilai perhitungan sebesar 90%
- c. Pengawasan pada lokasi anak mendapatkan nilai sebesar 86%

- d. Pengawasan pada data kontak di *smartphone* anak mendapatkan nilai sebesar 88%

Dari hasil pengujian beta didapatkan bahwa semua pengujian mendapatkan nilai lebih dari 80%. Hal tersebut menggambarkan bahwa para pengguna sistem semuanya sudah setuju bahwa fitur-fitur yang ada pada sistem yang telah dibangun dapat membantu Orang Tua dalam melakukan pengawasan terhadap para anaknya.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan dari hasil implementasi dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa penelitian ini sudah menghasilkan sistem yang dapat membantu para Orang Tua dalam melakukan pengawasan aktifitas penggunaan *smartphone* anaknya. Walaupun demikian sistem ini masih belum bisa menghasilkan tingkat akurasi yang maksimal ketika proses pendeteksian konten gambar negatif. Hal tersebut memungkinkan terjadi karena tergantung dari kondisi kualitas gambar konten itu sendiri yang dipindai oleh API Clarifai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII), "Penetrasi & Perilaku Pengguna Internet Indonesia," Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII), Indonesia, 2016.
- [2] A. Pramiyanti, I. P. Putri dan R. Nureni, "Motif Remaja Dalam Menggunakan Media Baru (Studi Pada Remaja Di Daerah Sub-Urban Kota Bandung)," *Motif Remaja dalam Menggunakan Media Baru*, vol. 6, no. 2, pp. 95-103, 2017.
- [3] A. S. Dyah, P. I. Perdini dan F. S. Ali, "Strategi Komunikasi Program Internet Sehat Dan Aman Kementerian Komunikasi Dan Informatika Republik Indonesia," *Jurnal Komunikasi*, vol. 8, pp. 25-35, 2016.
- [4] T. Hidayat, Mansur dan Rahman, "Desain prototipe aplikasi sistem pengawasan browser ponsel," *Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi Digital Zone*, vol. 08, pp. 43-49, 2017.
- [5] N. P. Jagtap, A. Patil, S. S. Shakil dan S. Ingle, "Mobile Activity Pengawasan System Using Android Spy," *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, vol. 4, no. 2, pp. 158-162, 2015.
- [6] L. Agitya, "Pembangunan Aplikasi Parental Supervision Untuk Pengawasan Orangtua Terhadap Anak Berbasis Android," *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA)*, vol. 20, pp. 1-8, 2016.
- [7] Clarifai, "What is visual Recognition?," Visual Recognition, 28 September 2013. [Online]. Available: <https://www.clarifai.com/technology>. [Diakses 2 September 2017].
- [8] IDC, "Smartphone OS," IDC, May 2017. [Online]. Available: <https://www.idc.com/promo/smartphone-market-share/os>. [Diakses 03 October 2017].
- [9] j. Hartono, Analisis Dan Disain: Sistem Informasi: Pendekatan Terstruktur Teori Dan Praktek Aplikasi Bisnis, Yogyakarta: Andi Offset, 2001.
- [10] L. Stawek, Effective Pengawasan and Alerting, California: O'reilly, 2012.
- [11] Kemendikbud, "Kamus Besar Bahasa Indonesia Online," [Online]. Available: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/>. [Diakses 30 October 2017].
- [12] Clarifai, "Getting Started," [Online]. Available: <https://www.clarifai.com/developer/guide/#getting-started>. [Diakses 31 October 2017].

Rancang Bangun Spaced Repetition Software untuk Menghafal Huruf Jepang Menggunakan Algoritma SuperMemo 2 Berbasis iOS

Agustyan Hidayat¹, Ni Made Satvika Iswari²

Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Multimedia Nusantara, Tangerang, Indonesia

agustyan@hidayat.web.id

satvika@umn.ac.id

Diterima 26 April 2018

Disetujui 8 Juni 2018

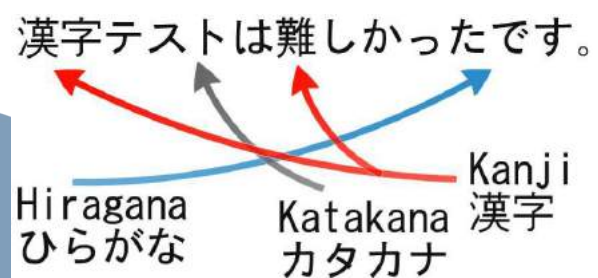
Abstract— During the study of another language such as Japanese, the problem that exists is in remembering each of the characters that is used as writing mechanism. This is happened because the difference with Roman characters and the number of character that exist, is far beyond that of alphabet which makes a visual impairment for those used to write in alphabet. There is a traditional way to remember something which is periodically learn or remember the characters and assign a visual image to each of the characters in order to be remembered easily. Spaced repetition is a method that give an interval during a repetition which is mainly used for someone who want to remember something periodically by learning it for a long term periodically. This research discusses the implementation of one of spaced repetition algorithm called SuperMemo 2 and using it along with a flashcard to learn Japanese characters periodically. Software development methodology used is Waterfall Model, because the requirements used to develop the software is clear at the beginning.

Index Terms—Flashcard, Japanese Characters, Language Learning, Spaced Repetition Software, SuperMemo

I. PENDAHULUAN

Dalam mempelajari sebuah bahasa asing seperti bahasa Jepang, kesulitan yang dihadapi adalah untuk menghafal karakter yang digunakan dalam penulisan. Bahasa Jepang sendiri memiliki 2 macam penulisan yang umum digunakan yakni Kana dan Kanji. Kana sendiri terbagi menjadi dua yaitu hiragana yang digunakan untuk kata-kata asli dan katakana yang digunakan untuk kata-kata serapan.

Kanji merupakan karakter Cina yang diserap dan digunakan bersamaan dengan Hiragana dan Katakana. Pada tahun 2010 jumlah kanji yang umum digunakan sudah mencapai sekitar 2.136 karakter. Dalam menghafalkan kanji terdapat berbagai macam teknik yang dapat dilakukan dan salah satunya adalah *flashcard*.



Gambar 1 Contoh Penulisan Bahasa Jepang

Faktor lain yang membuat kanji sulit untuk dihafal adalah sebuah kanji dapat memiliki lebih dari satu arti dan dalam melakukan penulisan kanji terdapat sebuah urutan yang baku. Seperti yang dijelaskan oleh Heisig dalam bukunya yang berjudul “Remembering the Kanji” pada tahun 2007, hal yang membuat kanji sulit untuk dipelajari adalah kurangnya kesamaan pola pada memori visual seseorang khususnya mereka yang terbiasa menulis menggunakan alphabet [5].

Cara tradisional yang digunakan untuk menghafal sebuah karakter adalah dengan mengulang mempelajari karakter tersebut secara berkala dan menggabungkan visual terhadap kanji tersebut agar dapat lebih mudah mengingat seperti menghubungkan sebuah kanji dengan objek-objek tertentu.

Spaced Repetition merupakan sebuah teknik yang digunakan untuk menghafal sesuatu dengan memberikan jeda yang berubah-ubah pada setiap pengulangan. Pendekatan ini menyerupai cara tradisional yang telah dibahas sebelumnya.

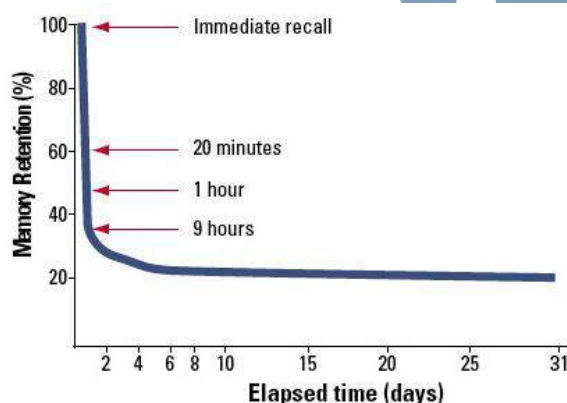
Sebelumnya pernah dilakukan penelitian oleh Jeff Hanks and Ping Zhan dengan judul “The Forgetting Curve and Learning Algorithms” yang membahas tentang algoritma SM-2 dan hasil penggunaannya [6]. Selain itu, Judy Yoneoka dalam paper yang berjudul “A Tailored Intensive Vocabulary Trainer Using an Online Flashcard Site” pada penerapannya digunakan metode Leitner [12]. Namun pada penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan algoritma

SuperMemo 2 dan dalam bentuk *mobile application*. Perbedaan Leitner dengan SuperMemo 2 terletak pada bagaimana penentuan jeda pada saat pengulangan (*repetition*), Metode Leitner hanya menggunakan variabel yang tetap untuk menentukan jeda sedangkan SuperMemo 2 melakukan perhitungan yang dibuat berdasarkan performa dari pengguna. Selain itu, SuperMemo 2 bersifat *Open Source* sehingga dapat digunakan dan dikembangkan oleh siapa saja.

II. LANDASAN TEORI

A. Spaced Repetition Software

Spaced Repetition Software merupakan sebuah aplikasi yang mengaplikasikan teknik *Spaced Repetition* yang merupakan sebuah teknik untuk menghafal yang dikembangkan pada tahun 1960. Teknik ini memberikan jeda waktu yang akan terus bertambah pada saat melakukan *review* pada sebuah informasi yang telah diketahui sebelumnya. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh seorang psikolog Jerman, Hermann Ebbinghaus, menjelaskan bahwa ketika seseorang menerima sebuah informasi baru akan segera lupa dalam waktu yang sangat cepat jika tidak memperkuat informasi baru itu dalam ingatan mereka [2]. Berikut merupakan kurva hasil penelitian dari Hermann tentang jangka waktu yang dibutuhkan untuk melupakan sebuah informasi.



Gambar 2 Forgetting Curve

Dengan memberikan jeda waktu saat melakukan pengingatan terhadap sebuah informasi, maka akan terjadi sebuah *spacing effect* yang merupakan sebuah istilah psikologi dimana seseorang dapat lebih mudah mempelajari dan mengingat sebuah informasi.

B. Flashcard

Menurut kamus bahasa Merriam-Webster, Flashcard merupakan sebuah kartu yang memiliki kata atau gambar di salah satu atau kedua sisinya. *Flashcard* dapat digunakan untuk membantu seseorang dalam belajar, khususnya menghafal dengan mengasosiasikan sebuah gambar, kata maupun angka yang digunakan sebagai petunjuk [7].

C. Joyo Kanji (常用漢字)

Joyo Kanji yang dapat diartikan sebagai kanji yang digunakan secara umum atau kanji yang biasa dipakai. Joyo Kanji mulai digunakan pada tahun 1981 dan dijadikan standar berdasarkan Pengumuman Kabinet Jepang 1 Oktober. Jumlah kanji yang digunakan awalnya adalah 1945 [8]. Namun pada tahun 2010, total jumlah kanji yang terdapat pada Joyo Kanji ditambahkan hingga mencapai 2.136 karakter yang merupakan gabungan dari 1006 kanji yang diajarkan di sekolah dasar dan 1130 kanji yang diajarkan di sekolah menengah. Joyo Kanji sendiri banyak digunakan di masyarakat, surat kabar, majalah, media elektronik dan sebagainya.

D. Supermemo 2

SuperMemo 2 atau disebut juga SM-2 merupakan sebuah algoritma yang dibuat di Polandia oleh Piotr Wozniak [12]. Algoritma ini digunakan untuk memberikan sebuah interval pada sebuah *inter-repetition*.

Di dalam algoritma ini terdapat sebuah variabel yang disebut dengan E-Factor (*Easiness Factor*). E-Factor akan berperan memberikan sebuah nilai pada setiap *item* yang terdapat pada *list*. Nilai pada E-Factor memiliki variasi dari 1,1 (Tersulit) hingga 2,5 (Termudah). Untuk mendapatkan E-Factor, pada mulanya nilai E-Factor untuk semua data awal adalah 2,5, selanjutnya digunakan fungsi sebagai berikut [13]

$$EF' = EF + (0.1 - (5 - q) * (0.08 + (5 - q) * 0.02)) \dots \text{Rumus 1}$$

dengan q merupakan sebuah variabel yang melambangkan kualitas dari jawaban pada saat menjawab informasi dengan skala 0-5. E-Factor tidak berubah jika $q < 3$.

Selanjutnya perhitungan *interval* dilakukan dengan fungsi sebagai berikut dengan n adalah jumlah repetisi pembelajaran [13]

$$I(1) = 1, I(2) = 6, I(n) := I(n-1) * EF \dots \text{Rumus 2}$$

Nilai dari *interval* ini akan berubah-ubah seiring dengan repetisi yang dilakukan karena E-Factor akan berubah setiap kali repetisi dilakukan.

E. iOS

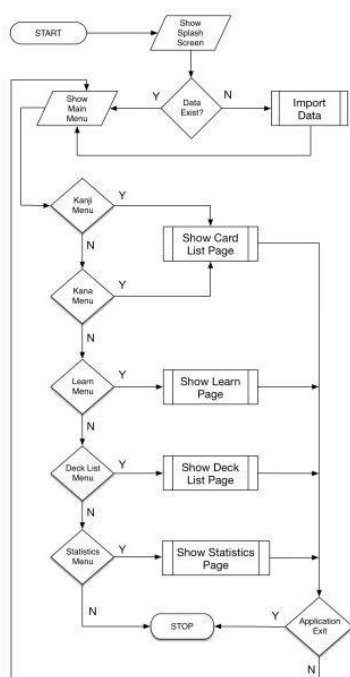
iOS adalah sistem operasi mobile yang dikembangkan oleh Apple. Pada awalnya bernama OS iPhone, namun kemudian diganti dengan iOS pada bulan Juni 2009. iOS saat ini berjalan pada iPhone, iPod touch, dan iPad. Seperti sistem operasi desktop modern, iOS menggunakan antarmuka pengguna grafis, atau GUI. Namun, karena merupakan sistem operasi mobile, iOS dirancang untuk menggunakan input *touchscreen*, bukan *keyboard* dan *mouse*.

III. PERANCANGAN SISTEM

Spaced Repetition Software adalah sebuah sistem yang memanfaatkan algoritma *spaced repetition* yang digunakan untuk memberikan jeda atau *interval* pada saat melakukan pembelajaran. Dalam aplikasi ini digunakan flashcard sebagai salah satu metode yang membantu *user* dalam mempelajari bahasa Jepang dengan algoritma Supermemo 2. Dengan menggunakan aplikasi ini *user* dapat mengatur flashcard yang ingin dipelajari dan pada saat melakukan pembelajaran *user* hanya perlu menjawab sesuai dengan menu yang telah disediakan. Aplikasi akan secara otomatis menghitung jeda pembelajaran agar dapat terjadi *Spacing Effect*. Adapun huruf Jepang yang digunakan dalam aplikasi ini adalah Hiragana, Katakana, dan *regular-use* Kanji (Joyo Kanji) sebanyak 2.136 karakter.

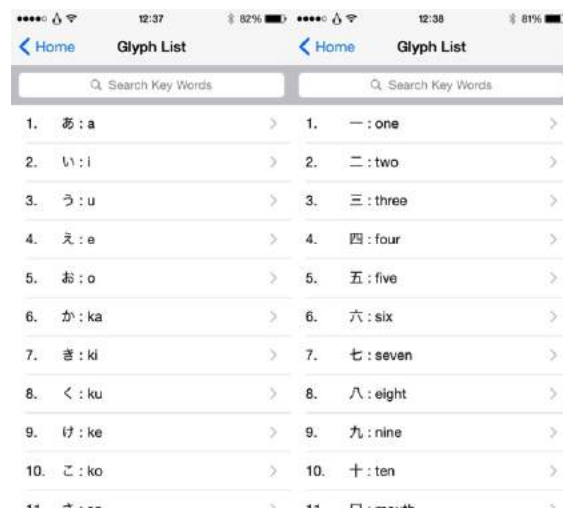
Metodologi pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah Waterfall Model, yang meliputi *requirements*, *design*, *implementation*, *verification*, dan *maintenance*. Metode ini dipilih karena *requirement* yang digunakan untuk mengembangkan perangkat lunak sudah jelas di awal, sehingga tidak perlu ada perubahan lagi.

Spaced Repetition Software ini memiliki dua menu utama, yaitu menu *Card List* dan menu *Learn*. Menu *Card List* digunakan untuk menampilkan data flashcard yang dapat *user* gunakan untuk dipelajari, sedangkan menu *Learn* digunakan untuk menampilkan daftar kartu yang telah *user* pilih dan juga menampilkan flashcard yang harus dipelajari pada saat itu.



Gambar 3 Diagram Alir Sistem Secara Garis Besar

IV. PENELITIAN DAN HASILNYA



Gambar 4 Tampilan Antarmuka Kana (kiri) dan Kanji (kanan)

Gambar 4 merupakan tampilan antarmuka aplikasi *Spaced Repetition Software*, saat *user* menekan tombol pada *section card list*. Disini *user* dapat melakukan *search* terhadap *flashcard* yang tersedia dan juga dapat melihat detail dari *flashcard* tersebut dengan melakukan klik pada salah satu *item* yang terdapat dalam tabel.



Gambar 5 Tampilan Antarmuka *Flashcard Detail Front* (kiri) dan *Flashcard Detail Back* (kanan)

Gambar 5 merupakan tampilan antarmuka aplikasi saat seorang *user* melakukan pilihan pada salah satu *flashcard* di menu *card list*. Aplikasi memungkinkan *user* untuk melakukan penambahan *flashcard* ke dalam *deck list*. Selain itu *user* juga dapat melihat detail *flashcard* dengan melakukan *tap* pada kartu

tampilan. Menekan tombol *close* maupun *Add to Deck* akan mengembalikan *user* ke menu Kana atau Kanji.

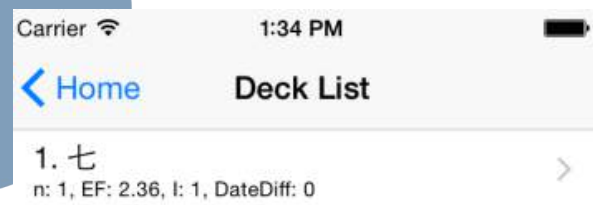
Di tahap ini, aplikasi yang dibuat diuji apakah sudah berhasil memberikan perhitungan menggunakan algoritma SM-2 dengan tepat, sehingga jeda waktu (*Interval*) yang dihasilkan sesuai dengan seharusnya sehingga jadwal yang dihasilkan tidak menjadi berantakan. Pengujian dilakukan dengan membandingkan perhitungan secara manual dan membandingkan hasil perhitungan melalui aplikasi yang telah dibangun. Sejumlah skenario perhitungan akan dibuat dimana setiap skenario akan memiliki jumlah iterasi yang berbeda-beda yaitu satu kali, dua kali dan tiga kali iterasi dengan masing-masing skenario memiliki tiga jenis *pattern* (kombinasi) yang berbeda-beda dan dipilih secara acak. Sebagai contoh *pattern* q342 berarti *user* pertama kali menjawab menggunakan *button* 3 dilanjutkan dengan *button* 4, dan terakhir dengan *button* 2.

Metode pengetesan adalah menggunakan *debugging button* yang dibuat untuk mengemulasikan agar waktu pengetesan adalah hari yang sama ketika tombol tersebut ditekan dengan membuat nilai variabel perbedaan hari yang menjadi *counter* pembanding bernilai sama dengan nilai variabel *Interval* yang merupakan hasil perhitungan dari algoritma.

Rumus 1 dan rumus 2 merupakan rumus dasar yang digunakan pada algoritma SM-2. Di dalam rumus tersebut terdapat variabel, seperti *n* yang merupakan urutan iterasi yang akan bertambah ketika *user* menjawab pada saat pengetesan secara berkala. Untuk nilai $n = 1$ dan $n = 2$, maka nilai interval yang dihasilkan statis yaitu 1 dan 6, selanjutnya nilai interval akan menggunakan rumus seperti yang tertera pada rumus 4.1. Setiap kali *user* menjawab, maka akan dihasilkan variabel *q* yang merupakan *quality* (kualitas jawaban) sesuai dengan nilai dari *user*. Ketika nilai $q < 3$, maka nilai *EF* tidak perlu diubah dan interval dikembalikan menjadi satu. Jika nilai $q > 2$ maka perhitungan *EF* dilakukan menggunakan rumus yang tersedia.

Input : $n = 1$ $q = 3$ $EF = 2.5$ Output : $I(1) = 1$ $EF' = 2.5 + (0.1 - (5 - 3) * (0.08 + (5 - 3) * 0.02))$ $EF' = 2.5 + (0.1 - 2 * (0.08 + 2 * 0.02))$ $EF' = 2.5 + (0.1 - 2 * (0.12))$ $EF' = 2.36$	#1
Input : $n = 2$ $q = 4$ $EF = 2.36$ Output : $I(2) = 3$ $EF' = 2.36 + (0.1 - (5 - 4) * (0.08 + (5 - 4) * 0.02))$ $EF' = 2.36 + (0.1 - 1 * (0.08 + 1 * 0.02))$ $EF' = 2.36 + (0.1 - (0.10))$ $EF' = 2.36$	#2
Input : $n = 3$ $q = 2$ $EF = 2.36$ Output : $n = 1$ $I = 1$ $EF' = EF$ $EF' = 2.36$	#3

Gambar 6 Contoh Hasil Perhitungan Manual



Gambar 7 Contoh Hasil Program

V. SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan dari penelitian yang dilakukan adalah aplikasi *Spaced Repetition Software* telah berhasil dibangun dengan mengimplementasikan algoritma SM-2 untuk memberikan *inter-repetition* dari data *flashcard* yang diberikan.

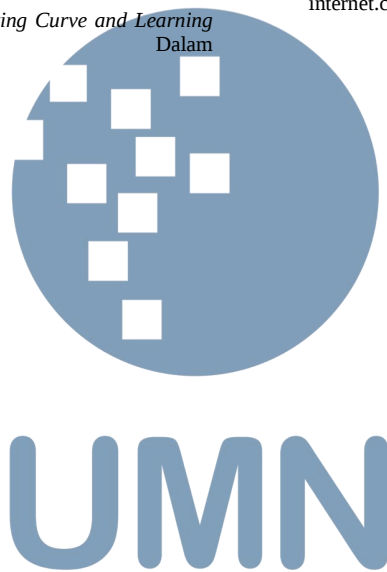
Berdasarkan hasil pengujian, algoritma yang digunakan telah berhasil memberikan *interval* yang dinamis dimana nilai *easiness factor* yang dihasilkan mempengaruhi besarnya *interval* yang dihasilkan sehingga jeda pengulangan dapat berubah-ubah menyesuaikan dengan penggunaan dari *user*.

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya, antara lain adalah masih diperlukan pengembangan pada sistem pembelajaran, sehingga *user* dapat memberikan inputan yang dapat diproses dan diberi nilai yang berupa variabel *q* atau *Quality* yang digunakan oleh algoritma SM-2. Sebagai contoh, *user* diberikan sebuah pilihan ganda atau isian untuk dijawab yang kemudian akan dikonversi menjadi variabel *q* dengan metode penilaian tertentu seperti misalnya *quiz* atau dengan kecepatan menjawab.

Selain itu, dapat juga ditambahkan sebuah fitur untuk menghafal bagaimana cara penulisan karakter dimana *user* diminta untuk menulis karakter tersebut di layar dan hasil *input* dari *user* akan dicocokkan dengan data penulisan yang ada. Selain itu, dapat juga ditambahkan *output* suara pada *flashcard* untuk mempelajari cara pengucapan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Apple. 2014. *The Swift Programming Language*. Dalam <https://itunes.apple.com/us/book/swift-programming-language/id881256329?mt=11>. Diakses 7 Maret 2015.
- [2] Ebbinghaus, H. 2011. *Memory: A Contribution to Experimental Psychology*. German: Martino Fine Books.
- [3] Edge, D., Fitchett, S., Whitney, M., & Landay, J. 2012. MemReflex: Adaptive Flashcards for Mobile Microlearning. *ACM*.
- [4] Gwern. 2011. *Spaced Repetition*. Dalam <http://www.gwern.net/Spaced%20repetition>. Diakses 15 Maret 2015.
- [5] Heisig, J. W. 2007. *Remembering the Kanji*. Honolulu: University of Hawai'i Press.
- [6] Hanks, J., Zhan, P. 2012. *The Forgetting Curve and Learning Algorithms*. Dalam https://edo.repo.nii.ac.jp/index.php%3Faction%3Dpages_view_main%26active_action%3Drepository_action_common_download%26item_id%3D9. Diakses 21 Maret 2015.
- [7] Merriam-Webster. 2015. Dalam <http://www.merriam-webster.com/dictionary/flash%20card>. Diakses 20 Maret 2015.
- [8] Seeley, C. 1991. *A History of Writing in Japan*. BRILL.
- [9] SyntheonSoft. *The spacing effect*. 2012. Dalam <http://www.flashcardlearner.com/articles/the-spacing-effect/>. Diakses 15 Maret 2015.
- [10] You2. 1998. *Comparison of learning systems and programs*. Dalam <https://www.you2.de/karteikartensystem/lernprinzip.html>. Diakses 15 Maret 2015.
- [11] Yoneoka, J. 2006. A Tailored Intensive Vocabulary Trainer Using an Online Flashcard Site. Dalam <http://www2.kumagaku.ac.jp/teacher/~judy/letflashcardspaper.htm>. Diakses 21 Maret 2015.
- [12] Wozniak, P. 1990. *Optimization of learning*. Poznan: University of Technology.
- [13] Wozniak, P. 1998. *Application of a computer to improve the results obtained in working with the SuperMemo method*. Dalam <http://www.supermemo.com/english/ol/sm2.htm>. Diakses 21 Maret 2015.
- [14] Inet. 2016. *iOS*. Dalam <https://www.informasi-internet.com/2016/12/ios.html>. Diakses 21 Mei 2018.



Analisis Pemilihan Metode *Quality of Service* dengan *Traffic Policing* dan *Traffic Shaping* sebagai Pembanding *Bandwidth* pada Cisco Router Internet Service Provider

Nofita Rismawati¹, Muhamad Femy Mulya²

¹ Program Studi Teknik Informatika, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta, Indonesia

² Program Studi Sistem Informasi, Tanri Abeng University, Jakarta, Indonesia

novi.9001@gmail.com

femy.mulya@tau.ac.id

Diterima 30 April 2018

Disetujui 8 Juni 2018

Abstract— *Bandwidth* is a carrying capacity of data carriers on a network connection, using units of time in speed. The cost of bandwidth procurement is very expensive and if it is not set up with management and hardware support, good software or brainware will cause huge losses. Therefore, a quality service standard must be created in an Internet Service provider known as *Quality of Service (QoS)*. On a Cisco Router there are several methods of *Quality of Service* configured in such a way that the bandwidth of an ISP can be restricted and well managed. *Traffic Policing* and *Traffic Shaping* are two methods of *Quality of Service* that are widely used and each has advantages and disadvantages in terms of technical and non-technical. In this research will answer the use of the best *Quality of Service* method on Cisco ISP Router by using descriptive analysis through *Quality of Service* data analysis parameters.

Index Terms— *Bandwidth, Quality of Service*

I. PENDAHULUAN

Teknologi Jaringan Komputer di Indonesia telah menjadi kebutuhan yang cukup penting di berbagai bidang baik bidang bisnis, pendidikan, pemerintahan, sosial, dan keamanan. Teknologi jaringan yang paling berkembang hingga saat ini dipelopori oleh suatu konsep protokol yang bernama *Transfer Control Protocol/Internet protocol (TCP/IP)*. TCP menyediakan layanan berorientasi koneksi pada lapisan aplikasi (*Application Layer*) protokol Internet yakni pengguna (*client*) dan penyedia (*server*) harus mengadakan sebuah hubungan/sambungan untuk pertukaran data.

Dalam hubungannya dengan manajemen *bandwidth* dan jaringan, TCP/IP didesain dengan tujuan utama untuk mendukung lalu lintas aplikasi pada jaringan. Aplikasi jaringan dan kebutuhan pengguna akan berubah seiring dengan kemajuan Teknologi Informasi dan Internet. Dengan bertambahnya pemakai yang menggunakan teknologi jaringan berkecepatan tinggi dan bertambah lebarnya

jalur data, akan membuat semakin besarnya penggunaan *bandwidth* pada Teknologi Jaringan. Dengan demikian, hal ini berimbas pada beberapa masalah jaringan dalam jumlah yang lebih besar lagi yaitu memperlambat jalur data seperti *delay queuing* (antrian tunda), *bottleneck* (lebih banyak input dari pada kemampuan sebuah jalur data untuk mengirim) dan *congestion* (kemacetan) hingga *deadlock* (berhenti).

Kejadian-kejadian tersebut jika tidak di atur dengan manajemen yang baik membuat *Internet Service Provider/ISP* (penyedia layanan internet) dirugikan antara lain:

1. Terjadinya konsumsi *bandwidth* yang berlebihan (pemborosan *bandwidth*).
2. Tertundanya *bandwidth* yang cukup lama (*bandwidth delay*) dalam perjalanan mencapai tujuan.
3. Menambah beban biaya pengadaan *bandwidth*.
4. Beban sistem pengawasan jaringan (*Network Maintaining System*) jadi lebih berat.
5. Menurunkan citra ISP dimata konsumen karena *Quality of Service* yang ditawarkan dan disetujui kurang ataupun tidak memuaskan.
6. Beban kerja *Hardware* Jaringan Komputer yang dipakai menjadi berat.

Kejadian yang akan menimpa pada konsumen pemakai jasa ISP antara lain :

1. Konsumen dirugikan karena biaya yang dibayar tidak sesuai dengan fasilitas yang didapat pada SLA (*Service Level Agreement*) yang disetujui.
2. Kecilnya jatah *bandwidth* yang didapat sehingga akses internet atau pun ke jaringan tertentu menjadi lambat.

3. Tidak konsistennya *bandwidth* (kadang naik, kadang turun) yang didapat sehingga mengganggu aktivitas user.

Untuk mengatasi masalah-masalah ini dibuatlah sebuah Standar Kualitas Layanan dalam mengatur teknologi jaringan agar sebuah ISP dapat berjalan dengan baik. Standar Kualitas Layanan yang disebutkan ini dikenal dengan nama *Quality of Service* atau dikenal dengan istilah QoS.

Analisis jaringan menggunakan QoS (*Quality of Service*) khususnya adalah *Latency* dan *Throughput* mampu memberikan analisis jaringan yang baik, dimana aspek ini yang sering digunakan didalam analisis jaringan. QoS didefinisikan sebagai sebuah mekanisme atau cara yang memungkinkan layanan dapat beroperasi sesuai dengan karakteristiknya masing-masing dalam jaringan IP (*Internet Protocol*) [2].

QoS mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada trafik jaringan tertentu melalui teknologi yang berbeda-beda. QoS menawarkan kemampuan untuk mendefinisikan atribut-atribut layanan jaringan yang disediakan, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Pada Tabel 1 diperlihatkan nilai presentase dari QoS [3].

Tabel 1. Kategori *Quality of Service*

Nilai	Persentase (%)	Indeks
3,8 – 4	95 – 100	Sangat Baik
3 – 3,79	75 – 94,75	Baik
2 – 2,99	50 – 74,75	Cukup
1 – 1,99	25 – 49,75	Buruk

Salah satu peralatan jaringan komputer yang dipakai oleh sebuah ISP untuk menerapkan QoS itu adalah *Router* buatan perusahaan Cisco. Dewasa ini dunia komputer disemarakkan dengan penggunaan internet yang dimungkinkan dengan memanfaatkan *router* untuk meneruskan informasi ke tempat yang berjauhan. Meski demikian, peranan *router* di dunia internet rupanya masih kurang diketahui banyak orang. *Router*, seperti juga komputer, memiliki perangkat keras yaitu peralatan *router* itu sendiri dan perangkat lunak yaitu *Cisco Internetwork Operating System (Cisco IOS)*. Dalam penerapannya pada jaringan, *router* juga memiliki metode-metode dalam mengatur lalu lintas jaringan agar QoS dapat tercapai. *Cisco IOS QoS* menawarkan 2 macam mekanisme pengaturan lalu lintas jaringan yaitu *Traffic Policing* dan *Traffic Shaping* [1].

Penelitian ini penting dilakukan, karena pada penelitian-penelitian yang sudah dilakukan hanya sebatas penelitian mengenai pengukuran QoS (*Quality of Service*) secara langsung di lokasi atau area tertentu sebagai objek penelitiannya. Sedangkan pada penelitian ini, lebih berfokus untuk menganalisa dan merancang pemilihan metode penentu tingkat *Quality*

of Service untuk *Cisco Router* pada ISP (*Internet Service Provider*).

Kemudian dalam merancang konsep *Quality of Service* untuk *Cisco Router* digunakan perbandingan metode *Quality of Services* yang sudah ada terhadap layanan ISP yang sedang berjalan agar dapat mengatur besar *bandwidth* yang dipakai, sehingga memperkecil beban biaya penyedia layanan ISP, dan menguntungkan konsumen/pemakai layanan tersebut, serta dapat memenuhi *Term of Service* dan SLA (*Service Level Agreement*) yang disetujui.

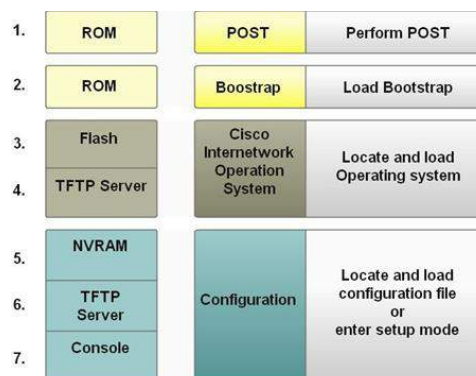
Dari beberapa uraian diatas, dapat dirumuskan pokok permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana memilih dan merancang metode penentu tingkat *Quality of Service* untuk *Cisco Router* pada suatu perusahaan penyedia jasa layanan internet yang baik.
2. Bagaimana metode penentu tingkat *Quality of Service* untuk *Cisco Router* yang dapat mengalokasikan kebutuhan *bandwidth* kepada pelanggan secara tepat dan efisien.
3. Apa kendala yang dihadapi dalam perancangan metode penentu tingkat *Quality of Service* untuk *Cisco Router* yang lebih baik serta bagaimana pemecahannya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Cisco Router

Fungsi utama *Cisco Router* adalah untuk meneruskan paket data dari suatu LAN ke LAN lainnya yang biasanya saling berjauhan. Selain itu, *Cisco Router* menggunakan tabel dan protokol *routing* yang berfungsi untuk mengatur lalu lintas data. Paket data yang tiba di *router* diperiksa dan diteruskan ke alamat yang dituju. Agar paket data yang diterima dapat sampai ke tujuannya dengan cepat, *router* harus memproses data tersebut dengan sangat cepat, untuk itu *Cisco* membutuhkan *Central Processing Unit (CPU)*, seperti yang digunakan didalam komputer untuk memproses lalu lintas data tersebut dengan sangat cepat [2].

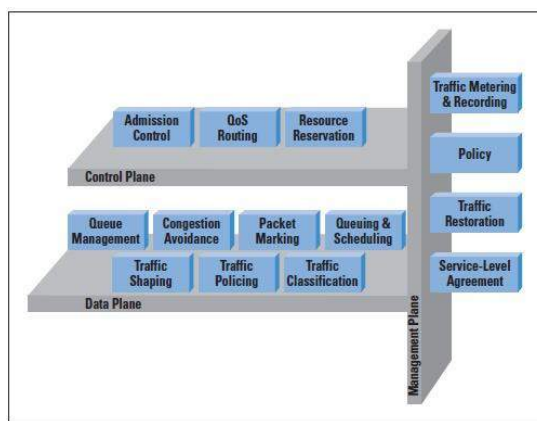


Gambar 1. Komponen *Cisco Router* [2].

B. Quality of Service (QoS)

Quality of Service adalah kemampuan sebuah jaringan untuk menyediakan pelayanan yang lebih baik ke *network traffic* yang dipilih dari sekian banyak penggunaan teknologi termasuk *Frame Relay*, *Asynchronous Transfer Mode (ATM)*, *Ethernet & 802.1 Networks*, *SONET*, dan *IP-Routed networks*. Fasilitas yang dimiliki QoS menyediakan layanan *network* yang lebih baik dan lebih dapat diramalkan dengan [3]:

1. Mendukung *dedicated bandwidth*.
2. Menghindari dan mengatur *network congestion* (kemacetan).
3. Membentuk *network traffic*.



Gambar 2. Arsitektur QoS [4].

Data plane berisi mekanisme-mekanisme yang beroperasi secara langsung terhadap aliran data, antara lain:

1. *Queue Management* (manajemen antrian). Algoritmanya mengelola panjang antrian paket dengan menghapus paket-paket bila layak untuk dihilangkan. Hal ini untuk menghindari kemacetan pada aliran data.
2. *Algoritma Queue & Scheduling* (antrian & penjadwalan). Menentukan paket mana yang akan dikirim selanjutnya. Hal ini bertujuan untuk mengelola alokasi kapasitas transmisi dalam aliran data.
3. *Congestion Avoidance* (pencegahan kemacetan). Untuk menjaga beban jaringan sesuai dengan kapasitasnya, agar jaringan dapat beroperasi pada level kinerja yang sesuai.
4. *Packet Marking* berfungsi untuk menandai tingkat kepentingan suatu paket sehingga paket tersebut berhak menerima perlakuan khusus dalam jaringan, atau menandai bahwa paket tersebut tidak penting sehingga layak dibuang ketika kemacetan dalam jaringan terjadi.
5. *Traffic classification* mengklafikasi paket kepada suatu kelas *traffic*, misalnya

berdasarkan alamat sumber dan tujuan, konten paket, dan tanda QoS pada paket.

6. *Traffic policing* berfungsi mengontrol lalu lintas atau *traffic* pada sebuah jaringan.
7. *Traffic shaping* mengontrol kecepatan dan *volume traffic* yang masuk dan melintasi jaringan berbasis per aliran data.

Control plane berkaitan dengan pembuatan dan pengelolaan “jalan” di mana data pengguna mengalir. Mekanismenya antara lain:

1. *Admission control* menentukan *traffic* pengguna seperti apa yang berhak memasuki jaringan.
2. *QoS routing* menentukan jalur jaringan yang dapat mengakomodasi QoS yang diminta dari suatu aliran data.
3. *Resource reservation* memesan sumber daya jaringan berdasarkan permintaan untuk menghasilkan kinerja jaringan yang diinginkan oleh suatu aliran data.

Management plane berisi mekanisme yang memengaruhi mekanisme control dan data plane, yaitu:

1. *SLA (Service Level Agreement)*, merupakan perjanjian antara pelanggan dan penyedia layanan yang menspesifikasikan tingkat ketersediaan, kemampuan layanan, operasi, performa, dan sifat-sifat layanan lainnya. Contoh SLA: keterlambatan maksimal 45 ms, rerata paket hilang kurang dari 0,1%.
2. *Traffic metering & recording* memonitor sifat-sifat dinamis arus *traffic*, misalnya kecepatan data dan laju data yang hilang.
3. *Traffic restoration* mengacu pada respons jaringan terhadap kegagalan.
4. *Policy* mengacu pada suatu set peraturan untuk administrasi, pengelolaan, dan kontrol akses ke sumber daya jaringan.

C. Wireshark

Wireshark merupakan sebuah *software sniffer freeware* yang dapat didownload dengan mudah di www.wireshark.org. Program *sniffer* adalah program yang dapat digunakan apabila kita ingin “mengintip/mengendus/sniff” sebuah jaringan, baik Ethernet maupun non-ethernet. *Wireshark* adalah *packet analyzer* gratis dan *open - Source*. Tools ini seringkali digunakan untuk menemukan masalah pada jaringan, pengembangan perangkat lunak dan protokol komunikasi, dan pendidikan. *Wireshark* bersifat *cross - platform* dan menggunakan *pcap* untuk *capture* paket jaringan. *Wireshark* dapat berjalan pada hampir semua sistem operasi yang tersedia.

Wireshark merupakan salah satu aplikasi *open source* yang digunakan sebagai alat analisa protokol jaringan.

Wireshark dikembangkan oleh lebih dari 600 pengembang selama lebih dari sembilan tahun dan tidak kurang 300.000 *download* per bulannya. Karena *wireshark open source* maka bebas untuk digunakan, didistribusikan dan dimodifikasi dengan menggunakan lisensi GNU (*General Public License*) [5].

Fungsi *wireshark* yaitu menganalisa data yang melintas pada media transmisi dan mempresentasikan informasi yang didapat secara logis sesuai dengan model *OSI Reference Model* [6]. Hal-hal yang dapat dilakukan *wireshark*:

- *Network Administrator* menggunakan *wireshark* untuk *troubleshoot* masalah jaringan.
- *Network Security* menggunakan *wireshark* untuk memecahkan masalah *security* jaringan.
- Pengembang menggunakan untuk *debug* implementasi *protocol*.
- Pengguna menggunakannya untuk belajar *protocol* jaringan internalnya.
- Mendiagnosa permasalahan.
- Meng-*capture* informasi jaringan.
- Melakukan *decode* pada *frame*.
- Melakukan *filtering* pada *trace file*.

D. Parameter-parameter QoS (Quality of Service) Parameter Quality of Service terdiri dari :

1. Throughput

Throughput yaitu kecepatan (*rate*) transfer data efektif, yang diukur dalam kbps (*kilo bit per second*). *Throughput* adalah jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. Kategori *Throughput* diperlihatkan di Tabel 2 [3].

Tabel 2. Kategori *Throughput*

Kategori Throughput	Throughput (kbps)	Indeks
Sangat Baik	1024	4
Baik	512	3
Cukup	256	2
Buruk	<64	1

2. Packet Loss

Packet Loss merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang dapat terjadi karena *collision* dan *congestion*

pada jaringan [3]. Indeks dan kategori *packet loss* ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori *Packet Loss*

Kategori Degradasi	Packet Loss (%)	Indeks
Sangat Baik	0	4
Baik	3	3
Cukup	15	2
Buruk	25	1

3. Delay (Latency)

Delay (Latency) merupakan waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. Delay dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, *congesti* atau juga waktu proses yang lama. Pada Tabel 4 diperlihatkan kategori dari *delay* dan besar *delay* [3].

Tabel 4. Kategori *Delay (Latency)*

Kategori Latency	Besar Delay (ms)	Indeks
Sangat Baik	< 150 ms	4
Baik	150 ms s/d 300 ms	3
Cukup	300 ms s/d 450 ms	2
Buruk	> 450 ms	1

4. Jitter atau Variasi Kedatangan Paket

Jitter diakibatkan oleh variasi-variasi dalam panjang antrian, dalam waktu pengolahan data, dan juga dalam waktu penghimpunan ulang paket-paket diakhir perjalanan jitter. Jitter lazimnya disebut variasi *delay*, berhubungan erat dengan *latency*, yang menunjukkan banyaknya variasi *delay* pada transmisi data di jaringan yang diperlihatkan pada Tabel 5 [3].

Tabel 5. Kategori *Jitter*

Kategori Jitter	Jitter (ms)	Indeks
Sangat Baik	0 ms	4
Baik	0 ms s/d 75 ms	3
Cukup	75 ms s/d 125 ms	2
Buruk	125 ms s/d 225 ms	1

III. METODE PENELITIAN

Dalam merancang konsep penentu metode *Quality of Service* terbaik untuk *Cisco Router* pada *Internet Service Provider* (ISP), pada penelitian ini menggunakan analisis deskriptif melalui parameter analisis data QoS (*Quality of Service*) yaitu :

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah Data Dikirim}}{\text{Waktu Pengiriman Data}} \quad (1)$$

$$\text{Packet Loss} = \left(\frac{\text{data yang dikirim} - \text{paket data yang diterima}}{\text{paket data yang dikirim}} \right) \times 100\% \quad (2)$$

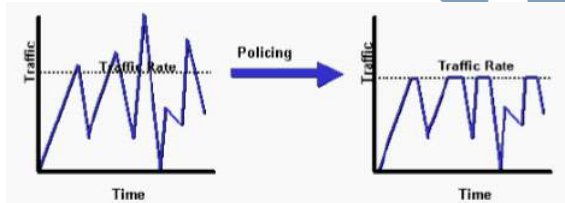
$$\text{Delay} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket yang diterima}} \quad (3)$$

$$\text{Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket yang diterima}} \quad (4)$$

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

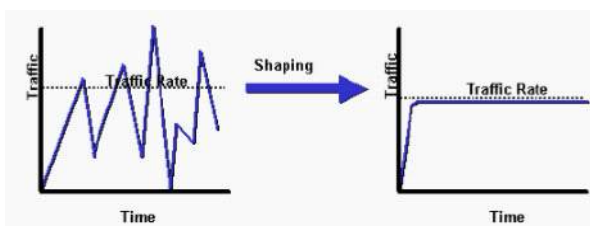
A. Analisis Perbandingan Traffic Policing dengan Traffic Shaping untuk pembatasan bandwidth

Dari hasil ujicoba pengiriman data pada cisco router dengan sumbu y sebagai traffic dan sumbu x sebagai time, pada metode *traffic policing* menghasilkan *bursting* (lonjakan bandwidth). Ketika *traffic rate* mencapai batasan maksimum dari yang dikonfigurasi, kemudian kelebihan *traffic* akan dibuang atau dibatasi. Hasilnya adalah nilai keluaran (*output rate*) yang muncul berupa grafik lancip tidak beraturan menjadi grafik dengan ujung datar tidak beraturan.



Gambar 3. Grafik Traffic Policing

Sedangkan pada metode *traffic shaping* mempertahankan kelebihan paket dalam sebuah antrian (*queue*) dan kemudian menjadwalkan dari kelebihan paket tersebut untuk ditransmisikan pada waktu yang ditentukan akan datang. Hasil dari *traffic shaping* ini adalah sebuah paket dengan nilai keluaran yang mulus. Sebagai tambahan, *traffic shaping* memerlukan sebuah fungsi penjadwalan (*scheduling function*) untuk transmisi yang akan datang pada semua paket yang tertunda (*delayed packets*).



Gambar 4. Grafik Traffic Shaping

B. Perbandingan Teknis antara Traffic Policing dan Traffic Shaping

Dari hasil ujicoba pengiriman paket data dengan metode *traffic policing* dan metode *traffic shaping* pada cisco router dengan menggunakan beberapa parameter pengujian, maka dihasilkan perbandingan sebagai berikut:

Tabel 6. Perbandingan Teknis antara Traffic Policing dan Traffic Shaping

Parameter	Traffic Policing	Traffic Shaping
Objective	Paket yang melampaui batas akan terbang. Tidak memiliki <i>buffer</i> (ruang penyimpanan). Walaupun tidak memiliki <i>buffer</i> , sebuah mekanisme antrian terkonfigurasi dapat diaplikasikan terhadap paket yang harus diantrikan pada saat menunggu untuk diumumkan pada lapisan antarmuka.	<i>Buffer</i> dan <i>Queue</i> (antrian) menyimpan paket yang melampaui batasan yang ditentukan
Token Refresh Rate	Stabil berdasarkan formula. $1 / \text{committed information rate}$	Meningkat dari awal mula interval waktu. (Diperlukannya nilai minimum dari interval tersebut)
Token Value	Dikonfigurasi dalam bytes	Dikonfigurasi dalam bits per second
Configuration Options	- Perintah traffic police dalam MCQ (<i>Modular Quality of Service Command-line</i>) mengimplementasi <i>kan class-based shaping</i>. - Perintah rate-limit mengimplementasi <i>kan Committed Access Rate (CAR)</i>.	- Perintah traffic shape dalam MCQ (<i>Modular Quality of Service Command-line</i>) berfungsi untuk mengimplementasi <i>kan class-based shaping</i> - Perintah frame-relay traffic-shape mengimplementasi <i>kan FRTS (Frame Relay Traffic Shaping)</i> - Perintah traffic-shape mengimplementasi <i>kan GTS (Generic Traffic Shaping)</i>
Applicable on Inbound	Ya	Tidak
Applicable on Outbound	Ya	Ya
Bursts	Menghasilkan lonjakan. Tidak melakukan pemerataan.	Mengendalikan lonjakan dengan meratakan nilai keluaran kira-kira sebanyak 8 interval. Menggunakan sebuah sistem antrian untuk menunda <i>traffic</i> , sehingga menghasilkan efek

Parameter	Traffic Policing	Traffic Shaping
		yang mulus.
Advantages	Mengendalikan batasan keluaran lewat pemotongan paket berlebih dan menghindari antrian	Sedikit memotong paket yang berlebih semenjak paket berlebih tersebut disimpan. Paket tersimpan itu masuk ke dalam jalur antrian. Hilangnya paket dapat terjadi jika <i>traffic</i> yang terpakai sedang dalam batasan yang tinggi.
Disadvantages	Paket yang hilang (ketika dikonfigurasi), Mengendalikan ukuran jendela TCP dan mengurangi keseluruhan batasan keluaran yang terpengaruh <i>traffic stream</i> . Ukuran lonjakan yang cukup besar dapat menyebabkan hilangnya paket berlebih dan mengendalikan keseluruhan batasan keluaran, secara terfokus dengan <i>TCP-based flows</i> .	Dapat memakan waktu yang cukup lama pada antrian, jika terdapat antrian yang cukup dalam
Optional Packet Remark	Ya (dengan fasilitas <i>Committed Access Rate</i>)	Tidak

C. Analisis Deskriptif Perbandingan Traffic Policing dan Traffic Shaping

Berdasarkan hasil uji coba sebanyak 100 kali percobaan pengiriman data dengan sample jumlah data yang dikirim sebanyak 100000 kbps untuk setiap uji coba pengiriman data pada *cisco router* milik *internet service provider*, maka didapat parameter data rata-rata untuk metode *traffic policing* dan *traffic shaping* pada tabel 7 berikut.

Tabel 7. Parameter Data Untuk Perhitungan QoS

No	Parameter Data untuk Perhitungan QoS	Rata-Rata Nilai dari 100 kali Percobaan dengan sample jumlah data yang dikirim sebanyak 100000 kbps	
		Traffic Policing	Traffic Shaping
1	Jumlah data yang dikirim (kbps)	100000 kbps	100000 kbps
2	Waktu pengiriman data (second)	110 sec	97 sec
3	Paket data yang diterima (kbps)	99985 kbps	100000 kbps
4	Total Delay (second)	13998 sec	12000 sec
5	Total variasi Delay (second)	1001 sec	0 sec

Setelah memperoleh parameter data rata-rata dari hasil percobaan, maka akan dilakukan perhitungan QoS (*Quality of Service*) untuk metode *traffic policing*

dan *traffic shaping*, adapun parameter yang dihitung seperti: *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay (Latency)* dan *Jitter*.

Dari hasil perhitungan QoS (*Quality of Service*) untuk parameter *Throughput*, pada Tabel 8 didapat nilai persentase (%) untuk metode *traffic policing* sebesar 88,78% dan *traffic shaping* sebesar 100%.

Tabel 8. Perhitungan Throughput pada QoS

No	Parameter Quality of Service	Metode QoS yang Diukur Pada Cisco Router	
		Traffic Policing	Traffic Shaping
1	Throughput (kbps)	909,09 kbps	1030,93 kbps
2	Indeks	3	4
3	Kategori Throughput	Baik	Sangat Baik
4	Nilai Persentase (%) Throughput	88,78%	100%

Dari hasil perhitungan QoS (*Quality of Service*) untuk parameter *Packet Loss*, pada Tabel 10 didapat nilai persentase (%) untuk metode *traffic policing* sebesar 99,98% dan *traffic shaping* sebesar 100%.

Tabel 10. Perhitungan Packet Loss pada QoS

No	Parameter Quality of Service	Metode QoS yang Diukur Pada Cisco Router	
		Traffic Policing	Traffic Shaping
1	Packet Loss (%)	0,02%	0%
2	Indeks	4	4
3	Kategori Packet Loss / Degradasi	Sangat Baik	Sangat Baik
4	Nilai Persentase (%) Packet Loss	99,98%	100%

Dari hasil perhitungan QoS (*Quality of Service*) untuk parameter *Delay*, pada Tabel 11 didapat nilai persentase (%) untuk metode *traffic policing* sebesar 84,94% dan *traffic shaping* sebesar 100%.

Tabel 11. Perhitungan Packet Loss pada QoS

No	Parameter Quality of Service	Metode QoS yang Diukur Pada Cisco Router	
		Traffic Policing	Traffic Shaping
1	Delay (ms)	172,59 ms	122 ms
2	Indeks	3	4
3	Kategori Delay	Baik	Sangat Baik
4	Nilai Persentase (%) Delay	84,94%	100%

Dari hasil perhitungan QoS (*Quality of Service*) untuk parameter *Jitter*, pada Tabel 12 didapat nilai persentase (%) untuk metode *traffic policing* sebesar 99,98% dan *traffic shaping* sebesar 100%.

Tabel 12. Perhitungan Jitter pada QoS

No	Parameter Quality of Service	Metode QoS yang Diukur Pada Cisco Router	
		Traffic Policing	Traffic Shaping
1	Jitter (ms)	0,01 ms	0 ms
2	Indeks	3	4
3	Kategori Jitter	Baik	Sangat Baik
4	Nilai Persentase (%) Jitter	99,99%	100%

Pada Tabel 13 diperoleh persentase (%) rata-rata QoS dari beberapa parameter seperti: *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay (Latency)* dan *Jitter*. Adapun rata-rata nilai persentase (%) QoS, untuk metode *traffic policing* sebesar 93,42% dengan Indeks QoS Baik dan *traffic shaping* sebesar 100% dengan Indeks QoS Sangat Baik.

Tabel 13. Rata-Rata QoS untuk metode *traffic policing* dan *traffic shaping*

No	Parameter Quality of Service	Metode QoS yang Diukur Pada Cisco Router	
		Traffic Policing	Traffic Shaping
1	Throughput	88,78 %	100 %
2	Packet Loss	99,98 %	100 %
3	Delay	84,94 %	100 %
4	Jitter	99,99 %	100 %
5	Indeks QoS	Baik	Sangat Baik
6	Rata-Rata Nilai Persentase (%) QoS	93,42 %	100 %

V. PENUTUP

Metode penentu *Quality of Service* pada *Cisco Router* terdiri dari dua metode yaitu *Traffic Policing* dan *Traffic Shaping*. Tujuan dari dibuatnya metode ini adalah untuk membatasi besar *bandwidth* yang diberikan kepada pelanggan dari sebuah penyedia layanan internet (ISP) atas dasar *Term of Service* (ToS) dan *Service Level Agreement* (SLA) antara kedua belah pihak dan kemampuan ISP tersebut.

Setelah melakukan analisa QoS pada *Cisco Router* ISP dengan menggunakan analisis deskriptif yang membandingkan antara metode *Traffic Policing* dan *Traffic Shaping* menggunakan beberapa parameter QoS seperti: *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay (Latency)* dan *Jitter*. Maka metode *Traffic Shaping* lebih baik dari pada metode *Traffic Policing*. Adapun Nilai Persentase (%) QoS sebesar 100% untuk *Traffic*

Shaping dengan Indeks Sangat Baik dan 93,42% untuk *Traffic Policing* dengan Indeks Baik.

Mengingat penggunaan metode QoS pada *cisco router* tidak terlepas dari beberapa kelebihan dan kekurangan, adapun beberapa saran yang patut dipertimbangkan untuk proses pengembangan penelitian selanjutnya antara lain :

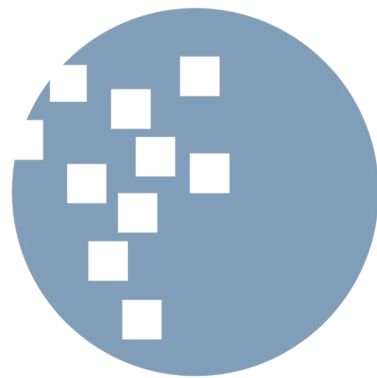
1. *Traffic Shaping* yang digunakan saat ini yaitu berjenis *Class-Based Traffic Shaping* sudah cukup baik akan tetapi penulis memberikan perancangan *Traffic shaping* berjenis *Distribution Traffic Shaping* sebagai saran berikut diberikan alasan-alasan kenapa harus menggunakan *Distributed Traffic Shaping*.
2. Penulis pun tidak menutup kemungkinan akan adanya metode penentu QoS yang baru ataupun adanya pengembangan dari metode yang lama untuk memperbaiki kesalahannya agar tersedia layanan sambungan internet yang murah, efektif dan efisien bagi pihak pelanggan maupun pihak ISP.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cenggoro, Tjeng Wawan, and Ida Siahaan. "Dynamic Bandwidth Management Based on Traffic Prediction Using Deep Long Short Term Memory." *Science in Information Technology (ICSITech)*, 2016 2nd International Conference on. IEEE, 2016.
- [2] Sofana, I. "Cisco CCNA & Jaringan Komputer". Bandung : Informatika Bandung, 2014.
- [3] Riadi, Imam, dkk. "Implementasi Quality of Service menggunakan Metode Hirarchical Token Bucket". *JUSI Vol 1*, No. 2, Yogyakarta, 2011.
- [4] Arifin, Yunus. "Implementasi Quality of Service dengan Metode HTB (Hierarchical Token Bucket) pada PT. Komunika Lima Duabelas." *JELIKU-Jurnal Elektronik Ilmu Komputer Universitas Udayana 1.2* (2013): 1-7.
- [5] A. Kurniawan, "Network Forensics : Panduan Analisis dan Investigasi Paket Data Jaringan menggunakan Wireshark", Yogyakarta: Andi, 2012.
- [6] O. Shemonski, "The Wireshark Field Guide : Analyzing and Troubleshooting Network Traffic", Syngress, 2009.
- [7] Andrew S.Tanenbaum, "Computer Networks", 4th Edition, p88, Prentice Hall of India, 2003.
- [8] Silitonga, Parasian, dkk. "Analisis QoS (Quality of Service) Jaringan Kampus dengan Menggunakan Mikrotic Routerboard". *Jurnal TIMES; RSUP Haji Adam Malik Medan*, 2014.
- [9] Wei, Yongtao, Jinkuan Wang, and Cuirong Wang. "A traffic prediction based bandwidth management algorithm of a future internet architecture." *Intelligent Networks and Intelligent Systems (ICINIS)*, 2010 3rd International Conference on. IEEE, 2010.
- [10] Astuti, Yenni. "Analisis Throughput Trafik Data Menggunakan Model Sistem Sharing." *Jurnal Teknologi 9.2* (2017): 124-131.
- [11] Sudarmaji. "Bandwidth Management Network Design Of Wireless Local Area Network (Wlan) Diploma 3 Program Information Management Universitas Muhammadiyah Metro." *Jurnal Mikrotik; Program Diploma 3 Manajemen Informatika UM Metro*, 2014.
- [12] Imansyah, Surya. "Bandwidth Management Dengan Menggunakan Mikrotik Router OS pada RTRW-Net". Skripsi Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, 2010.

[13] Fitriastuti, Fatsyahrina, dkk. "Implementasi Bandwidth Management dan Firewall System Menggunakan Mikrotik OS 2.9.27". Jurnal. Universitas Janabadra. Yogyakarta, 2013.

[14] Sentosa, Budi. "Manajemen Bandwidth internet dan intranet". <http://kambing.ui.ac.id/onnopurbo/library/library-ref-ind/ref-ind2/network/bwmanagement.pdf>, 3 Nov 2015.



UMN

Penggunaan Simple Additive Weighting Dalam Pengembangan Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Bonus Karyawan

Meta Amalya Dewi

Program Studi Sistem Informasi, School of Engineering Tanri Abeng University Jakarta
meta.amalya@tau.ac.id

Diterima 30 April 2018

Disetujui 8 Juni 2018

Abstract—Employees are the important aspect to determine company progress. PT. Adiperkasa Anugrah Pratama is a company which engaged in manufacturing by giving bonuses to employees as appreciation action, in determining the employees bonuses they have no precise calculation and potential subjectivity to describe employees dissatisfaction. This research is conducted by using simple additive weighting (SAW) method. This method can find the best alternative to determine the amount of employees bonus by finding job period, job position, departmental function and performance value. This method can determine the solution and the optimal alternative. The application designed by Unified Modeling Language (UML) that implemented in PHP programming language with sublime text 3 and MySQL database type. The result of this study is a supportive system that can assist the management in determining the bonus amount of the employees.

Index Terms—employee, position, bonuses, performance.

I. PENDAHULUAN

Pemberian bonus merupakan salah satu cara yang telah dilakukan banyak perusahaan untuk memberikan semangat dan motivasi kepada karyawannya [1]. Demikian halnya PT Adiperkasa Anugrah Pratama sebagai perusahaan berkembang yang bergerak di bidang manufaktur dalam menghasilkan produk sparepart kendaraan bermotor merek Honda secara rutin memberikan bonus tahunan sebagai imbalan dan apresiasi kepada karyawannya. Namun dalam penentuan besaran bonus belum memiliki standar perhitungan baku, sehingga besaran bonus yang diterima karyawan kerap menimbulkan ketidakpuasan karena dianggap faktor penentunya adalah *like and dislike*, kedekatan dengan atasan dan penilaian subyektifitas yang tinggi. Hal ini berpotensi menjadi demotivasi atau penurunan motivasi dan semangat kerja yang akan berdampak pada menurunnya tingkat produktifitas. Sementara dari sisi lain, kinerja Manajer Personalia ditentukan dengan ketepatan waktu penyerahan bonus tahunan kepada karyawan yang faktanya masih sering mengalami keterlambatan karena proses perhitungan yang masih dilakukan secara manual.

Pesatnya perkembangan teknologi yang hadir saat ini mendorong terjadinya perubahan perilaku bisnis [2]. Perusahaan dapat memanfaatkan perkembangan teknologi tersebut untuk menyelesaikan permasalahan perhitungan besaran bonus tahunan karyawan dengan mengembangkan sistem penunjang keputusan menggunakan metode *simple additive weighting* (SAW) yang sering juga dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot dengan mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut [3].

Beberapa penelitian terdahulu yang berhubungan dengan sistem pendukung keputusan menggunakan metode *simple additive weighting* diantaranya adalah yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Bonus Dengan Metode Simple Additive Weighting (Studi Kasus : PTPN III Sei Karang) dengan menggunakan kriteria keuntungan, golongan, jabatan, gaji dan pajak [4] dan penelitian yang dilakukan oleh Zulkifli dan Sariffudin dengan judul “Decision Support System Pemberian Bonus Karyawan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (Study Kasus : STMIK Pringsewu) dengan menggunakan kriteria masa kerja, kedisiplinan, tanggung jawab dan hasil kerja [5]

Penelitian ini akan membahas bagaimana membangun sistem penunjang keputusan, dengan menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi serta mengarahkan kepada pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan yang lebih baik [6] dengan menggunakan 4 kriteria penilaian kinerja karyawan PT Adiperkasa Anugrah Pratama, yaitu masa kerja, jabatan, fungsi kerja, dan hasil kerja.

Langkah Penyelesaian metode SAW [7] adalah sebagai berikut :

1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu Ci.

2. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
3. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria (C_i), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R .
4. Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan *vector* bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik (A_i) sebagai solusi.

Formula untuk melakukan normalisasi tersebut adalah:

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\max X_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ & (\text{benefit}) \\ \frac{\min X_{ij}}{X_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases} \quad (1)$$

Dimana r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi
 $\max X_{ij}$ adalah nilai maksimum dari setiap kriteria
 $\min X_{ij}$ adalah nilai minimum dari setiap kriteria
 X_{ij} adalah baris dan kolom dari matriks
 Dengan r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j ; $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$.
 Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai :

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij} \quad (2)$$

Dimana V_i adalah Nilai akhir dari alternatif
 W_j adalah Bobot yang telah ditentukan
 r_{ij} adalah Normalisasi matriks
 Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i merupakan alternatif terbaik.

II. METODE PENELITIAN

Pengembangan sistem penunjang keputusan penentuan bonus karyawan dengan menggunakan SAW ini dilakukan melalui tahapan sebagai berikut :

- a. Analisa Masalah
 Analisa masalah dilakukan untuk mendapatkan gambaran lengkap mengenai permasalahan penentuan perhitungan besaran bonus tahunan karyawan menggunakan kriteria sesuai kebutuhan perusahaan.
- b. Identifikasi Kebutuhan
 Identifikasi kebutuhan dilakukan untuk mengetahui kebutuhan user terhadap sistem pendukung keputusan yang akan dibangun dalam penentuan besaran bonus tahunan karyawan.
- c. Desain Sistem

Pada tahap ini sistem didesain menggunakan tools UML, yaitu sebuah bahasa pemodelan untuk perangkat lunak yang berparadigma 'berorientasi objek', sementara pemodelan digunakan untuk penyederhanaan permasalahan kompleks sedemikian rupa sehingga lebih mudah dipahami [8], pemodelan ditulis dengan menggunakan *usecase diagram* dan *class diagram*.

d. Implementasi

Pada tahap ini dilakukan pembangunan aplikasi agar User dapat melakukan proses sesuai dengan disain yang telah dibuat dan menampilkan informasi-informasi yang dibutuhkan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *sublime text* 3.

e. Evaluasi

Pada tahap evaluasi ini, user mencoba aplikasi untuk mengetahui apakah aplikasi sudah berjalan dengan baik dan bisa memberikan kepuasan pada user atau tidak. User melakukan analisis kelayakan aplikasi dengan menggunakan *PIECES framework* yang menilai sistem dari aspek *performance, information, economic, control/security, efficiency*, dan *services* dengan parameter penilaian *throughout* dan *respond time* untuk *performance*; *accurate, relevant* dan *on time* untuk *information, cost* untuk *economic, system control* untuk *control/security*, sumberdaya biaya dan tenaga untuk *efficiency* dan proses layanan untuk *services* [9].

Alur dari pelaksanaan penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Alur Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Masalah

Dalam proses penggunaan metode SAW memerlukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan sebagai bahan perhitungan untuk penentuan besaran bonus karyawan di PT. Adiperkasa Anugrah Pratama dengan berdasarkan pada data penilaian kinerja karyawan dalam satu tahun. Berdasarkan data diperoleh bahwa perusahaan memberikan bobot nilai untuk setiap kriteria berdasarkan tingkat kepentingannya adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Bobot Nilai

Bobot	Nilai
Sangat baik	1
Baik	0,75
Cukup	0,50
Kurang	0,25

Sangat kurang	0
---------------	---

B. Identifikasi Kebutuhan

Untuk menyelesaikan masalah dengan metode simple additive weighting, dibutuhkan urutan kerja sebagai berikut :

Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu C₁. Berdasarkan wawancara yang telah penulis lakukan kepada Manajer Personalia dalam menentukan penilaian kinerja karyawan berdasarkan *key performance indicator*, maka kriteria yang dipilih dalam menentukan besaran bonus karyawan adalah sebagai berikut :

Tabel 2 Nilai prioritas setiap kriteria

Kriteria	Keterangan	Nilai
C1	Masa kerja	20%
C2	Jabatan	20%
C3	Fungsi departemen	30%
C4	Kinerja	30%

Berdasarkan tabel di atas, berikutnya adalah bobot nilai dari setiap kriteria yang ditentukan :

a. Kriteria masa kerja

Tabel 3 Nilai bobot kriteria masa kerja (C1)

Masa kerja	Bobot	Nilai
1 tahun masa kerja	Kurang	0,25
2 tahun masa kerja	Cukup	0,50
5 tahun masa kerja	Baik	0,75
> 5 tahun masa kerja	Sangat baik	1

b. Kriteria jabatan

Tabel 4 Nilai bobot jabatan (C2)

Jabatan	Bobot	Nilai
Kepala Regu	Kurang	0,25
Kepala Bagian	Cukup	0,50
Asmen dan Manager	Sangat baik	1

c. Kriteria fungsi departemen

Tabel 5 Nilai bobot fungsi departemen (C3)

Fungsi departemen	Bobot	Nilai
Non produksi	Cukup	0,50
Support	Baik	0,75
Produksi	Sangat baik	1

d. Kriteria kinerja

Tabel 6 Nilai bobot kinerja (C4)

Kinerja	Bobot	Nilai
Sangat memuaskan	Sangat baik	1
Cukup memuaskan	Baik	0,75
Kurang memuaskan	Kurang	0,25

1. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.

Berikut di bawah ini merupakan rating kecocokan dari setiap alternatif berdasarkan kriterinya masing-masing.

Tabel 7 Rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria

No	Alternatif	Kriteria			
		C1 20%	C2 20%	C3 30%	C4 30%
1	A1 (2 kali Gaji pokok)	1	1	1	1
2	A2 (1 ½ kali Gaji pokok)	0,75	1	0,75	1
3	A3 (1 kali Gaji pokok)	0,50	0,75	0,25	0,75

2. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria (Ci), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R. Matriks keputusan dibentuk dari tabel kecocokan sebagai berikut di bawah ini :

$$X = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0,75 & 1 & 0,75 & 1 \\ 0,50 & 0,75 & 0,25 & 0,75 \end{pmatrix}$$

Normalisasi matriks menggunakan persamaan 1:
Alternatif A1 (2 kali gaji pokok) :

$$r_{1,1} = \frac{1}{\max(1; 0,75; 0,5)} = \frac{1}{1} = 1$$

$$r_{1,2} = \frac{1}{\max(1; 1; 0,75)} = \frac{1}{1} = 1$$

$$r_{1,3} = \frac{1}{\max(1; 0,75; 0,25)} = \frac{1}{1} = 1$$

$$r_{1,4} = \frac{1}{\max(1; 1; 0,75)} = \frac{1}{1} = 1$$

Alternatif A2 (1 ½ kali gaji pokok) :

$$r_{2,1} = \frac{0,75}{\max(1; 0,75; 0,25)} = \frac{0,75}{1} = 0,75$$

$$r_{2,2} = \frac{1}{\max(1; 1; 0,75)} = \frac{1}{1} = 1$$

$$r_{2,3} = \frac{0,75}{\text{Max}(1; 0,75; 0,25)} = \frac{0,75}{1} = 0,75$$

$$r_{2,4} = \frac{1}{\text{Max}(1; 1; 0,75)} = \frac{1}{1} = 1$$

Alternatif A3 (1 kali gaji pokok) :

$$r_{3,1} = \frac{0,5}{\text{Max}(1; 0,75; 0,50)} = \frac{0,5}{1} = 0,5$$

$$r_{3,2} = \frac{0,75}{\text{Max}(1; 1; 0,75)} = \frac{0,75}{1} = 0,75$$

$$r_{3,3} = \frac{0,25}{\text{Max}(1; 0,75; 0,25)} = \frac{0,25}{1} = 0,25$$

$$r_{3,4} = \frac{0,75}{\text{Max}(1; 1; 0,75)} = \frac{0,75}{1} = 0,75$$

Dari hasil perhitungan di atas maka di dapat matriks ternormalisasi r sebagai berikut di bawah ini :

$$r_{ij} = \begin{Bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0,75 & 1 & 0,75 & 1 \\ 0,50 & 0,75 & 0,25 & 0,75 \end{Bmatrix}$$

Selanjutnya proses perangkangan diperoleh sebagai berikut di bawah ini :

Vektor bobot = (20%, 20%, 30%, 30%)

$$\begin{aligned} V1 &= ((20\%) (1) + (20\%) (1) + (30\%) (1) + (30\%) (1)) \\ &= 20\% + 20\% + 30\% + 30\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V2 &= ((20\%) (0,75) + (20\%) (1) + (30\%) (0,25) + (30\%) (1)) \\ &= (15\% + 20\% + 22,5\% + 30\%) \\ &= 87,5\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V3 &= ((20\%) (0,5) + (20\%) (0,75) + (30\%) (0,25) + (30\%) (0,75)) \\ &= (10\% + 15\% + 7,5\% + 22,5\%) \\ &= 55\% \end{aligned}$$

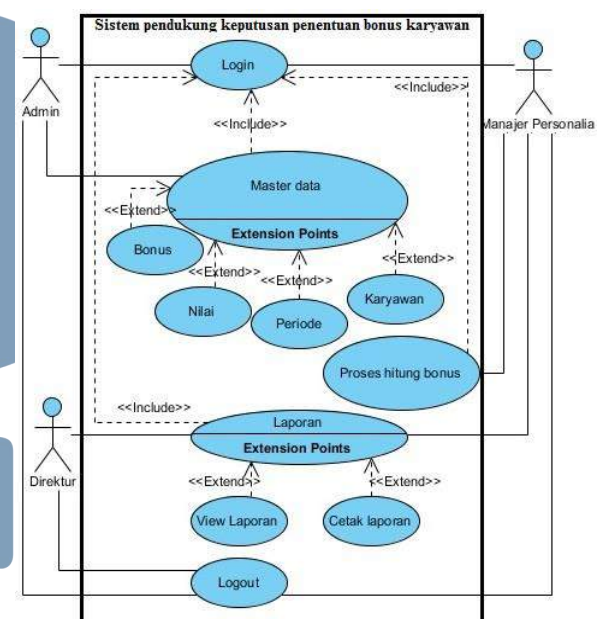
Berdasarkan perhitungan di atas V1 (bonus 2 kali gaji pokok) = 100%, V2 (bonus 1 ½ kali gaji pokok) = 87,5%, dan V3 (bonus 1 kali gaji pokok) = 55%, bonus tahunan yang diberikan oleh PT Adiperkasa Anugrah Pratama kepada karyawan yang mempunyai bobot nilai kerja sebagai berikut :

Tabel 8 Hasil bobot nilai kerja

No	Bonus Tahunan	Bobot nilai kerja
1	2 kali gaji pokok	100%
2	1 ½ kali gaji pokok	87,5%
3	1 kali gaji pokok	55%

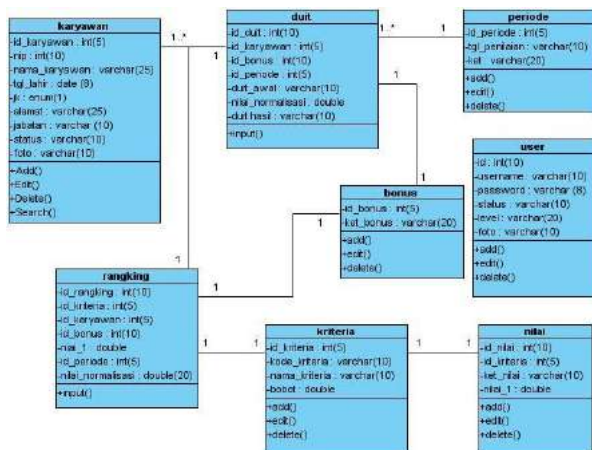
C. Desain Sistem

Tahap berikutnya adalah membuat desain sistem baru, dan sebelum aplikasi dibangun dilakukan terlebih dahulu rancangan proses dengan menggunakan diagram usecase untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut [10].



Gambar 1. Usecase diagram rancangan aplikasi sistem penunjang keputusan penentuan bonus

Dari gambar di atas dapat diketahui bahwa terdapat 3 user yang berinteraksi dengan sistem yaitu admin, manager personalia dan direktur. Berikutnya rancangan *class diagram* yang menggambarkan seluruh objek yang terlihat dalam sistem informasi [11] berorientasi objek sebagai acuan dalam membangun database, yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

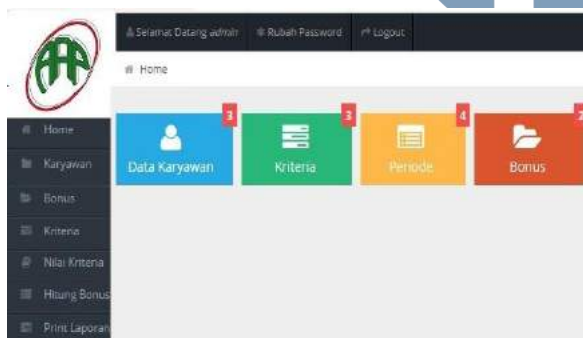


Gambar 2. *Class diagram* rancangan aplikasi sistem penunjang keputusan penentuan bonus

Pada gambar 2 di atas dapat dijelaskan bahwa untuk membangun database sistem penunjang keputusan penentuan bonus karyawan, dibutuhkan 8 tabel yang terdiri dari tabel karyawan, tabel rangking, tabel kriteria, tabel nilai, tabel bonus, tabel duit, tabel user, dan tabel periode.

D. Implementasi

Berikut adalah hasil rancangan aplikasi sistem penunjang keputusan penentuan bonus karyawan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan sublime text 3



Gambar 3 Halaman utama aplikasi

Gambar 3 di atas merupakan tampilan utama dari aplikasi setelah user berhasil memasukkan sandi dengan benar pada halaman login, di halaman utama ini terdapat menu data karyawan, kriteria, periode, bonus, nilai kriteria, hitung bonus, dan print laporan bonus karyawan.



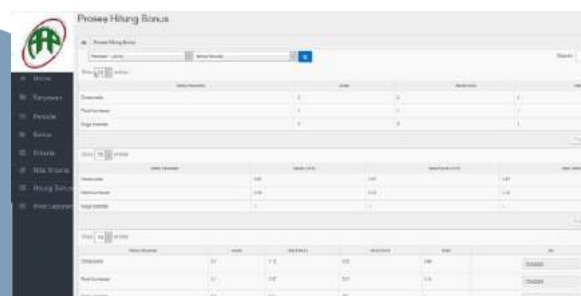
Gambar 4. Tampilan Kriteria

Gambar 4 di atas merupakan tampilan data kriteria yang akan diinput dengan kriteria masa kerja, jabatan, fungsi departemen dan hasil kinerja dengan bobotnya masing-masing.



Gambar 5. Tampilan nilai kriteria

Pada gambar 5 menunjukkan tampilan input nilai kriteria dalam bentuk persentase.



Gambar 6. Tampilan proses hitung bonus

Gambar 6 di atas adalah tampilan proses hitung bonus karyawan dengan menginput kriteria masa kerja, jabatan, fungsi departemen dan hasil kinerja, maka sistem akan melakukan proses kalkulasi dan hasil dari perhitungan penentuan besaran bonus karyawan dapat dilihat pada gambar 7 di bawah ini :



Gambar 7. Tampilan hasil perhitungan penentuan bonus karyawan

E. Evaluasi

Setelah mencoba sistem aplikasi penunjang keputusan penentuan bonus karyawan, user (Manajer Personalia) mengisi formulir penilaian yang telah disediakan penulis, dan hasilnya terangkum dalam tabel 9 di bawah ini.

Tabel 9. Hasil penilaian user berdasarkan PIECES framework

	Parameter	Hasil Penilaian User
Performance	<i>Throughout</i>	Aplikasi berjalan baik tanpa hambatan (<i>errors</i>)
	<i>Respond time</i>	Hanya membutuhkan waktu kurang dari 5 menit untuk proses input, kurang dari 2 detik untuk proses pembatalan dan proses pencarian data.
Information	<i>Accurate</i>	Hasil perhitungan bonus telah sesuai dan tidak ada kesalahan
	<i>Relevant</i>	Informasi yang dihasilkan aplikasi sesuai kebutuhan Manajer Personalia
	<i>On time</i>	Laporan yang dihasilkan aplikasi bersifat <i>automaticly</i> sehingga tepat waktu
Economy	<i>Cost</i>	Aplikasi ini mengurangi penggunaan kertas (<i>paperless</i>)
Control	<i>System control</i>	Kontrol sistem sangat baik dengan menggunakan <i>log in</i> untuk keamanan sistem dan dilengkapi pesan kesalahan.
Efficiency	Sumber daya biaya	Adanya aplikasi sudah tidak memerlukan material kertas dan pengurangan tinta printer.
	Sumber daya tenaga	Proses yang singkat cukup hanya dilakukan oleh Manajer Personalia saja.
Services	Proses layanan	Proses layanan aplikasi sangat baik dengan memberikan kecepatan respon, kemudahan proses input dan informasi yang dihasilkan dengan akurat.

Dari tabel 9 di atas menunjukkan bahwa aplikasi telah berjalan dengan baik dan dapat menghasilkan informasi sesuai dengan tujuan yang diinginkan user dalam menunjang keputusan penentuan bonus karyawan.

IV. SIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penggunaan metode *simple additive weighting* berhasil dilakukan untuk menentukan besaran bonus tahunan karyawan menggunakan kriteria masa kerja, jabatan, fungsi departemen dan kinerja karyawan dengan hasil perhitungan yang sangat obyektif.
2. Hasil rancangan aplikasi sistem penunjang keputusan penentuan bonus karyawan yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman

PHP dengan sublime text 3 dan database MySQL dapat meningkatkan kinerja Manajer Personalia dalam proses perhitungan bonus tahunan karyawan dengan hasil perhitungan yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S.J.Kuryanti dan N.Indriyani, "Penentuan Bonus Karyawan Dengan Menggunakan Metode Analytic Network Process (Studi Kasus : PT. Asahimas Flat Glass, TBK Jakarta)", Proding Seminar nasional dan teknologi Universitas Muhammadiyah Jakarta, 2016, hal 1-9.
- [2] M.A.Dewi, Suliyanih dan J.Marlieana, "Dashboard Sistem Informasi Keuangan dalam Mendukung Proses Pengambilan Keputusan," Journal Semnasteknomedia, 2013, hal. 17-185.
- [3] P.C. Fishburn, *A Problem-Based Selection of Multi-Attribute Decision Making Method*. Blackwell Publishing, 1967
- [4] R. Savitri, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Bonus Dengan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (Studi Kasus : PTPN III Sei Karang)", Jurnal Pelita Informatika Budi Darma, Vol. VIII. No. 3, 2014, hal 167-171.
- [5] Zulkifli dan Sariffudin, "Decision Support System Pemberian Bonus Tahunan Pada Karyawan Berdasarkan Kinerja Karyawan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (Studi Kasus : STMIK Pringsewu)", Jurnal TAM, Vol. 7, 2016, hal. 67-73.
- [6] E. Turban dan J.E.Aronson, *Decision Support Systems and Intelligent Systems. 6th edition*. Prentice Hall: Upper Saddle River, NJ. 2001
- [7] Kusumadewi, *Fuzzy Multi-Attribut Decision Making (Fuzzy MADM)*, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2006
- [8] A. Nugroho, *Rekayasa Perangkat Lunak Menggunakan UML dan Java*, Andi Offset: Yogyakarta, 2010, hal. 6.
- [9] R. Taufiq, *Sistem Informasi Manajemen, Konsep Dasar, Analisa Dan Metode Pengembangan*, Graha Ilmu : Yogyakarta, 2013, hal. 154.
- [10] M.A.Dewi, "Implementasi Scrum Model Development pada Monitoring Inventory Control Cleaning Equipment dan Chemical PT. Explore Global Solution", Jurnal Ultima Infosys, Vol. VIII. No.8, 2017, hal 112-117
- [11] M.A.Dewi, "Digital Racking Number Guna Memaksimalkan Just In Time-Distribusi Di Warehouse Finished Good PT. Softex Indonesia", Proceedings Konferensi Nasional Sistem dan Informatika (KNS&I), 2015, hal. 260-265

Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penentuan Penerima Beasiswa PT BFI Finance Indonesia Tbk Menggunakan Metode Profile Matching

Raden Ajeng Yosua Ariane Amos Wiseso¹, Johan Setiawan²

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Multimedia Nusantara
Jl. Boulevard Gading Serpong, Tangerang, Banten, 15810
raden.ajeng@student.umn.ac.id
johan@umn.ac.id

Diterima 7 Mei 2018
Disetujui 25 Juni 2018

Abstract—This research is conducted to know and develop the process of determining scholarship recipients in BFI Finance Indonesia Tbk which until now still done by manual process. Based on interview, it was found that there has been a delay in decision-making from the deadline that has been determined. From this study the authors hope to help decision makers to be able to use the system that has been made in order to help the decision-making process. The problem discussed in this research is how the implementation of Profile Matching method is used in determination of scholarship recipients of PT BFI Finance Indonesia Tbk. Profile Matching method is used to provide recommendations of students who are entitled to get based on the total value that is the result of core factor and secondary factor. The variables used are GPA, Achievement, Psychotest score, and interview value. For core factor attributes: GPA, psychotest score, and interview value, while for secondary factor attribute: achievement. For the total value weighs 80% for core factor and 20% for secondary factor. The result of this research is a rank of candidate based on calculation by web-based decision support system using profile matching method.

Index Terms— DSS, Profile Matching, scholarship, BFI, system.

I. PENDAHULUAN

Beasiswa dapat dikatakan sebagai pembiayaan yang tidak bersumber dari pendanaan sendiri atau orang tua, akan tetapi diberikan oleh pemerintah, perusahaan swasta, kedutaan, universitas, serta lembaga pendidik atau peneliti, atau juga dari kantor tempat bekerja yang karena prestasi seorang karyawan dapat diberikan kesempatan untuk meningkatkan kapasitas sumber daya manusianya melalui pendidikan. Biaya tersebut diberikan kepada yang berhak menerima, terutama berdasarkan klasifikasi, kualitas dan kompetensi si penerima beasiswa[1].

PT BFI Finance Indonesia Tbk. merupakan salah satu perusahaan pembiayaan di Indonesia. Divisi pengurus tanggung jawab sosial perusahaan menggunakan proses seleksi manual atau humanbased dalam penentuan mahasiswa penerima beasiswa berdasarkan kriteria dan syarat yang telah ditentukan sebelumnya. Berdasarkan informasi yang didapatkan dari divisi pengurus tanggung jawab sosial telah terjadi kasus sebelumnya mengenai proses seleksi mahasiswa penerima beasiswa yang didapati bahwa terjadi keterlambatan pengambilan keputusan dari jangka waktu yang telah diberikan.

Untuk mengolah data dan pencarian mahasiswa penerima beasiswa yang lebih cepat dan menghindari kejadian yang tidak diinginkan seperti kasus di atas, maka perlu dibangun sistem pendukung keputusan. Dalam penelitian ini, akan digunakan metode Profile Matching. Profile Matching atau pencocokan profil adalah metode yang sering digunakan sebagai mekanisme dalam pengambilan keputusan dengan mengasumsikan bahwa terdapat tingkatan variable predicator yang ideal yang harus dipenuhi oleh subjek yang di teliti, bukannya tingkat minimal yang harus dipenuhi atau dilewatkan. Metode Profile Matching secara garis besar merupakan proses membandingkan antara kompetensi individu ke dalam kompetensi jabatan sehingga dapat diketahui perbedaan kompetensinya (GAP), semakin kecil gap yang dihasilkan maka bobot nilainya semakin besar[2].

Berdasarkan latar belakang dari penelitian ini, dapat dirumuskan beberapa permasalahan:

1. Bagaimana cara untuk mempercepat proses menentukan penerima beasiswa PT BFI Finance Indonesia Tbk.?
2. Bagaimana proses menerapkan metode Profile Matching pada penentuan penerima beasiswa PT BFI Finance Indonesia Tbk.?

Berikut ini merupakan beberapa batasan untuk ruang lingkup penelitian yang dilakukan:

1. Melibatkan departemen Corporate Social Responsibility PT BFI Finance Indonesia Tbk.
2. Data yang di gunakan adalah kandidat penerima beasiswa dari tahun 2016-2017.

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk memahami proses kerja pengambilan keputusan dengan menggunakan Profile Matching untuk membantu dalam penentuan keputusan.
2. Pembuatan website sistem pendukung keputusan agar pengguna akhir dapat membuat keputusan sesuai dengan tenggat waktu yang diberikan.
3. Dapat Mencari kandidat mahasiswa yang tepat untuk menerima beasiswa sesuai dengan metode Profile Matching.

II. LANDASAN TEORI

A. Sistem Pendukung Keputusan

Pada dasarnya pengambilan keputusan adalah suatu pendekatan sistematis pada hakekat suatu masalah, pengumpulan fakta-fakta, penentuan yang matang dari alternatif yang dihadapi, dan pengambilan tindakan yang menurut perhitungan merupakan tindakan yang paling tepat[3].

B. Dashboard

Dashboards adalah sebuah User Interface yang cukup unik, ia berada diantara data dan desain. Menampilkan berbagai metrik, angka ataupun visualisasi data. Dashboard menjadi wajah baru dari penyatuan informasi manajemen. Dashboard juga telah menjadi sebuah kendaraan dalam menjalankan beberapa inisiatif kunci yang diimplementasikan oleh banyak organisasi di dunia [4].

C. Akurasi

Nilai akurasi merupakan persentase jumlah record data yang diklasifikasikan secara benar oleh sebuah algoritma dapat membuat klasifikasi setelah dilakukan pengujian pada hasil klasifikasi tersebut [5].

D. Confusion Matrix

Confusion matrix merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengukur kinerja suatu metode klasifikasi. Pada dasarnya confusion matrix mengandung informasi yang membandingkan hasil klasifikasi yang dilakukan oleh sistem dengan hasil klasifikasi yang seharusnya [6].

E. Profile Matching

Metode Profile Matching atau pencocokan profil adalah metode yang sering digunakan sebagai

mekanisme dalam pengambilan keputusan dengan mengasumsikan bahwa terdapat tingkat variable predictoryang ideal yang harus dipenuhi oleh subyek yang diteliti, bukannya tingkat minimal yang harus dipenuhi atau dilewati. Dalam proses Profile Matching secara garis besar merupakan proses membandingkan antara setiap kriteria setiap penilaian dalam sebuah proposal usulan penelitian yang diajukan sehingga diketahui perbedaan skornya (disebut juga gap), semakin kecil gap yang dihasilkan maka bobot nilainya semakin besar yang berarti memiliki peluang lebih besar untuk prioritas kelayakan atau kelulusan[7].

Langkah-langkah pada metode Profile Matching yaitu:

1. Menentukan variabel-variabel pemetaan Gap kompetensi

Menentukan aspek-aspek yang akan digunakan dalam memproses kandidat penerima beasiswa. Pada tahap ini, akan ditentukan bobot nilai masing-masing aspek dengan menggunakan bobot nilai yang telah ditentukan bagi masing-masing aspek itu sendiri. Dalam penentuan peringkat pada aspek-aspek yang dianggap berpengaruh diberikan bobot nilai sesuai dengan tabel berikut :

Tabel 1. Tabel Bobot Nilai Gap

No	Selisih Gap	Bobot Nilai
1	0	6
2	1	5.5
3	-1	5
4	2	4.5
5	-2	4
6	3	3.5
7	-3	3
8	4	2.5
9	-4	2
10	5	1.5
11	-5	1

Selisih Gap yang semakin kecil akan menghasilkan bobot nilai yang semakin besar, begitu pula dengan sebaliknya. Terdapat perbedaan bobot nilai pada selisih gap yang bernilai positif dengan negatif disebabkan karena selisih gap yang bernilai positif memiliki arti bahwa variabel yang dinilai memiliki bobot yang lebih dari pada variabel yang memiliki selisih negatif.

Perbedaan nilai atau gap yang menghasilkan nilai positif berarti variabel memiliki nilai yang berada diatas nilai ideal yang diberikan (overqualified), sedangkan nilai gap yang negatif memiliki arti bahwa variabel memiliki nilai dibawah nilai ideal yang diberikan.

2. Menghitung hasil pemetaan Gap kompetensi

Yang dimaksud dengan Gap disini adalah beda antara profil mahasiswa dengan profil standar yang diharapkan atau dapat ditunjukkan pada rumus di bawah ini:

Gap = Profil Mahasiswa – Profil Standar

Profil mahasiswa yaitu nilai-nilai yang diperoleh dari mahasiswa sedangkan profil standar yaitu nilai standar yang ditentukan terlebih dahulu. Setelah diperoleh gap pada masing-masing mahasiswa, setiap profil mahasiswa diberi bobot nilai dengan patokan Kemudian setiap aspek dikelompokkan menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok Core Factor dan Secondary Factor. Perhitungan core factor ditunjukkan menggunakan rumus dibawah ini:

$$NCF = (\sum Nc) / (\sum Ic)$$

NCF = nilai rata-rata core factor

Nc = Jumlah total nilai core factor

Ic = Jumlah item core factor

Sementara untuk perhitungan secondary factor bisa ditunjukkan dengan rumus berikut :

$$NSF = (\sum Ns) / (\sum Is)$$

NSF = nilai rata-rata secondary factor

Ns = Jumlah total nilai secondary factor

Is = Jumlah item secondary factor

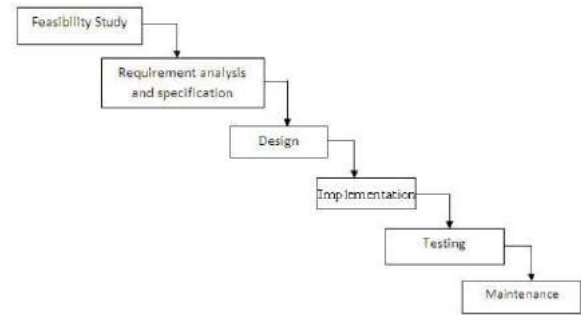
Setelah perhitungan Core factor dan Secondary factor, kemudian menghitung Nilai total berdasarkan dari persentase dari core dan secondary yang diperkirakan berpengaruh terhadap kinerja tiap profil. Contoh perhitungan bisa dilihat pada rumus dibawah ini :

$$NTotal = NCF(\text{Nilai Rata-rata core factor}) + NSF(\text{Nilai Rata-rata secondary factor})$$

Keterangan : NTotal = Nilai total profil

III. METODOLOGI PENELITIAN

Metode pengembangan sistem pendukung keputusan dalam penelitian ini menggunakan teknik waterfall. Disebut dengan waterfall karena tahap demi tahap yang dilalui harus menunggu selesainya tahap sebelumnya dan berjalan berurutan. Gambar 1 menggambarkan tahapan pada model waterfall [9].



Gambar 1. Metode Waterfall

1. Requirement Specification, dimana pada tahap ini dilakukan pemahaman tingkat awal terhadap kebutuhan dan aspek-aspek yang berpengaruh terhadap pembuatan sistem. Permodelan ini diawali dengan mencari kebutuhan dari keseluruhan sistem yang diaplikasikan ke dalam bentuk website. Hal ini sangat penting, mengingat website harus dapat berinteraksi dengan elemen-elemen yang lain seperti hardware, database, dan sebagainya. Tahap
2. Architectural Design, dimana pada tahap ini dilakukan pendefinisian kebutuhan spesifik dimana dilakukan pembuatan flow data dan flow dari sistem nantinya.
3. Coding, untuk dapat dimengerti oleh mesin, dalam hal ini adalah komputer, maka desain harus diubah bentuknya menjadi bentuk yang dapat dimengerti oleh mesin, yaitu ke dalam bahasa pemrograman melalui proses coding. Proses penganalisaan model data secara $60\%NCT + 40\%NST$ (Nilai Core Total) + 40%NST (Nilai Secondary Total) = NT (Nilai Total) mendetil. Dilakukan proses pembuatan sistem menggunakan bahasa pemrograman HTML dan PHP.
4. Integrasi and Testing. Desain sistem yang telah dibuat dieksekusi menjadi sebuah sistem nyata dengan memasukkan data yang akan diolah untuk kemudian di tes apakah fungsi-fungsi berjalan dengan semestinya.
5. Training and Implementation Desain ini melibatkan semua aspek fisik teknologi database, seperti program, perangkat keras, dan sistem operasi.
6. Operation and Maintenance. Pada tahap ini, akan dilakukan uji coba dengan melibatkan user terkait untuk dapat menilai kekurangan dan kelebihan agar nantinya dapat diperbaiki apabila ditemukan error atau hal lain.

IV. ARCHITECTURAL DESIGN

A. Menentukan variabel-variabel pemetaan Gap kompetensi

Terdapat 4 kriteria yang digunakan dalam penentuan penerima beasiswa, yang pertama adalah dari segi IPK (Indeks Prestasi Kumulatif) yang dikategorikan kembali untuk semakin tinggi IPK yang dimiliki maka akan memiliki bobot yang tinggi pula untuk kemudian dapat dimasukkan kedalam perhitungan.

Tabel 2. Tabel Kriteria Gap.

No	Kriteria	Nilai	
1	IPK	IPK	Nilai
		≥ 3 dan $\leq 3,25$	1
		$> 3,25$ dan $\leq 3,5$	2
		$> 3,5$ dan $\leq 3,75$	3
		$> 3,75$	4
2	Prestasi	Prestasi	Nilai
		Tidak ada	1
		Tingkat universitas	2
		Tingkat provinsi	3
		Tingkat nasional	4
3	Psikotes	Psikotes	Nilai
		≥ 80 dan ≤ 95	1
		> 95 dan ≤ 110	2
		> 110 dan ≤ 120	3
		> 120	4
4	Wawancara	Wawancara	Hasil
		≥ 60 dan ≤ 70	1
		> 70 dan ≤ 80	2
		> 80 dan ≤ 90	3
		> 90	4

B. Diagram Konteks

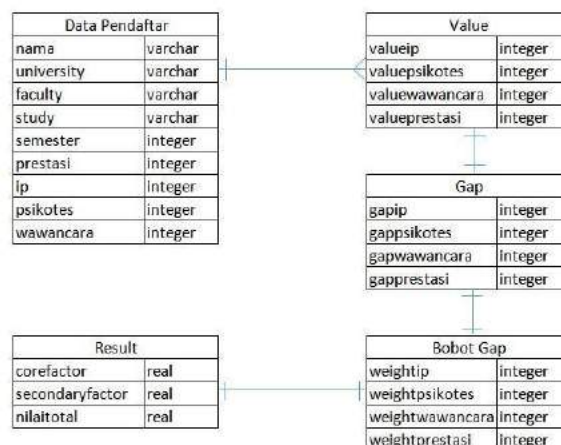


Gambar 2. Diagram Konteks

Pada sistem pendukung keputusan melibatkan 2 entitas yaitu karyawan CSR (Corporate Social

Responsibility) dan juga head unit. Dalam hal ini karyawan CSR bertugas untuk menginput data mahasiswa, data syarat, data profil standar, dan juga nilai NCF (Nilai Core Factor) dan NSF (Nilai Secondary Factor) untuk kemudian bisa diolah sistem agar menghasilkan laporan data mahasiswa dan juga laporan peringkat untuk dilaporkan kepada head unit yang terkait.

C. ERD (Entity Relation Diagram)



Gambar 3. ERD

Data Pendaftar memiliki hubungan one to many dengan Value. Sedangkan Value memiliki hubungan one to one dengan Gap, dengan tipe data semuanya adalah integer. Gap dan Bobot Gap memiliki hubungan one to one. Bobot Gap dengan Result memiliki hubungan one to one. One to many memiliki arti bahwa hubungan antar entitas satu dengan yang lainnya memiliki hubungan lebih dari satu baris. One to one memiliki hubungan satu baris antar entitas.

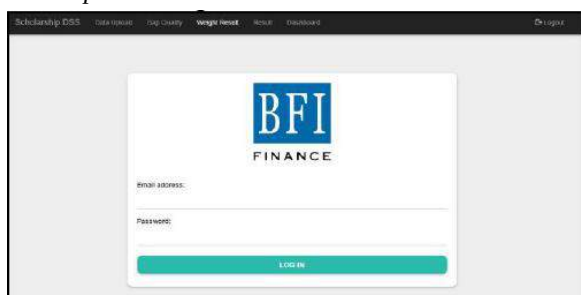
D. Penentuan Bobot Core Factor dan Secondary Factor

Untuk penelitian ini maka ditentukan bahwa core factor adalah sebesar 80% dan secondary factor adalah 20%. Gambar diatas adalah perhitungan core factor, secondary factor, dan nilai akhir dihitung menggunakan rumus sesuai dengan ketentuan dengan bobot core factor sebesar 80% dan secondary factor 20%.

V. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah pembahasan mengenai penelitian sistem pendukung keputusan beasiswa PT BFI Finance, sebagai berikut:

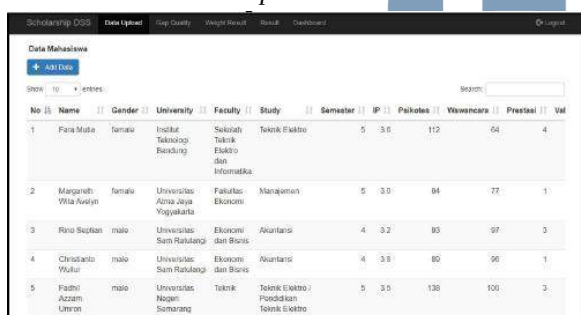
A. Implementasi Antarmuka



Gambar 4. Antarmuka login

Antarmuka login merupakan halaman yang digunakan oleh user masuk kedalam halaman. Sistem memerlukan autentifikasi pengguna webstite dengan mengisikan username dan password. Antarmuka Login dirancang dengan sederhana dengan input berupa email dan juga password. Pada navbar diatas merupakan urutan langkah demi langkah metode Profile Matching yang terdiri dari Data Upload, Criteria, Gap Quality, Weight Result, Result, dan Dashboard.

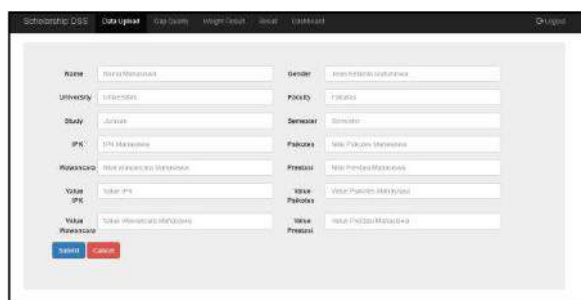
B. Antarmuka Data Upload



Gambar 5. Antarmuka data upload

Pada bar upload data terdapat semua data yang telah didapat sebelumnya ditarik dari PHPMyAdmin ditampilkan dalam kolom-kolom yang sama dengan data yang diberikan namun terdapat 4 kolom baru yaitu nilai-nilai dari ke empat data variable yang sudah di konversi menjadi nilai untuk nantinya dikurangi dengan nilai ideal sehingga didapatkan nilai Gap.

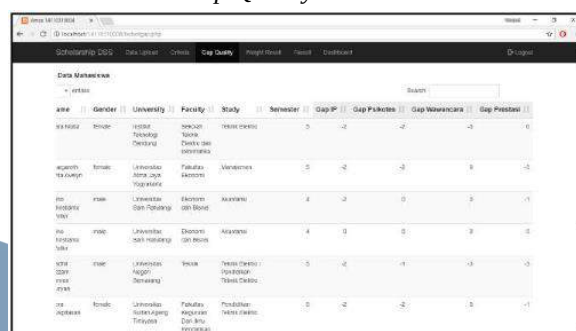
C. Antarmuka Tambah Data



Gambar 6. Antarmuka tambah data

Ketika tombol Add Data pada halaman Data Upload di klik, yang terjadi adalah akan muncul halaman tambah data seperti gambar diatas yang berfungsi sebagai formulir untuk menambah data. Data yang ditambahkan adalah data kandidat mahasiswa yang berupa Nama, Gender, University, Faculty, Study, Semester, IPK, Psikotes, Wawancara, Prestasi, Value IPK, Value Prestasi, Value Wawancara, dan Value Psikotes.

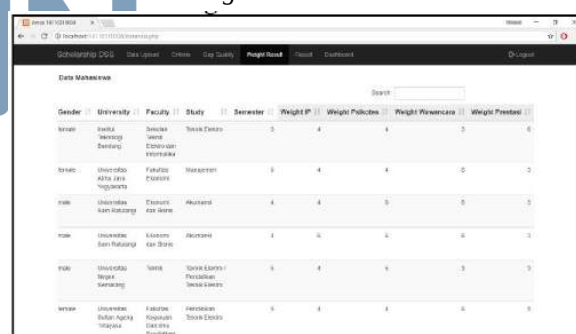
D. Antarmuka Gap Quality



Gambar 7. Antarmuka gap quality

Bar Gap Quality merupakan bar yang menampilkan nilai selisih Gap yang didapatkan dari nilai kriteria dikurangi dengan nilai ideal. Dalam hal ini nilai ideal bernilai 4 dan nilai kriteria yang menjadi bahan untuk perhitungan adalah nilai prestasi, nilai IP, nilai psikotes, dan nilai wawancara.

E. Antarmuka Weight Result



Gambar 8. Antarmuka weight result

Pada Bar Weight Result terdapat 4 kolom baru yaitu weight prestasi, weight ip, weight psikotes, dan weight wawancara yang nilainya didapatkan dari hasil selisih gap yang di convert menjadi bobot gap yang sebenarnya.

F. Antarmuka Result

No	Name	Gender	University	Faculty	Study	Semester	Core Factor	Secondary Factor	Nilai Total
1	Firda Nurul	Berhalat	Institut Teknologi Sepuluh Nopember	Ilmu Teknik Elektro dan Informatika	Teknik Elektro	5	4.00	6.00	4.00
2	Megawanti Yulia Anindya	Berhalat	Universitas Airlangga Jember	Ilmu Teknik Elektro dan Informatika	Elektro dan Informatika	5	3.00	5.00	3.00
3	Doni Satrio	Berhalat	Universitas Jember	Ilmu Teknik Elektro dan Informatika	Elektro dan Informatika	5	4.00	5.00	4.00

Gambar 9. Antarmuka Result

Bar Result merupakan Bar yang berisi hasil akhir dari perhitungan menggunakan metode profile matching terdiri dari hasil perhitungan secondary factor yang didapatkan dari nilai prestasi sedangkan core factor didapatkan dari nilai ip, nilai psikotes, dan nilai wawancara.

G. Antarmuka Dashboard



Gambar 10. Antarmuka dashboard

Bar Dashboard bertujuan untuk memberikan visualisasi kriteria para kandidat penerima beasiswa pada PT BFI Finance Indonesia Tbk. Pada Dashboard terdapat 3 chart yang berupa bar chart, pie chart, dan radar chart.

H. Akurasi

Data kandidat adalah sebanyak 500 kandidat dengan 50 kandidat yang terpilih menjadi penerima beasiswa[8]. Berikut adalah tabel hasil perhitungan perbandingan data ranking hasil dari sistem dengan data sesungguhnya yang menerima beasiswa menggunakan confusion matrix:

Tabel 3. Tabel hasil confusion matrix

Kelas	Terklasifikasi Positif	Terklasifikasi Negatif
Positif	46	4
Negatif	4	450

dimana:

TP adalah True Positive, yaitu jumlah data positif atau kandidat yang diterima beasiswa yang terklasifikasi dengan benar oleh sistem dengan hasil 46 data benar.

- TN adalah True Negative, yaitu jumlah data negatif atau kandidat yang dinyatakan tidak menerima beasiswa yang terklasifikasi dengan benar oleh sistem dengan hasil 450 data kandidat yang diprediksi tidak menerima beasiswa dan benar.
- FN adalah False Negative, yaitu jumlah data kandidat yang tidak menerima beasiswa atau negatif namun terklasifikasi salah oleh sistem sejumlah 4 data atau kandidat.
- FP adalah False Positive, yaitu jumlah data kandidat yang menerima beasiswa atau positif namun terklasifikasi salah oleh sistem sejumlah 4 data atau kandidat.

Dengan menggunakan rumus akurasi, didapatkan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Banyaknya prediksi yang benar}}{\text{Total banyaknya prediksi}}$$

$$\text{Akurasi} = \frac{46 + 450}{500} 100\% = 98,412\%$$

Prediksi benar didapatkan dengan menjumlahkan data True Positive dan data True Negative kemudian di bagi dengan keseluruhan data. Dengan didapatkannya presentase mencapai 98,4% untuk tingkat akurasi dari perhitungan confusion matrix, maka data penerima beasiswa menggunakan metode profile matching dinyatakan akurat.

Precision adalah tingkat ketepatan antara informasi yang diminta oleh pengguna dengan jawaban yang diberikan oleh sistem. Sedangkan recall adalah tingkat keberhasilan sistem dalam menemukan kembali sebuah informasi[10]. Untuk perhitungan class precision digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Class Precision} = \frac{\text{True Positive}}{\text{True Positive} + \text{False Positive}}$$

$$\text{Class Precision} = \frac{46}{46 + 4} 100\% = 92\%$$

Berdasarkan perhitungan diatas, didapatkan presisi sebesar 92%.

VI. PENUTUP

Proses dari penentuan ranking pemilihan mahasiswa penerima beasiswa yang dilakukan dengan menggunakan metode Profile Matching, dimulai dengan pemetaan gap, pembobotan kriteria, kemudian perhitungan dan pengelompokan core dan secondary factor, perhitungan nilai total dan selanjutnya

perhitungan penentuan ranking. Pengambilan keputusan dengan sistem pendukung keputusan ini memiliki potensi untuk 7 mempercepat waktu pengambilan keputusan yang merupakan hasil dari perkiraan user menggunakan waktu hari kerja.

Penelitian yang telah dijalankan ini menggunakan metode profile matching, untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan metode yang lainnya seperti SAW atau AHP, sehingga didapatkan perbandingan tingkat akurasi hasil penilaian dengan metode lainnya menjadi lebih rendah atau lebih tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Semua pihak yang telah membantu dan mendukung serta membimbing dalam penyelesaian penelitian ini, yaitu:

1. Para staff corporate social responsibility PT BFI Finance Indonesia atas segala bantuan dan sikap kooperatif selama penelitian.
2. Pak Johan Setiawan S.Kom., M.M., M.B.A., yang telah membimbing dan mengarahkan penulisan serta pengerjaan penelitian ini sehingga dapat selesai dengan baik dan benar. Serta tak lupa segala kemudahan dan kefleksibilitas waktu dan tenaga dalam pengerjaan penelitian ini.

3. Dosen – Dosen Sistem Informasi UMN yang telah mengajarkan dan membimbing banyak hal, tidak hanya hardskill, melainkan softskill yang sangat berarti dalam kehidupan selepas perkuliahan kelak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gafur, Abdul. (2008). Cara Mudah Mendapatkan Beasiswa. Jakarta: Penebar Plus.
- [2] Kusriani. (2007). Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan. Yogyakarta: Andi.
- [3] Daihani. (2001). Komputerisasi Pengambilan Keputusan. Bandung : PT.Elex. Media Komputindo.
- [4] Malik. (2005). Enterprise Dashboard.
- [5] Han, Jiawei dan Kamber, Micheline. (2006), Data Mining: Concept and. Techniques Second Edition, Morgan Kaufmann Publishers.
- [6] M. Sokolova dan G. Lapalme. (2009). A systematic analysis of performance measures for classification tasks. Inf. Process. Manag., vol. 45, no. 4, hal. 427–437.
- [7] Efraim Turban. (2005), Decision Support Systems and Intelligent Systems, edisi Bahasa Indonesia jilid 1. Yogyakarta: Andi.
- [8] PT BFI Finance, "Data kandidat dan penerima program beasiswa 2016-2017," CSR PT BFI Finance Indonesia Tbk., Tangerang, 2017.
- [9] Pressman, Roger S. (2012). Rekayasa Perangkat Lunak – Buku Satu, Pendekatan Praktisi (Edisi 7). Yogyakarta: Andi.
- [10] Powers, David M. W. (2011). Evaluation: From Precision, Recall and F-Measure to ROC, Informedness, Markedness & Correlation . Journal of Machine Learning Technologies. 2 (1): 37–63.



UMN

Sistem Informasi Trayek Angkutan Umum Berbasis Web

Tri Wahyu Widyaningsih

School of Engineering and Technology: Informatics Engineering, Tanri Abeng University, Jakarta, Indonesia ²
tri.widyaningsih@tau.ac.id

Diterima 13 Mei 2018

Disetujui 25 Juni 2018

Abstract—One way to reduce congestion in big cities is by reducing the use of private vehicles. That is by improving the service and convenience of public transport such as accessing route information easily. The Web Based Public Transportation Information System is designed using SDLC. The system is expected to be able to assist the public in accessing the route information of public transportation on land. The results of this study is a web-based application interface that includes public transportation routes in the Jakarta, Depok, Tangerang, and Bekasi.

Index Terms— Information System, Public Transport Route, SDLC, Web Based, Jadetabek.

I. PENDAHULUAN

Pengguna alat transportasi di Indonesia memiliki jumlah yang tidak sedikit, terutama untuk angkutan umum beroda empat. Untuk menghindari kemacetan lalu lintas, tidak sedikit masyarakat yang memilih alternatif yang lebih mudah yaitu dengan menggunakan alat transportasi umum. Berdasarkan data perbandingan pengguna transportasi umum dan pribadi yang dikeluarkan oleh Dinas Perhubungan DKI Jakarta pada tahun 2008 – 2014, diperoleh prosentase angka 98,8% untuk pengguna transportasi pribadi dan 1,2% pengguna transportasi umum [12]. Dengan adanya Peraturan Menteri Perhubungan nomor 99 tahun 2017 tentang pemberlakuan plat nomor mobil ganjil genap pada ruas jalan tol pada waktu tertentu, memiliki pengaruh yang cukup signifikan pada pengguna transportasi umum, karena beberapa pengguna transportasi pribadi berpindah ke transportasi umum [13]. Semakin padatnya jalur lalu lintas di wilayah kota-kota besar seperti Jakarta, Depok, Tangerang, dan Bekasi, maka informasi jalur angkutan umum sangat dibutuhkan oleh masyarakat untuk memudahkan pencarian informasi. Oleh karena itu untuk membantu masyarakat dalam memperoleh data, maka perlu dirancang sebuah sistem informasi mengenai trayek angkutan umum yang dapat memberikan informasi mengenai rute transportasi umum. Dan untuk memudahkan pengaksesan informasi jalur transportasi umum dengan jangkauan internet, maka sistem informasi ini berbasis web. Untuk membuat aplikasi yang berbasis web ini, maka digunakan bahasa pemrograman PHP, dengan

perangkat lunak Dreamweaver versi 8, serta database mysql.

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah (1) membuat aplikasi trayek angkutan umum yang bisa diakses melalui internet (2) masyarakat dapat mencari informasi trayek angkutan umum di wilayah Jakarta, Depok, Tangerang, dan Bekasi.

Ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut :

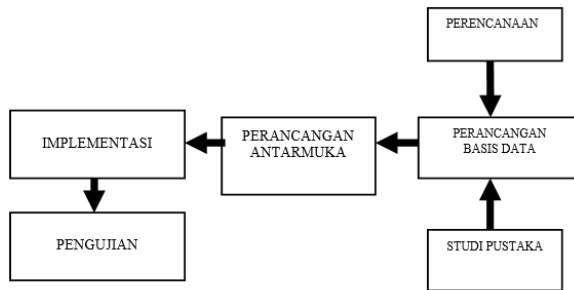
1. Obyek penelitian adalah data alat transportasi umum di wilayah JADETABEK.
2. Perancangan database angkutan umum menggunakan mysql
3. Perancangan interface dari aplikasi trayek angkutan umum menggunakan tools dreamweaver
4. Perancangan aplikasi menggunakan perangkat lunak php.

II. PENELITIAN SEBELUMNYA

Studi literatur penelitian – penelitian sebelumnya membahas mengenai sistem informasi angkutan umum pada wilayah – wilayah tertentu saja, seperti di wilayah Jakarta saja [4], Rancang Bangun Sistem Informasi di wilayah Surakarta [5], Sistem Informasi Layanan Transportasi Publik Berbasis Multimedia hanya pada wilayah Kota Bogor[6], Perancangan Sistem Informasi Trayek Angkutan Umum di Wilayah Bogor[7], tidak mencakup Jakarta, Depok, Tangerang, dan Bekasi. Pada sistem informasi trayek angkutan umum yang saya teliti, mencakup informasi trayek di Jadetabek.

III. METODOLOGI

Dalam pelaksanaan penelitian ini dilakukan 5 tahap utama yang terdiri dari : (1) perencanaan, (2) studi pustaka, (2) perancangan basis data, (3) perancangan antar muka, (4) Implementasi (5) pengujian.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran.

A. Tahap Perencanaan

Peneliti mencari sumber pustaka melalui beberapa buku dan beberapa jurnal, serta artikel ilmiah. Dalam melaksanakan tahap perencanaan dalam penelitian ini, terdapat 3 (tiga) kegiatan utama yang dilakukan secara berurutan, diantaranya adalah :

1. Pengumpulan data trayek angkutan umum di wilayah Jadetabek
2. Analisa data trayek angkutan umum, dan analisa jumlah transportasi angkutan umum dan pribadi
3. Sifat web yang akan diimplementasikan yaitu statis atau dinamis.

B. Perancangan basis data

Perancangan database menggunakan bahasa pemrograman mysql, yang terdiri dari satu database yaitu database angkutan, yang memuat beberapa tabel, yang akan diimplementasikan ke dalam aplikasi web. Antara lain tabel.

C. Perancangan Masukan – Proses – Keluaran

Pembuatan antar muka menggunakan perangkat lunak dreamweaver tahun 2007. Adapun pembuatan interface sementara yang sudah kami rancang antara lain sebagai berikut :

Gambar 2. Tampilan Rute Angkuran Umum

Gambar 2 menjelaskan contoh tampilan rute untuk salah satu transportasi umum. Pengguna dapat memasukkan posisi awal dan tujuan yang dikehendaki, untuk menghasilkan rute angkutan umum.

Gambar 3. Tampilan Form Kritik

Pada gambar 3, pengguna dapat memberikan saran dan kritik terhadap sistem informasi tersebut.

Gambar 4. Tampilan Indeks

Pada gambar 4 menunjukkan tampilan indeks ketika pengguna belum memasukkan data apapun(default).

D. Implementasi Sistem

Pada tahap ini, dilakukan koneksi antara database dan antar muka sistem. Saat ini telah dijalankan pada localhost.

E. Pengujian Sistem

Pada tahap pengujian sistem, peneliti menggunakan metode blackbox, untuk mengetahui

fungsi – fungsi pada setiap antar muka masukan, proses, dan keluaran.

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Perancangan Basisdata

Pada database angkutan memiliki informasi mengenai jenis angkutan, nomor, rute keberangkatan, rute pemberhentian dari beberapa angkutan umum di wilayah Jakarta, Depok, Tangerang, dan Bekasi. Dengan format tabel sebagai berikut.

Tabel 1. Angkutan

Field	Type
nomor_angkutan[PK]	Varchar
kode	Varchar
kode_angkutan	Varchar
tujuan	Varchar

Tabel 2. Wilayah

Field	Type
Kode_angkutan[PK]	int
Rute_awal	Varchar
Rute_akhir	Varchar

Tabel 3. Nama Daerah

Field	Type
kode[PK]	Varchar
nama_daerah	Varchar

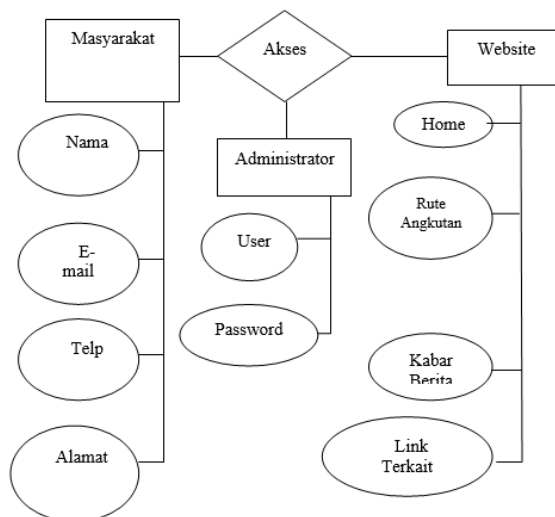
Tabel 4. Jenis

Field	Type
kode_angkutan[PK]	Varchar
jenis_angkutan	Varchar

B. Diagram ER (Entity Relationship) Sistem Informasi Trayek Angkutan Umum

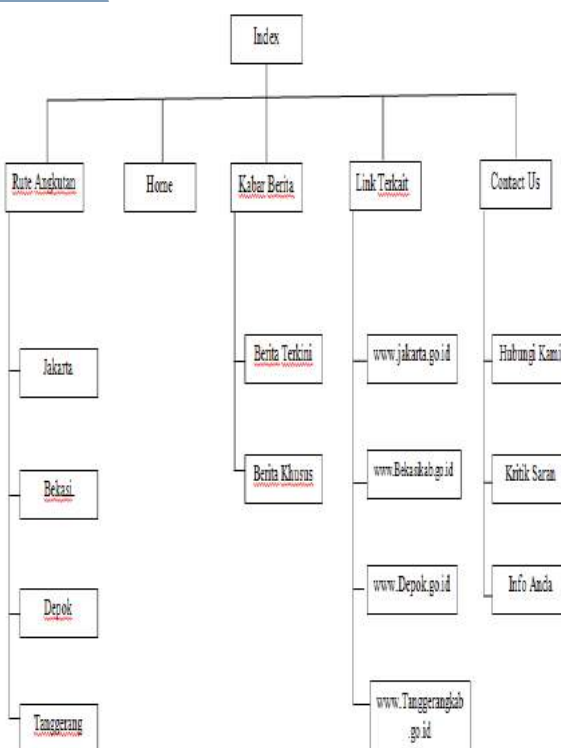
Diagram ER digunakan untuk memodelkan struktur data dan hubungan antar data. Diagram entitas ini disusun oleh dua komponen pembentuk utama, yaitu: Entitas (Entity) dan Relasi (Relation) [2]. Diagram di bawah ini menjelaskan bahwa masyarakat dapat mengakses aplikasi web, maupun memberikan kritik dan saran dengan menginput nama, email, telepon, dan alamat mereka. Administrator mengatur aplikasi web dengan memasukkan user dan password, sehingga dapat mengolah content dan database pada web trayek angkutan umum. Adapun menu yang ada

di web yang telah dibangun antara lain : Home, Rute Angkutan, Kabar Berita, Link Terkait.



Gambar 5. Diagram ER

C. Site Map Website



Gambar 6. Site Map Website

Site map menjelaskan tentang alur menu yang terdapat dalam web site Trayek angkutan umum. Pada menu Rute Angkutan terdapat sub menu yang berisikan tentang rute angkutan di daerah Jakarta, Depok, Tangerang, dan Bekasi. Dan terdapat juga form pencarian dengan memasukkan tujuan awal dan tujuan akhir. Menu Home merupakan tampilan awal

dari web tersebut. Menu Kabar Berita memuat sub menu Berita Terkini dan Berita Khusus di wilayah Jadetabek. Dengan menu Link Terkait user dapat terhubung secara langsung dengan web di Jadetabek.



Gambar 7. Rute Angkutan Umum Bekasi

Gambar 7 menunjukkan rute angkutan umum khususnya angkot pada wilayah Bekasi. Dengan memasukkan tujuan awal dan tujuan akhir, pengguna dapat mengetahui rute angkot di wilayah Bekasi.



Gambar 8. Rute Angkutan Umum Depok

Gambar 8 menunjukkan rute angkutan umum khususnya angkot pada wilayah Depok. Dengan memasukkan tujuan awal dan tujuan akhir, pengguna dapat mengetahui rute angkot di wilayah Depok



Gambar 9. Sekilas Berita

Gambar 9 merupakan tampilan menu Kabar Berita, yang memuat informasi – informasi terbaru.



Gambar 10. Rute Angkutan Umum DKI. Jakarta

Gambar 10 menunjukkan rute angkutan umum khususnya angkot pada wilayah DKI Jakarta. Dengan memasukkan tujuan awal dan tujuan akhir, pengguna dapat mengetahui rute angkot di wilayah DKI Jakarta.



Gambar 11. Rute Angkutan Umum Tangerang

Gambar 11 menunjukkan rute angkutan umum khususnya angkot pada wilayah Tangerang. Dengan memasukkan tujuan awal dan tujuan akhir, pengguna dapat mengetahui rute angkot di wilayah Tangerang.

D. Pengujian

Hasil pengujian blackbox :

1. Pencarian lokasi dengan memasukkan data lokasi tujuan awal dan tujuan akhir pada masing-masing wilayah dapat berfungsi dengan baik.
2. Pengguna dapat melihat informasi terbaru yang dikelola oleh admin.
3. Pengguna dapat memasukkan saran dan kritik pada kolom yang telah tersedia.

V. KESIMPULAN DAN PENELITIAN SELANJUTNYA

Penelitian ini memberikan informasi trayek angkutan umum (rute) berbasis web untuk membantu masyarakat dalam mendapatkan informasi, tidak hanya pada satu kota, melainkan di beberapa kota yaitu Jadetabek.

Penelitian berikutnya, sistem informasi trayek akan diimplementasikan pada GIS-Web, dan apabila memungkinkan dapat diimplementasikan pada Android Application. Dan akan ditambahkan satu kota yang belum termasuk di dalam penelitian, yaitu kota Bogor.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Nasional yang telah mendanai proses awal penelitian, dan kepada Ahmad Rifqi atas bantuannya dalam merancang antar muka sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abraham Silberschatz, Henry F. Korth, S. Sudarshan, Data Base System Concept, Mcgraw-Hill international Edition, 2006
- [2] Adi Nugroho, ST, MMSI, Konsep Pengembangan Sistem Basis Data, Penerbit Informatika, Bandung
- [3] Al-Bahra bin Lajmuddin. B, Konsep Sistem Basis Data dan Implementasinya, 2004, Graha Ilmu, Yogyakarta
- [4] Nursidik Yulianto, Tomo Budi Waloyo, Suryadi, "Desain Web untuk Sistem Informasi Angkutan Umum di Jakarta", Telaah, Vol. 30, No. 2, Hal. 56-62, Okt. 2012
- [5] Rahajeng Ratnaningsih, Sutariyani, "Rancang Bangun Sistem Informasi Jasa Angkutan Umum Kota Surakarta Berbasis Web", Go Infotech, Vol.19, No. 2, Hal. 8-11, Des. 2013
- [6] Rifki Fathan Mujadid, Sri Setyaningsih, Andi Cairunnas, "Sistem Informasi Layanan Transportasi Publik Berbasis Multimedia di Wilayah Kota Bogor, Bekum Terbit
- [7] Dhimas Annang Banumasetya, "Perancangan Sistem Informasi Trayek Angkutan Umum Kota Bogor Berbasis Web", Belum Terbit Bunafit Nugroho. 2004.
- [8] Aplikasi Pemrograman Web Dinamis dengan PHP dan MySQL. Gava Media. Yogyakarta
- [9] Hartono., Jogyanto. 1989. Analisis dan Desain Sistem Informasi. Andi. Yogyakarta.
- [10] Lukmanul Hakim, Uus Musalini. 2006. Buku Sakti menjadi Proramer Sejati PHP. Solusi Media.
- [11] McLeod., Raymond. 1993. Management Information System. Mac. Millan Publishing
- [12] Dinas Perhubungan DKI Jakarta. (2018, Juni, 5). Data Perbandingan Jumlah Kendaraan Pribadi Dan Angkutan Umum DKI Jakarta. <http://www.data.jakarta.go.id>
- [13] Menteri Perhubungan Republik Indonesia (2018, Juni, 7). Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia. http://jdih.dephub.go.id/assets/uudocs/permen/2017/PM_99_TAHUN_2017.pdf

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 penomoran mengikuti cara penamaan dan penomoran subbab diikuti angka Arab, seperti “A.1 Penulis”, “A.1.1 Afiliasi Penulis”.

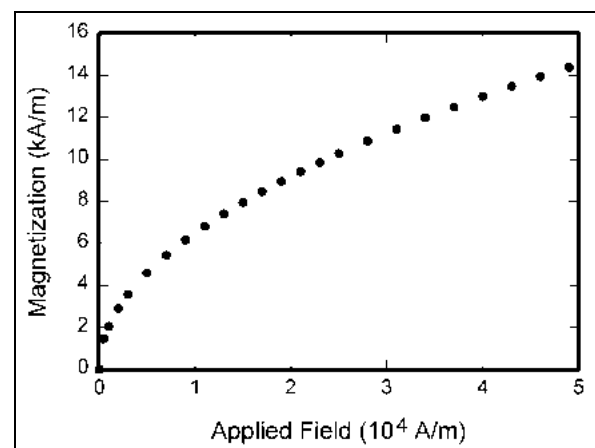
C. Gambar dan Tabel

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 penyertainya.



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

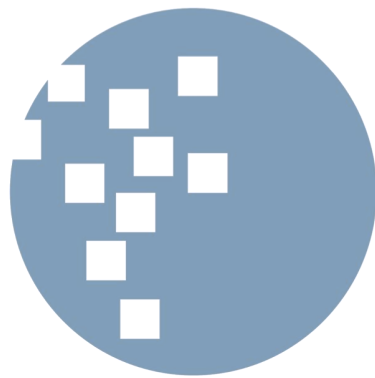
bawah kolom dimana catatan kaki tersebut dirujuk. Jangan letakkan catatan kaki di dalam daftar pustaka.

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.

UMN



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