

ISSN : 2527-5836

e-ISSN : 2528-0074

Vol. 5 No. 2, September 2020

JISKa

Jurnal Informatika Sunan Kalijaga

Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



Tim Pengelola JISKa Edisi September 2020

Ketua Editor (Editor in Chief)

Muhammad Taufiq Nuruzzaman, Ph.D. (UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Indonesia)

Editor Bagian (Associate Editor)

1. Dr. Ir. Agung Fatwanto (UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Indonesia)
2. Dr. Ir. Bambang Sugiantoro (UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Indonesia)
3. Dr. Shofwatul Uyun (UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Indonesia)

Dewan Editor (Editorial Board)

1. Dr. Aang Subiyakto (UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Indonesia)
2. Andang Sunarto, Ph.D. (IAIN Bengkulu, Indonesia)
3. Dr. Enny Itje Sela (Universitas Teknologi Yogyakarta, Indonesia)
4. Dr. Hamdani (Universitas Mulawarman Samarinda, Indonesia)
5. Nashrul Hakiem, Ph.D. (UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Indonesia)

Editor Bahasa dan Layout (Assistant Editor)

Sekar Minati, S.Kom. (UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Indonesia)

Tim Teknologi Informasi (Journal Manager)

1. Eko Hadi Gunawan, M.Eng. (UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Indonesia)
2. Muhammad Galih Wonoseto, M.T. (UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Indonesia)

Mitra Bestari (Reviewer)

Reviewer Internal:

1. Mandahadi Kusuma, M.Eng. (UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Indonesia)
2. Maria Ulfa Siregar, Ph.D. (UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Indonesia)
3. Rahmat Hidayat, M.Cs. (UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Indonesia)
4. Usfita Kiftiyani, M.Sc. (UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Indonesia)

Reviewer Eksternal (Mitra Bestari):

1. Ahmad Fathan Hidayatullah, M.Cs. (Universitas Islam Indonesia Yogyakarta, Indonesia)
2. Alam Rahmatulloh, M.T. (Universitas Siliwangi Tasikmalaya, Indonesia)
3. Dr. Cahyo Crysdiان (UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, Indonesia)
4. Dr. Eng. Ganjar Alfian (Dongguk University Seoul, Korea, Republic of)
5. Muhammad Rifqi Maarif, M.Eng. (Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta, Indonesia)
6. Mushab Al Barra, M.Kom. (Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta, Indonesia)
7. Dr.Eng. M. Alex Syaekhoni (Dongguk University Seoul, Korea, Republic of)
8. Norma Latif Fitriyani, M.Sc. (Dongguk University Seoul, Korea, Republic of)
9. Oman Somantri, M.Kom. (Politeknik Negeri Cilacap, Indonesia)
10. Puji Winar Cahyo, M.Cs. (Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta, Indonesia)
11. Rischian Mafrur, M.Eng. (The University of Queensland Brisbane, Australia)
12. Suhirman, Ph.D. (Universitas Teknologi Yogyakarta, Indonesia)
13. Yunita Ardilla, M.Sc (Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya, Indonesia)

ISSN : 2527-5836

e-ISSN: 2528-0074

JISKa

Vol. 5, No. 2, SEPTEMBER 2020

DAFTAR ISI

Aplikasi Pemberitahuan Rapat pada STMIK Dumai Berbasis SMS Gateway	57-65
Putri Yunita, Masrizal Masrizal, Fitri Pratiwi	
Aplikasi Manajemen Surat Masuk dan Surat Keluar Berbasis Mobile di Perum Bulog Subdivre Dumai	66-80
Rahmat Hidayatullah, Vivi Asmawati, Deasy Wahyuni	
Implementasi Data Mining pada Penjualan Kartu Perdana Internet di Purnama Ponsel Menggunakan Metode Algoritma Apriori	81-95
Sukri Adrianto, Nur Khasanah, Deasy Wahyuni	
Steganalysis Bukti Digital pada Media Storage Menggunakan Metode GCFIM	96-106
Muh Hajar Akbar, Sunardi Sunardi, Imam Riadi	
Perbandingan Algoritma Conharmonic Mean Filter dan Arithmetic Mean Filter untuk Mereduksi Exponential Noise	107-115
Mhd Furqan, Sriani Sriani, Yuli Kartika Siregar	
Pengembangan Sistem Informasi Industri Jasa Menjahit Online Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall	116-124
Elsa Oktavia Yulindon Yulindon, Rahmat Hidayat	
System Design Estimation of Cost for Laying Chicken Feed Formulation using Web-Based Square Pearson Method	125-135
Anton Setiawan Honggowibowo, Astika Ayuningtyas, Yuliani Indrianingsih	

Aplikasi Pemberitahuan Rapat pada Stmik Dumai Berbasis SMS Gateway

Putri Yunita ⁽¹⁾, Masrizal ⁽²⁾, Fitri Pratiwi ⁽³⁾

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Komputer (STMIK) Dumai
Jln. Utama Karya Bukit Batrem Dumai-Riau Kode Pos 28881

e-mail : yunita.santoso3710@gmail.com ⁽¹⁾, masrizal100620@gmail.com ⁽²⁾,
fitrimarten@gmail.com ⁽³⁾

Abstract

Short Message Service (SMS) is a technology that provides service for sending and receiving messages between cell phones. Every individual, government, private or educational institution cannot be separated from using SMS as one of the information media. One of them is meeting notification information. But SMS technology can only carry limited data. SMS Gateway is a system that bridges mobile phones with the system that becomes a server with SMS as the information. In the SMS Gateway work system, the user's cellular phone sends an SMS containing the written format to access the information needed through the GSM network. The SMS will be received by the SMS Gateway cellular phone which will then be retrieved by the PC using the mfbus protocol via a data cable. Up to the PC, the text format will be processed by the SMS Gateway application program to produce information that will be sent to the SMS Gateway cellular phone using the mfbus protocol via a data cable. After that the information is sent by the SMS Gateway cellular phone to the user's cellular phone. With the SMS Gateway-based meeting notification application, it can provide detailed and concurrent notification of meeting information so that each meeting member can follow according to his schedule.

Keywords: Application, Meeting, SMS Gateway

Abstrak

Short Message Service (SMS) merupakan sebuah teknologi yang menyediakan pelayanan pengiriman dan penerimaan pesan antar telepon seluler. Setiap individu, lembaga pemerintahan, swasta maupun pendidik tidak terlepas menggunakan SMS sebagai salah satu media informasi. Salah satunya informasi pemberitahuan rapat. Tetapi teknologi SMS hanya dapat membawa data yang terbatas. SMS Gateway adalah suatu sistem yang menjembatani antara handphone dengan sistem yang menjadi server dengan SMS sebagai informasinya. Pada sistem kerja SMS Gateway, telepon seluler pengguna mengirimkan SMS yang berisikan format tulisan untuk mengakses informasi yang dibutuhkan melalui jaringan GSM. SMS akan diterima oleh telepon seluler SMS Gateway yang kemudian akan diambil oleh PC dengan menggunakan protokol mfbus melalui kabel data. Sampai pada PC maka format tulisan akan diolah oleh program aplikasi SMS Gateway untuk menghasilkan informasi yang nantinya akan dikirimkan ke telepon seluler SMS Gateway dengan menggunakan protokol mfbus melalui kabel data. Setelah itu informasi dikirim oleh telepon seluler SMS Gateway ke telepon seluler pengguna. Dengan adanya aplikasi pemberitahuan rapat berbasis SMS Gateway ini dapat memberikan informasi pemberitahuan rapat secara detail dan bersamaan sehingga setiap anggota rapat dapat mengikuti dapat sesuai dengan jadwalnya.

Kata Kunci: Aplikasi, Rapat, SMS Gateway

1. PENDAHULUAN

Short Message Service (SMS) atau yang lebih dikenal dengan SMS sudah sangat familiar sejak beberapa tahun yang lalu. SMS boleh dibilang sudah menjadi kebutuhan dasar bagi para pengguna telepon seluler (*handphone*). Short Message Service (SMS) adalah pesan pendek dalam bentuk teks yang hidup dan berkembang dalam dunia telekomunikasi seluler.

SMS Gateway adalah teknologi mengirim, menerima dan bahkan mengolah SMS melalui komputer dan sistem komputerisasi (*software*). SMS Gateway dapat juga diartikan sebagai suatu penghubung untuk lalu lintas data SMS, baik yang dikirim maupun yang diterima.

Rapat adalah pertemuan atau kumpulan dalam suatu organisasi, perusahaan, instansi pemerintah baik dalam situasi formal maupun nonformal untuk membicarakan, mendiskusikan dan memutuskan suatu masalah berdasarkan hasil kesepakatan bersama.

STMIK merupakan salah satu perguruan tinggi swasta yang ada di kota Dumai dengan 2 (dua) program studi yaitu Sistem Informasi, dan Teknik Informatika. Sebagai Institusi pendidikan yang bergerak dibidang IT, menjadi suatu keharusan akan penggunaan sistem yang terkomputerisasi. Pemakaian komputer sebagai alat pengolah data dapat dikatakan yang terbaik pada saat ini, karena dapat meningkatkan kecepatan pekerjaan sehingga dicapai efisiensi tenaga dan waktu mengolah data.

Perguruan tinggi STMIK Dumai juga pasti selalu melaksanakan rapat rutin yang dipimpin oleh pemimpin rapat dalam membahas segala hal yang perlu dan penting demi perkembangan perguruan tinggi STMIK Dumai. Namun terkadang ada karyawan yang tidak menghadiri rapat dikarenakan lupa atau tidak mendapatkan informasi pelaksanaan rapat tersebut sehingga hasil dari sebuah rapat terkadang tidak bisa diputuskan karena ketidak kehadiran karyawan yang terkait. Karyawan juga tidak mendapatkan informasi tentang materi apa yang akan dibahas pada saat rapat.

Dalam era informasi sekarang, penyampaian informasi melalui SMS dapat dijadikan sebagai media untuk menyampaikan informasi kepada pengguna *handphone* dengan cepat, mudah dan tepat di lingkungan STMIK Dumai. Salah satu pemanfaatan SMS sebagai media informasi yaitu SMS Gateway, SMS Gateway diharapkan dapat memaksimalkan penyampaian informasi melalui SMS kepada karyawan STMIK Dumai tentang jadwal rapat yang akan dilaksanakan ataupun hasil rapat yang didiskusikan.

Dari uraian yang telah dikemukakan di atas, maka daripada itu dirancang dan diterapkan SMS Gateway di lingkungan STMIK Dumai yang nantinya akan dapat bermanfaat bagi karyawan STMIK Dumai dalam memperoleh informasi tentang pelaksanaan rapat.

1.1. Aplikasi

Aplikasi adalah program siap pakai yang dapat digunakan untuk menjalankan perintah-perintah dari pengguna aplikasi tersebut dengan tujuan mendapatkan hasil yang lebih akurat. Sesuai dengan tujuan pembuatan aplikasi tersebut, aplikasi mempunyai arti yaitu pemecahan masalah yang menggunakan salah satu teknik pemrosesan data aplikasi yang biasanya berpacu pada sebuah komputansi yang diinginkan atau diharapkan maupun pemrosesan data yang diharapkan (Yunita, 2018).

1.2. Short Message Service (SMS)

SMS adalah kependekan dari Short Messages Services. Ini merupakan sebuah teknologi yang menyediakan pelayanan pengiriman dan penerimaan pesan antar *mobile phone*. SMS pertama kali dikenalkan di Eropa sekitar tahun 1992, yang pertama kali terintegrasi dalam GSM (Global System for Mobile, Communications) yang kemudian berkembang dalam CDMA dan TDMA (Rismayana & Nur, 2019).

Short Message Service (SMS) adalah kemampuan untuk mengirim dan menerima pesan dalam bentuk teks dari dan kepada ponsel. Teks tersebut bisa terdiri dari huruf, angka atau kombinasi *alphanumeric* (Afrina & Ibrahim, 2015).

1.3. Short Message Service Gateway

SMS Gateway adalah suatu aplikasi yang memungkinkan kita untuk menerima atau mengirim SMS, sebagai pengganti perangkat telekomunikasi (*handphone*, modem). Ketika kita menerima/mengirim SMS, maka kita akan memakai fungsi dan tombol yang ada pada *handphone* (Basuki, 2017).

Aplikasi SMS Gateway memberikan interface yang hampir serupa dengan handphone, untuk melakukan fungsi-fungsi tersebut. Selain itu, SMS Gateway juga digunakan untuk melakukan otomatisasi pengelolaan SMS, seperti mengirimkan SMS ke banyak nomor tujuan, membalas SMS secara otomatis dan sebagainya, tergantung aplikasi SMS Gateway itu dirancang. Jadi aplikasi SMS Gateway tidak sepenuhnya menggantikan fungsi perangkat telekomunikasi (*handphone*, modem). SMS Gateway masih membutuhkan *hardware* tersebut untuk berkomunikasi dengan jaringan *provider* telekomunikasi. SMS Gateway hanya menggantikan fungsi antar muka (*interface*) yang semula harus dilakukan langsung dari *handphone/modem*, kini bisa dilakukan dari SMS Gateway. Aplikasi SMS Gateway dibuat untuk menambah fungsi yang berhubungan dengan otomatisasi pengelolaan SMS (Wiratno et al., 2018).

1.4. Rapat

Rapat adalah “*necessary to coordinate individual efforts, collaborate on collectively, and make consensus-based decisions. Essentially, meetings area gathering of two or more persons to collectively accomplish what one person cannot*” (Pamungkas, 2015).

Manajemen rapat adalah merencanakan, mengorganisasikan, memimpin, dan mengontrol rapat yang merupakan suatu kegiatan tatap muka resmi yang telah diagendakan yang dilakukan oleh dua orang atau lebih yang bertujuan untuk membahas suatu permasalahan, mencari jalan keluarnya dan mengambil keputusannya agar mencapai tujuan (Rismayana & Nur, 2019).

1.5. Visual Basic 6.0

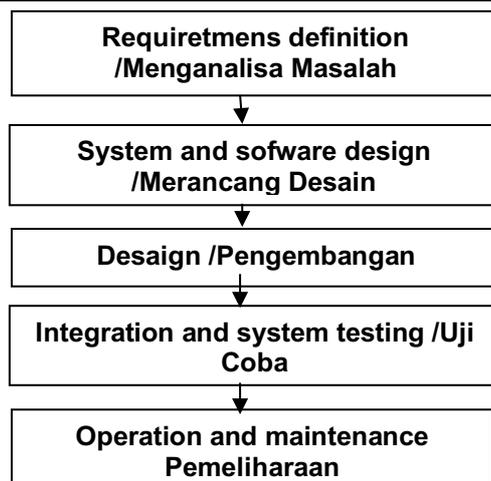
Bahasa Visual Basic adalah salah satu diantara sekian banyak bahasa pemrograman yang cukup banyak digunakan oleh para programmer. Visual Basic adalah bahasa pemrograman visual dengan dasar pemrograman bahasa Basic. Bahasa BASIC (Beginner's All-purpose Sybolic Instruction Code) dikembangkan pertama kali pada awal 1950-an. Sementara bahasa Visual Basic, yang merupakan pengembangan bahasa basic, dikembangkan pertama kali oleh Microsoft pada tahun 1991. Visual Basic ini merupakan salah satu *development tool* yaitu alat bantu yang dapat digunakan untuk membuat berbagai macam program komputer, khususnya yang berbasis Windows.

2. METODE PENELITIAN

Adapun metode penelitian yang digunakan yaitu sebagai berikut:

2.1. Kerangka Kerja

Kerangka kerja merupakan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian dalam menyelesaikan masalah yang sedang diteliti. Model ini melakukan pendekatan secara sistematis dan urut mulai dari level kebutuhan sistem lalu menuju ke tahap analisis, desain, *coding*, *testing/verification*, dan *maintenance*. Disebut dengan *waterfall* karena tahap demi tahap yang dilalui harus menunggu selesainya tahap sebelumnya dan berjalan berurutan. Sebagai contoh tahap desain harus menunggu selesainya tahap sebelumnya yaitu tahap *requirement*. Secara umum tahapan pada model waterfall dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Kerangka Kerja Model Waterfall

Berikut ini adalah penjelasan kerangka penelitian di atas:

- 1) Menganalisa Masalah
Adapun permasalahan yang ditemukan adalah banyaknya karyawan yang tidak mendapatkan informasi pemberitahuan rapat.
- 2) Perancangan Sistem
Pada tahap ini yaitu untuk perancangan sistem yang akan dibuat untuk pemberitahuan rapat. Pada tahap ini akan dibuat sebuah aplikasi pemberitahuan rapat pada STMIK Dumai sesuai dengan tahapan yang telah dirancang dan disesuaikan dengan pengolahan data sebelumnya.
- 3) Pengembangan
Pada tahap pengembangan ini desain harus dibuat kedalam program perangkat lunak. Hasil dari tahap ini adalah program komputer sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain. Maka desain tadi harus diubah bentuknya menjadi bentuk yang dapat dimengerti oleh mesin, yaitu kedalam bahasa pemrograman melalui proses *coding*. Tahap ini merupakan implementasi dari tahap design yang secara teknis nantinya dikerjakan oleh *programmer*.
- 4) Pengujian Sistem
Yaitu tahap dimana akan dilakukannya pengujian terhadap sistem yang telah dibuat, kemudian membandingkan hasil dari pengujian manual dengan pengujian sistem yang menggunakan Visual Basic 6.0 dengan tujuan untuk mendapatkan hasil yang maksimal.
- 5) Pemeliharaan
Pada tahap pemeliharaan ini perangkat lunak mengalami perubahan ketika sudah dikirimkan ke user. Perubahan bisa terjadi karena adanya kesalahan yang muncul dan tidak terdeteksi saat pengujian. Karena *software* yang dibuat tidak selamanya hanya seperti itu. Ketika dijalankan mungkin saja masih ada *error* kecil yang tidak ditemukan sebelumnya, atau ada penambahan fitur-fitur yang belum ada pada *software* tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisa Sistem Berjalan

Apapun sistem yang sedang berjalan pada STMIK Dumai untuk pemberitahuan rapat dapat diuraikan sebagai berikut :

- 1) Staf managerial (ketua STMIK, kaprodi, dan ketua bidang lainnya) yang akan mengadakan rapat menuliskan teks undangan rapat yang kemudian diserahkan kepada bagian front office.

- 2) Bagian *front office* mengetik teks undangan rapat tersebut dan mengirimkannya ke masing-masing nomor *handphone* dosen dan karyawan satu persatu.
- 3) Dosen atau karyawan menerima teks undangan rapat tersebut melalui *handphone* masing-masing.

Dari analisa tersebut, dapat dilihat bahwa sistem lama masih memiliki banyak kelemahan diantaranya adalah, proses pengiriman SMS dikirim secara manual, sehingga proses pengiriman SMS membutuhkan waktu yang lama, selain itu perlu ketelitian dari operator untuk mengirim keseluruhan nomor *handphone* dosen dan karyawan, sehingga apabila tidak teliti maka ada sebagian dosen dan karyawan yang tidak menerima undangan rapat tersebut.

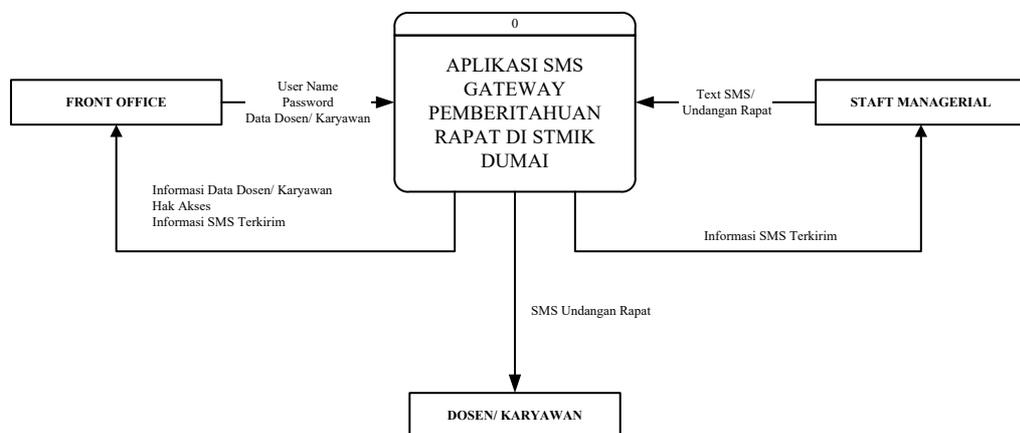
3.2. Analisa kebutuhan sistem

Untuk menutupi kelemahan dari sistem informasi yang lama, maka dirancanglah sebuah sistem informasi yang baru pada sistem SMS Gateway pemberitahuan rapat di STMIK Dumai. Adapun analisa sistem yang dibutuhkan sebagai berikut :

- 1) Staf managerial (ketua STMIK, kaprodi, dan ketua bidang lainnya) yang akan mengadakan rapat menuliskan teks undangan rapat yang kemudian diserahkan kepada bagian front office.
- 2) Bagian front office melakukan input data dosen dan karyawan untuk membuat *file* daftar kontak nomor *handphone* masing-masing dosen dan karyawan. Kemudian petugas *front office* mengetik teks undangan rapat tersebut dan mengirimkannya ke masing-masing nomor *handphone* dosen dan karyawan secara otomatis.
- 3) Seluruh undangan yang terkirim dapat dicetak laporannya sebagai bukti pengiriman jika suatu waktu diperlukan.
- 4) Dosen atau karyawan menerima teks undangan rapat tersebut melalui *handphone* masing-masing.

3.3. Rancangan Sistem

3.3.1. Context Diagram

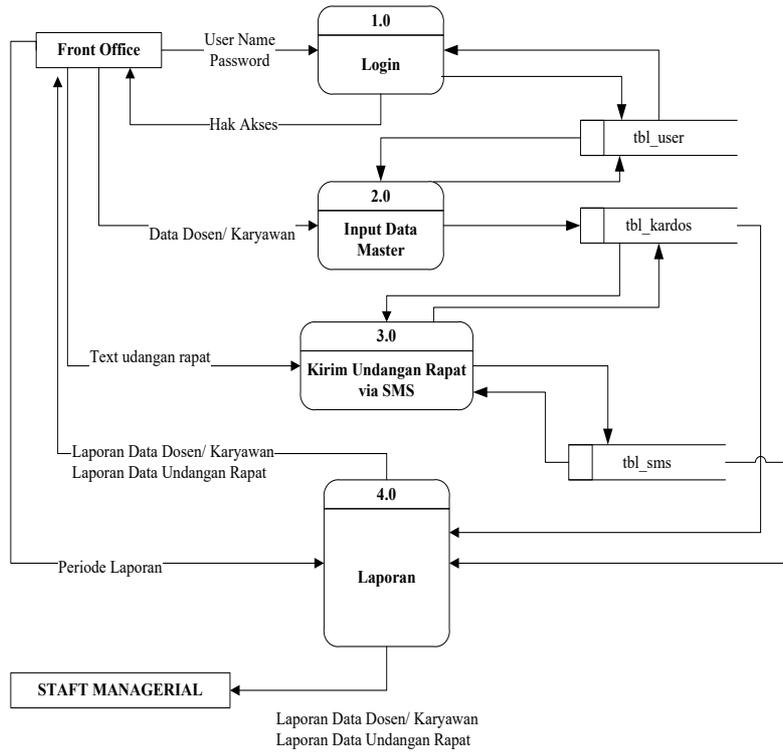


Gambar 2. Context Diagram

Keterangan:

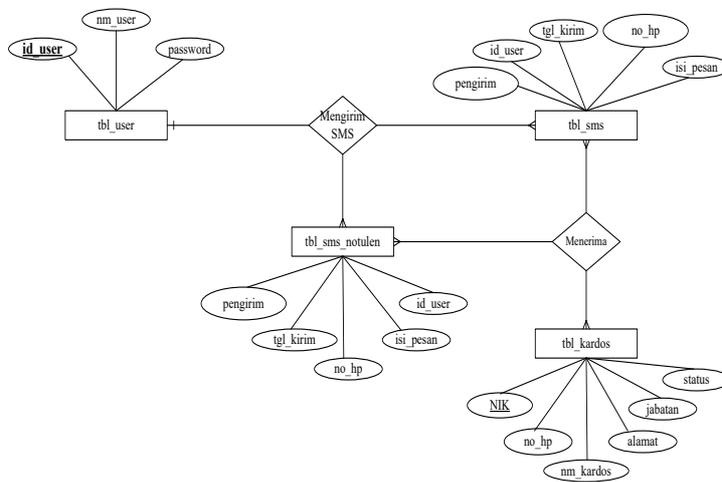
- 1) *Front office* melakukan login ke aplikasi SMS Gateway melalui *username* dan *password* yang dimilikinya.
- 2) Kemudian melalui aplikasi ini bagian *front office* memasukkan data dosen dan karyawan untuk menyimpan nomor *handphone* masing-masing dosen dan karyawan tersebut.
- 3) Bagian staf managerial memberikan teks undangan rapat dan sistem akan melakukan pengiriman teks undangan rapat kepada dosen/ karyawan secara otomatis melalui aplikasi SMS Gateway tersebut.
- 4) Melalui aplikasi SMS Gateway ini seluruh text SMS undangan rapat yang telah dikirim dapat dicetak laporannya sesuai dengan kebutuhan.

3.3.2. Data Flow Diagram



Gambar 3. Data Flow Diagram

3.3.3. Entity Relational Diagram



Gambar 4. Entity Relational Diagram

3.3.4. Implementasi

Langkah pertama membuka atau menjalankan program dengan memasukkan userID dan password lalu tekan login.

Gambar 5. Form Login

Setelah mengisi *form* login dengan benar, maka kita akan masuk ke menu utama aplikasi, dimana terdapat beberapa submenu yang dapat diolah untuk mendapatkan hasil yang diinginkan sesuai dengan kebutuhan:



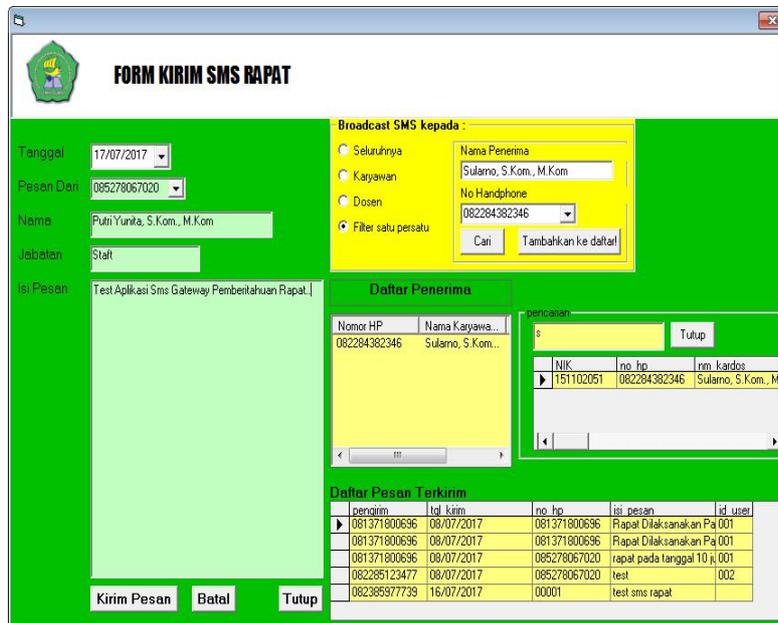
Gambar 6. Menu Utama

Pada menu data master terdapat submenu data karyawan dan dosen, dimana admin dapat penginputkan sesuai dengan kebutuhan sistem.

NIK	nm_kardos	alamat	jabatan	statu
▶ 151102051	Sularno, S.Kom., M.Kom	Jl. Cut Nyak Dien Gg. S	Staft	Kary
111202039	Fitri Pratiwi, S.Kom., M.	IBTN Bumi Dumai Baru C	Staft	Kary
111303044	Putri Yunita, S.Kom., M.	JL. Utama Karya Bukit B	Staft	Kary

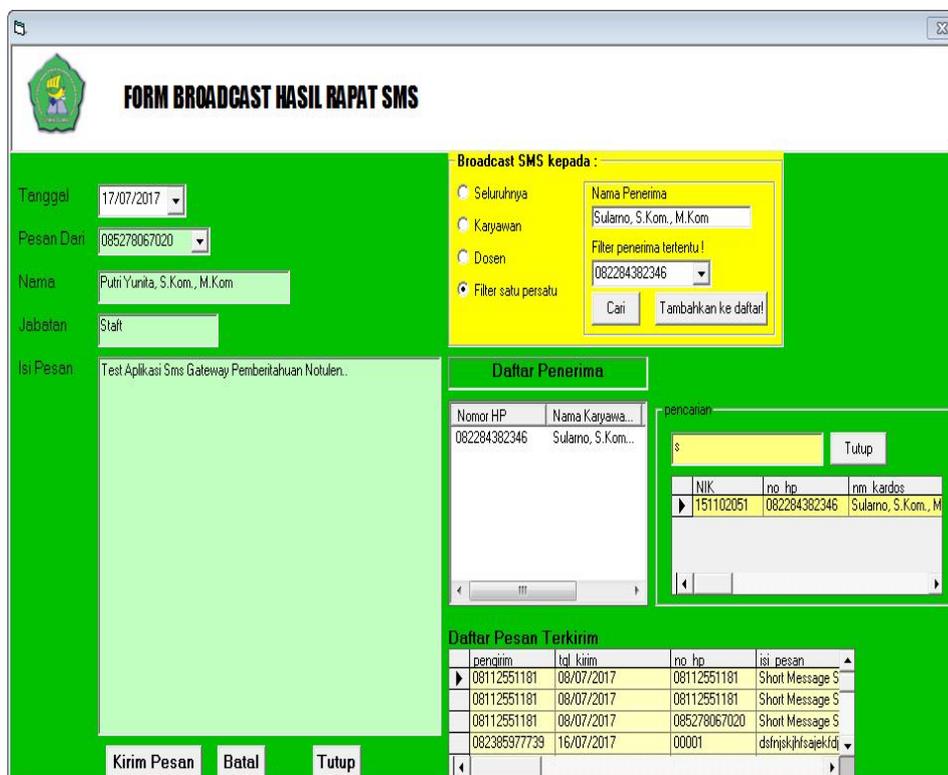
Gambar 7. Submenu Data Karwayan dan Dosen

Pada menu kirim SMS terdapat submenu kirim form kirim SMS rapat, kita dapat menginputkan undangan rapat dan memilih data dosen atau karyawan sebagai peserta rapat, kemudian pilih kirim, maka secara otomatis undangan akan masuk ke *handphone* masing-masing peserta rapat.



Gambar 8. Submenu kirim undangan rapat

Salah satu submenu yang ada pada menu kirim SMS lainnya adalah submenu kirim notulen rapat. Pada *form* ini admin dapat menginputkan hasil notulen rapat yang nantinya dapat dikirim kepeserta rapat agar bisa ditindaklanjuti oleh peserta.



Gambar 9. Submenuform pengiriman hasil notulen rapat

4. KESIMPULAN

Dari hasil analisis dan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Dengan sistem yang lama karyawan dan dosen untuk mendapatkan informasi rapat dari kampus menghabiskan waktu dan tenaga.
- 2) Sedangkan dengan sistem baru karyawan dan dosen yang sudah mendapatkan SMS pemberitahuan rapat cukup dengan menerima SMS sehingga karyawan dan dosen dapat menghemat waktu dan tenaga.
- 3) Karyawan dan dosen tetap mendapatkan informasi rapat berdasarkan hasil rapat yang akan dikirim dari sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrina, M., & Ibrahim, A. (2015). Pengembangan Sistem Informasi SMS Gateway Dalam Meningkatkan Layanan Komunikasi Sekitar Akademika Fakultas Ilmu Komputer Unsri. *Jurnal Sistem Informasi (JSI)*, 7(2), 852–864.
- Basuki, A. P. (2017). *Membangun Aplikasi SMS Gateway Berbasis Web dengan Codeigniter & Bootstrap*. CV. LOKOMEDIA.
- Pamungkas, A. A. (2015). *Manajemen Rapat Efektif Bagi Perusahaan*.
- Rismayana, A. H., & Nur, V. A. (2019). SISTEM INFORMASI AGENDA RAPAT BERBASIS WEB MENGGUNAKAN SMS GATEWAY. *Jurnal TEDC*, 10(11), 35–41.
- Wiratno, I., Masrizal, M., & Yunita, P. (2018). APLIKASI PENGINGAT JADWAL RAPAT PEGAWAI MENGGUNAKAN SMS GATEWAY DI BEA DAN CUKAI DUMAI. *Jurnal Manajemen Dan Teknologi Informasi*, 9(2), 26–33.
- Yunita, P. (2018). APLIKASI PERHITUNGAN PAYROLL DOSEN PADA STMIK DUMAI. *I N F O R M A T I K A*, 10(1), 18. <https://doi.org/10.36723/juri.v10i1.56>

APLIKASI MANAJEMEN SURAT MASUK DAN SURAT KELUAR BERBASIS MOBILE DI PERUM BULOG SUBDIVRE

Rahmat Hidayatullah ⁽¹⁾, Vivi Asmawati ⁽²⁾, Deasy Wahyuni ⁽³⁾

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Dumai
Jl. Utama Karya Kel. Bukit Batrem Kec. Dumai Timur, Dumai-Riau 28811

e-mail : boyyatandroid@gmail.com ⁽¹⁾, viviasmawati16@gmail.com ⁽²⁾,
deasywahyuni1@gmail.com ⁽³⁾.

Abstract

Letters are a means of communication used to convey written information by one party to other parties both related to business and non-business activities. Handling and managing letters, both incoming and outgoing letters at the Perum Bulog Subdivre Dumai are still done manually. Where incoming and outgoing letters are recorded in the agenda book. Therefore, a mobile-based incoming and outgoing mail management application was designed at the Perum Bulog Subdivre Dumai using a laravel framework with the Hypertext Preprocessor (PHP 7.1.3) programming language and JavaScript. For mobile devices built using the Native React Framework. The application can facilitate the information of incoming mail to the leadership, facilitate the allocation of follow-up and disposition of incoming mail in the relevant fields, facilitate approval of outgoing letters to the leadership and accelerate the search for data.

Keywords: Application, Management, Incoming Letters, Outgoing Letters, Mobile

Abstrak

Surat adalah sarana komunikasi yang digunakan untuk menyampaikan informasi tertulis oleh suatu pihak kepada pihak lain baik yang berkaitan dengan kegiatan bisnis maupun non bisnis. Penanganan dan pengelolaan surat, baik itu surat masuk ataupun surat keluar di Perum Bulog Subdivre Dumai masih dilakukan secara manual. Dimana surat masuk dan surat keluar dicatat di dalam buku agenda. Oleh karena itu, dirancang sebuah aplikasi manajemen surat masuk dan surat keluar berbasis *mobile* di Perum Bulog Subdivre Dumai menggunakan *framework* Laravel dengan Bahasa pemrograman *Hypertext Preprocessor* (PHP 7.1.3) dan JavaScript. Untuk perangkat *mobile* dibangun menggunakan *Framework React Native*. Aplikasi tersebut dapat mempermudah penginformasian surat masuk kepada pimpinan, mempermudah pengalokasian tindak lanjut dan disposisi terhadap surat masuk kepada pimpinan, mempermudah pengalokasian tindak lanjut dan disposisi terhadap surat masuk pada bidang yang bersangkutan, mempermudah persetujuan surat keluar terhadap pimpinan dan mempercepat pencarian data.

Kata Kunci: Aplikasi, Manajemen, Surat Masuk, Surat Keluar, *Mobile*

1. PENDAHULUAN

Perusahaan Umum Badan Urusan Logistik (Perum BULOG) adalah Badan Usaha Milik Negara yang berdiri berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 13 tahun 2016 tentang Perum BULOG. Ruang lingkup bisnis perusahaan milik BUMN ini meliputi usaha logistik/peredagangan, survei dan pemberantasan hama, penyediaan karung plastik, usaha angkutan, perdagangan komoditi pangan, dan usaha eceran. Sebagai perusahaan yang tetap mengemban tugas publik dari pemerintah, BULOG tetap melakukan kegiatan menjaga Harga Dasar Pembelian (HDP) untuk gabah, stabilisasi harga khususnya harga pokok, menyalurkan beras Rastra dan pengelolaan stok pangan.

Surat adalah sarana komunikasi yang digunakan untuk menyampaikan informasi tertulis oleh suatu pihak kepada pihak lain baik yang berkaitan dengan kegiatan bisnis maupun non bisnis. Surat juga digunakan oleh perusahaan atau organisasi sebagai sarana pemberitahuan, permintaan, buah pikiran/gagasan, alat bukti tertulis, alat pengingat, bukti historis, dan pedoman kerja.

Penanganan dan pengelolaan surat, baik itu surat masuk ataupun surat keluar di Perum BULOG Subdivre Dumai, pada saat ini dilakukan secara manual. Dimana surat masuk dan surat keluar

dicatat dalam buku agenda. Khusus untuk surat masuk akan diberi lembar kendali. Lembar kendali ini dipakai oleh petugas administrasi untuk memantau dan mengendalikan surat masuk, karena dalam lembar kendali ini berisi tindak lanjut dan disposisi dari pimpinan. Jika pimpinan tidak berada ditempat (ada keperluan lain diluar kantor), maka surat-surat yang membutuhkan disposisi akhirnya mengalami penundaan untuk ditindak lanjuti sehingga mengakibatkan lambatnya proses penyampaian informasi dari pimpinan kepada bidang yang bersangkutan. Sedangkan untuk surat keluar, hanya dicatat didalam buku agenda, lalu surat tersebut disimpan dilemari arsip, sehingga memerlukan tempat penyimpanan yang besar untuk menyimpan data arsip tersebut dan membutuhkan waktu yang relatif lama untuk pencarian data jika data tersebut dibutuhkan kembali.

Oleh karena itu dibutuhkan sebuah solusi yaitu sebuah aplikasi yang dapat mempermudah pekerjaan petugas administrasi untuk manajemen surat masuk dan surat keluar. Untuk surat masuk, petugas administrasi mengupload setiap ada surat yang masuk, lalu dengan otomatis sistem akan mengirimkan notifikasi surat masuk kepada pimpinan untuk ditindak lanjuti dan di disposisi kepada bidang yang bersangkutan, lalu bidang yang bersangkutan melakukan perintah sesuai disposisi surat tersebut. Sedangkan untuk surat keluar, pimpinan hanya memberikan persetujuan terhadap surat yang dibuat oleh bidang untuk dikirim pada instansi terkait.

1.1. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membangun aplikasi manajemen surat berbasis *mobile* di Perum BULOG Subdivre Dumai yang dapat mempercepat proses penindak lanjutan dan pendisposisian surat masuk serta persetujuan surat keluar.
2. Membangun aplikasi yang dapat diakses dimana saja dan kapan saja dengan menggunakan *smartphone*.
3. Membangun aplikasi surat digital yang dapat mempermudah pengarsipan surat masuk dan surat keluar.

1.2. Landasan Teori

1.1.1. Aplikasi

Menurut Juansyah (2015) secara istilah pengertian aplikasi adalah suatu program yang siap untuk digunakan yang dibuat untuk melaksanakan suatu fungsi bagi pengguna jasa aplikasi serta penggunaan aplikasi lain yang dapat digunakan oleh suatu sasaran yang akan dituju. Menurut kamus komputer aksekutif, aplikasi mempunyai arti yaitu pemecahan masalah yang menggunakan salah satu teknik pemrosesan data aplikasi yang biasanya berpacu pada sebuah komputasi yang diinginkan atau diharapkan maupun pemrosesan data yang diharapkan. Sedangkan pengertian aplikasi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia “adalah penerapan dari rancang sistem untuk mengolah data yang menggunakan aturan atau ketentuan bahasa pemrograman tertentu” (Rubiati & Harahap, 2019).

1.1.2. Mobile

Menurut Suryadi et al., (2013) secara Bahasa, istilah *mobile* sendiri dapat diartikan sebagai sesuatu yang bergerak, sesuatu yang mudah dibawa kemana-mana. Jadi, dengan adanya perangkat *mobile (mobile device)*, dimanapun berada, kapanpun waktunya, dan apapun aktifitasnya akan dapat dengan mudah melakukan hubungan komunikasi dengan siapapun (Irsyad, 2016).

1.1.3. Manajemen

Menurut Griffin (2004) mendefinisikan manajemen sebagai sebuah proses perencanaan, pengorganisasian, pengkoordinasian, dan pengontrolan sumber daya untuk mencapai sasaran (*goals*) secara efektif dan efisien. Efektif berarti bahwa tujuan dapat dicapai sesuai dengan perencanaan, sementara efisien berarti bahwa tugas yang ada dilaksanakan secara benar, terorganisir, dan sesuai dengan jadwal (Batlajery, 2016).

1.1.4. Surat

Menurut Rahmah (2014) surat adalah sarana komunikasi untuk menyampaikan informasi atau suatu pernyataan secara tertulis dari suatu pihak kepada pihak lain, baik atas nama sendiri, jabatan yang disandang dari suatu instansi perusahaan atau organisasi (Sandra et al., 2017).

1.1.5. Surat Masuk

Surat masuk adalah semua jenis surat yang diterima dari instansi lain maupun dari perorangan, baik yang diterima melalui pos (kantor pos) maupun yang diterima dari kurir (pengiriman surat) dengan mempergunakan buku pengiriman (ekspedisi) (Nirsal & Syafriadi, 2016).

1.1.6. Surat Keluar

Menurut Wijaya (1990) surat keluar adalah surat yang dikeluarkan oleh organisasi atau instansi yang ditujukan kepada organisasi/perorangan diluar organisasi tersebut (Masykur et al., 2015).

1.1.7. Disposisi

Disposisi merupakan petunjuk singkat tentang tindak lanjut (penyelesaian) terhadap suatu urusan atau surat masuk. Disposisi dibuat oleh pimpinan untuk staf atau bawahan sesuai dengan bidang keahlian atau kewenangannya (Batlajery, 2016).

1.1.8. Arsip Digital

Menurut *Kamus Besar Bahasa Indonesia* bahwa istilah digital yaitu “berhubungan dengan angka-angka untuk sistem perhitungan tertentu”. Sementara jika dikaitkan dengan istilah digitalisasi, digitalisasi adalah “proses pemberian atau pemakaian sistem digital”. Berdasarkan arti kata dari digital/digitalisasi, maka kaitan antara istilah digital/digitalisasi dengan arsip adalah dalam konteks medianya. Dimana penyimpanan arsip dilakukan dalam bentuk digital, sehingga menjadi atau disebut sebagai arsip digital (Muhidin et al., 2018).

1.1.9. Laravel

Laravel merupakan pengembangan *website* berbasis MVC yang ditulis dalam PHP yang dirancang untuk meningkatkan kualitas perangkat lunak dan meningkatkan pengalaman bekerja dengan aplikasi yang menyediakan sintaks yang ekspresif, jelas dan menghemat waktu. Laravel merupakan *framework* PHP yang bersifat *open source*. Beberapa fitur unggulan laravel adalah sebagai berikut (Ariastana, 2018) :

1. *Bundles*, yaitu sebuah fitur dengan sistem pengemasan modular dan tersedia beragam di aplikasi.
2. *Eloquent ORM*, merupakan penerapan PHP lanjutan menyediakan metode internal dari pola *active record* yang mengatasi masalah pada hubungan objek *database*.
3. *Application Logic*, merupakan bagian dari aplikasi. Menggunakan *controller* atau bagian *route*.
4. *Reverse Routing*, mendefinisikan relasi atau hubungan antara *link* dan *Route*.
5. *Restful Controller*, memisahkan logika dalam melayani HTTP GET dan POST.
6. *Class Auto Loading*, menyediakan *loading* otomatis untuk *class* PHP.
7. *View Composer*, kode unit logika yang dapat dieksekusi ketika *view* sedang *loading*.
8. *Unit Testing*, banyak tes untuk mendeteksi dan mencegah regresi.

1.1.10. Hypertext Processor (PHP)

PHP atau *Hypertext Processor* merupakan bahasa berbentuk *script* yang ditempatkan dalam *server* dan dieksekusi di dalam *server* untuk selanjutnya ditransfer dan dibaca oleh *client*. PHP juga bisa disisipkan dalam bahasa HTML. PHP pertama kali diciptakan oleh seorang pria berkebangsaan Denmark yang bernama Rasmus Lerdorf pada tahun 1995. Banyak *programmer* yang tertarik untuk mengembangkan PHP karena bersifat *open source*. Pada awal

peluncurannya, PHP hanya dibuat untuk diintegrasikan dengan *Web Server Apache*. Namun sekarang, PHP juga dapat bekerja dengan *Web Server* seperti Personal Web Server (PWS), Internet Information Server (IIS), dan Xitami (Nst & Adelheid, 2008).

1.1.11. Android

Menurut (Kusumawati, 2012) Android adalah sebuah sistem operasi untuk ponsel yang berbasis Linux. Android SDK (*Software Development Kit*) menyediakan *tools* dan API (*Application Programming Interface*) yang diperlukan bagi para pengembang untuk membuat dan mengembangkan aplikasi yang digunakan pada ponsel bersistem operasi android dengan menggunakan bahasa pemrograman Java. (Frediyatma, 2016)

1.1.12. Android SDK

Menurut Akbarul dalam (Dudayef, 2015) Android SDK adalah *tools* API yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi pada *platform* android menggunakan Bahasa pemrograman Java. Saat ini disediakan Android SDK sebagai alat bantu dan API untuk mulai mengembangkan aplikasi pada *platform* android menggunakan bahasa pemrograman Java (Subhan, 2017).

1.1.13. React Native

Menurut Ahmad Hasyim Bsa (2016) React Native adalah *framework open source* untuk membuat aplikasi *multi-platform* (Android dan iOS) dengan bahasa *JavaScript* sesuai dengan deskripsi di situs resminya "*Learn Once, Write Anywhere*". *React Native* merupakan *framework open source* besutan *Facebook* yang dibuat setelah *Facebook* sebelumnya membuat *ReactJS*. *ReactJS* sendiri merupakan sebuah *library* dari *Facebook* yang dapat digunakan untuk membangun antarmuka pengguna atau *user interface*.

React Native bekerja dengan menanamkan *file* *JavaScript* yang sudah di-*bundle* di dalam aplikasi, dan menjalankan mereka secara lokal dari aplikasi yang dibuat. Namun juga dapat meletakkan *file* *JavaScript* di dalam *server* dan diambil ketika ada koneksi, hal ini memungkinkan untuk melakukan *update* aplikasi secara cepat tanpa melalui proses submit ke *Google Playstore* ataupun *iOS Appstore*. Untuk UI dan UX, *React Native* juga menggunakan *JavaScript* untuk *styling* hampir mirip dengan *CSS* di *web* namun dengan *CamelCase*. *React Native* sudah digunakan oleh beberapa perusahaan besar untuk mengembangkan aplikasi *mobile* guna mendukung proses bisnis mereka, aplikasi *mobile* yang dibuat menggunakan *React Native* diantaranya yaitu *Facebook*, *Instagram*, *Baidu*, dan lain sebagainya (Khambali & Prabowo, 2019).

1.1.14. Expo

Expo merupakan suatu set *SDK tools*, *library* dan *services* yang digunakan dalam pengembangan aplikasi berbasis *React Native*. Pada dasarnya *expo* dan *React Native* itu sendiri sama hal dalam menuliskan kode program akan tetapi pada *expo* dapat lebih cepat karena beberapa *tools*, *library*, dan *services* sudah disediakan oleh *expo* itu sendiri. Menyajikan struktur *coding* yang *simple*, *library*, komponen dan *file extention* bersumber dari *Github* yang cukup lengkap, mode *debug* dapat langsung dijalankan pada *device* *expo* itu sendiri dan lain sebagainya, ternyata juga memiliki kekurangan yaitu disisi *usability system* (*learnability*, *efficiency*, *memorability*, *errors*, dan *satisfaction*) kepada para penggunanya (*developer*). Selain itu, perubahan dan perkembangan yang begitu cepatnya pada *framework* *React Native* mengakibatkan versi *release update* terbaru tidak dapat digunakan pada beberapa *modules script*. Untuk itu pada penelitian ini akan menyajikan pengujian *usability* sistem *framework* *React Native* dengan *expo* bagi kalangan para pengembang aplikasi *mobile* (Yunandar & Priyono, 2018).

1.1.15. JavaScript

Javascript adalah bahasa *scripting* yang populer di internet dan dapat bekerja disebagian besar *browser* populer seperti *Internet Explorer* (IE), *Mozilla Firefox*, dan *Opera*. Kode *JavaScript* dapat

disisipkan dalam halaman web dengan menggunakan *tag* SCRIPT. Beberapa tentang JavaScript (Sunyoto, 2007):

1. JavaScript didesain untuk menambah interaktif suatu web.
2. JavaScript merupakan sebuah bahasa *scripting*.
3. Bahasa *scripting* merupakan bahasa pemrograman yang ringan.
4. JavaScript berisi baris kode yang dijalankan di komputer (*web browser*).
5. JavaScript biasanya disisipkan (*embedded*) dalam halaman HTML.
6. JavaScript adalah bahasa interpreter (yang berarti *script* di eksekusi tanpa proses kompilasi).
7. Setiap orang dapat menggunakan JavaScript tanpa membayar lisensi.

1.1.16. Notepad++

Menurut Noor (2017) Notepad++ adalah program aplikasi pengembang yang berguna untuk mengedit teks dan skrip kode pemrograman. Versi terbaru program ini adalah Notepad++ v5.9, yang dirilis pada tanggal 6 April 2012. *Software* Notepad++ dibuat dan dikembangkan oleh Tim Notepad++. Perangkat lunak komputer ini memiliki kelebihan pada peningkatan kemampuan sebuah *program text editor*, lebih dari sekedar program Notepad bawaan Windows. Notepad++ bisa mengenal tag dan kode dalam berbagai bahasa pemrograman. Fitur pencarian tingkat lanjut dan pengeditan teks yang tersedia juga cukup ampuh, sangat membantu tugas seorang *programmer* atau *developer* dalam menyelesaikan skrip kode programnya. Program Notepad++ banyak diaplikasikan dan digunakan oleh kalangan pengguna komputer di bidang pemrograman aplikasi *desktop* dan web. Notepad++ banyak diaplikasikan dan digunakan oleh kalangan pengguna komputer di bidang pemrograman aplikasi *desktop* dan web. Notepad++ merupakan *software* gratis (*open source*). Notepad++ dapat dijalankan di sistem operasi Win2K, Windows XP, Vista, dan Windows 7. Untuk menginstal versi terbaru program ini, komputer Windows anda cukup memiliki kapasitas kosong *harddisk* minimal 12 MB (Tugiarto et al., 2019).

1.1.17. MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak manajemen *database* yang *open source* untuk digunakan sebagai menambahkan, mengupdate, menghapus, dan menampilkan data. MySQL merupakan tergolong bahasa SQL (*Structure Query Language*) yang mempunyai beberapa perintah yang pada umumnya digunakan yaitu *select*, *insert*, *update* dan *delete*. Dapat menggunakan perintah MySQL pada PHPmyadmin (Rawung, 2017).

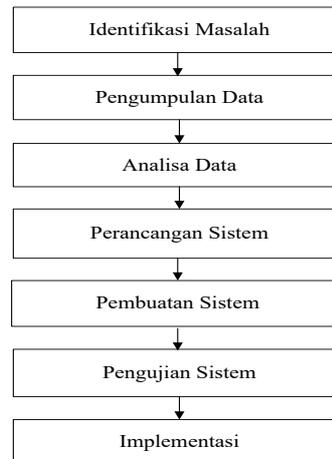
1.1.18. XAMPP

XAMPP (*X Apache MySQL PHP Perl*) merupakan paket PHP dan MySQL berbasis *open source* yang dapat digunakan sebagai *tool* pembantu pengembangan aplikasi berbasis PHP (Nasril & Saputra, 2016). Sedangkan menurut Wahana (2009:30) XAMPP adalah salah satu paket instalasi Apache, PHP, dan MySQL secara instan yang dapat digunakan untuk membantu proses instalasi ketiga produk tersebut (Prayitno & Safitri, 2015).

1.1.19. Bootstrap

Bootstrap adalah paket aplikasi siap pakai untuk membuat *front-end* sebuah *website*. Bisa dikatakan bootstrap adalah *template* desain web dengan fitur plus. Bootstrap diciptakan untuk mempermudah proses desain *web* bagi berbagai tingkat pengguna, mulai dari level pemula hingga yang sudah berpengalaman. Cukup bermodalkan pengetahuan dasar mengenai HTML dan CSS (Rozi, 2015).

2. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

2.1. Identifikasi Masalah

Tahap pertama yang dilakukan dalam penelitian adalah mengetahui persoalan dan masalah apa saja yang sedang dihadapi Perum BULOG Subdivre Dumai dalam memanajemen surat, baik itu surat masuk maupun surat keluar sehingga akan dianalisa untuk ditemukan penyelesaiannya.

2.2. Pengumpulan Data

Tahap selanjutnya adalah pengumpulan data yang berhubungan dengan masalah yang telah diketahui.

2.3. Analisa Data

Data surat masuk dan surat keluar yang telah dikumpulkan dari kantor Perum BULOG Subdivre Dumai akan dianalisa. Dan hasil analisa data akan digunakan untuk perancangan sistem berdasarkan permasalahan yang telah diketahui.

2.4. Perancangan Sistem

Pada tahap ini penulis akan merancang sistem aplikasi manajemen surat masuk dan surat keluar berbasis *mobile* di Perum BULOG Subdivre Dumai secara *online* berupa perancangan *input*, *output* dan *database* yang sesuai dan memenuhi kebutuhan sistem.

2.5. Pembuatan Sistem

Pada tahap ini dilakukan pembuatan sistem berdasarkan perancangan sistem yang telah dilakukan sebelumnya menggunakan *framework* Laravel dengan Bahasa pemrograman *Hypertext Preprocessor* (PHP 7.1.3) dan JavaScript. Untuk perangkat *mobile* dibangun menggunakan *framework* React Native 0.59. *Database* yang digunakan adalah MySQL versi 5.0.67 dan XAMPP versi 3.2.4.

2.6. Uji Coba Sistem

Pada tahapan selanjutnya adalah menguji dan mencoba sistem dengan menjalankan sistem yang telah siap digunakan. Pada tahap ini juga akan melakukan perbaikan sistem jika terdapat *bug* yang terjadi. *Bug* merupakan suatu kesalahan pada sebuah *software* atau *hardware* yang menyebabkan fungsi yang tersedia pada sistem tidak dapat berjalan sebagaimana mestinya. Uji coba sistem dilakukan sebelum dan sesudah seminar hasil.

2.7. Implementasi

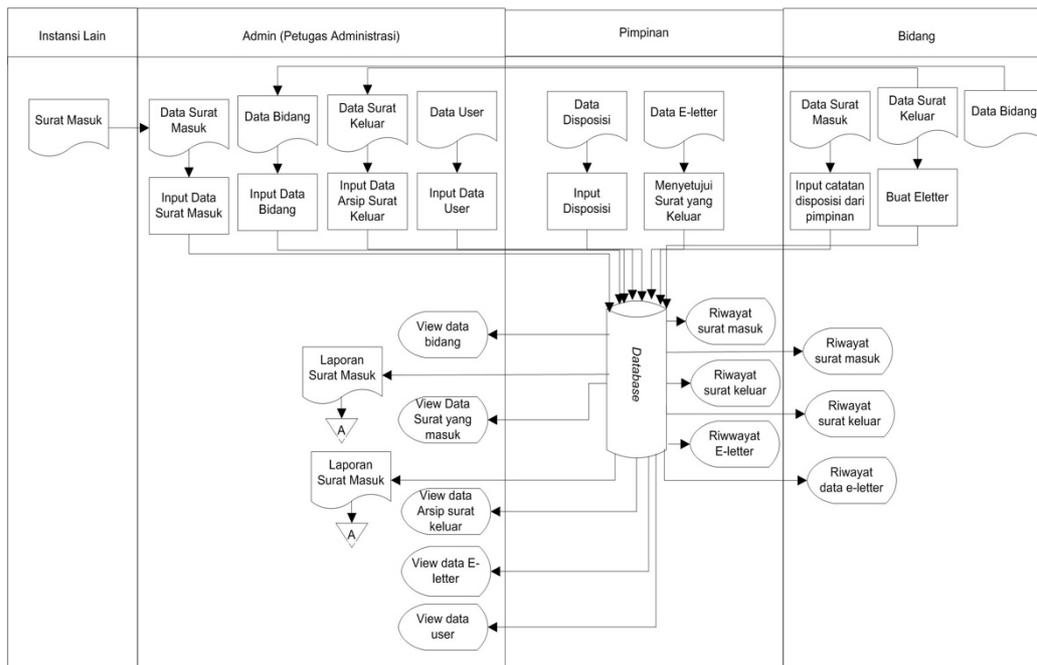
Pada tahap ini dilakukan pengimplementasian sistem pada objek penelitian yaitu kantor Perum BULOG Subdivre Dumai untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian hasil dan pembahasan ini terdapat beberapa bagian dari analisis dan perancangan sistem, diantaranya:

3.1. Aliran Sistem Informasi yang akan Diusulkan (ASI Baru)

Adapun analisis sistem (ASI Baru) dari penelitian ini adalah sebagai berikut:



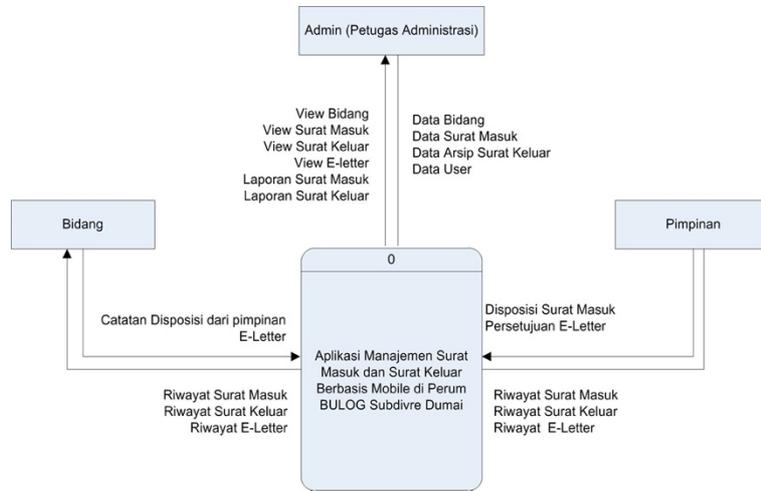
Gambar 2. Gambar 2. Aliran Sistem Informasi (ASI) Baru

Berikut adalah keterangan dari Gambar 2 Aliran Sistem Informasi yang akan diusulkan, yaitu:

1. Setiap ada surat yang masuk, petugas administrasi menginput dan mengupload semua *file* surat yang masuk tersebut ke dalam sistem, data surat tersebut tersimpan ke *database*. Lalu sistem dengan otomatis memberikan notifikasi surat masuk kepada pimpinan untuk ditindak lanjuti dan didisposisikan.
2. Pimpinan membuka halaman surat masuk tersebut, lalu pimpinan menindaklanjuti dan mengalokasikan surat masuk tersebut kepada bidang yang bersangkutan sesuai bidangnya. Selanjutnya bidang yang bersangkutan melaksanakan perintah sesuai disposisi yang diterima.
3. Bidang akan menindak lanjuti setiap ada surat masuk yang telah ditindak lanjuti pimpinan. Jika dari disposisi surat masuk tersebut ada bidang yang mendapat keterangan disposisi untuk membuat surat keluar, maka bidang yang bersangkutan tinggal memilih format surat yang akan dibuat di dalam sistem, lalu surat keluar disimpan ke *database* dan sistem otomatis mengirimkan notifikasi pada pimpinan untuk menyetujui surat yang telah dibuat oleh bidang tersebut. Khusus untuk surat keluar yang dibuat disistem ada 3 yaitu: Surat Persetujuan Rekomendasi Penelitian, SKPD, dan Surat Izin.

3.2. Context Diagram

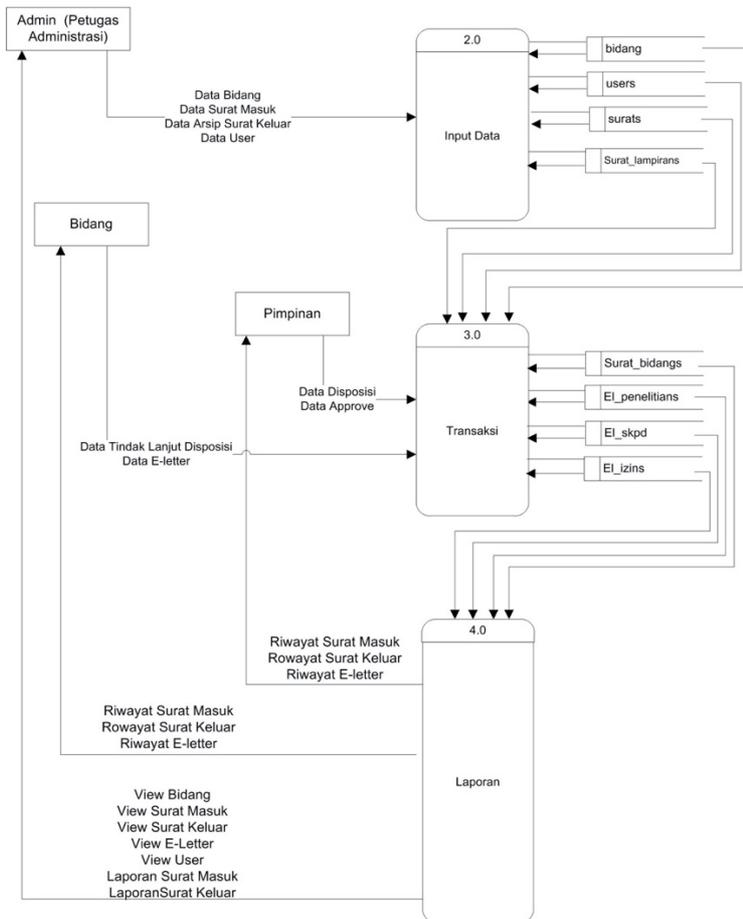
Adapun Context Diagram dari penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Context Diagram

3.3. Data Flow Diagram

Adapun Data Flow Diagram dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

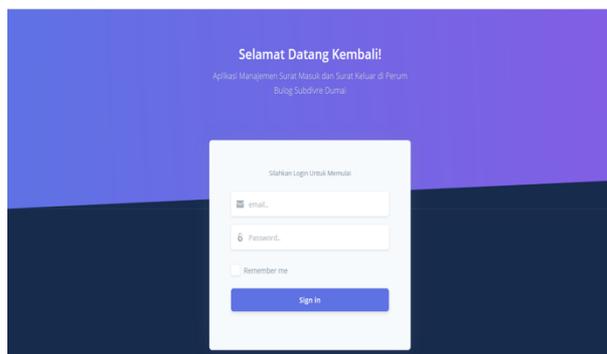


Gambar 4. Gambar 4. Data Flow Diagram

3.4. Implementasi Program

Adapun implementasi program dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

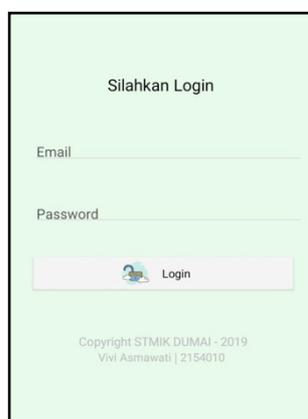
1. Form Login



Gambar 5. Form Login Website

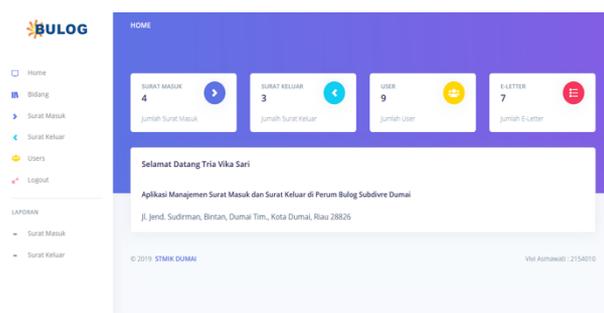
Pada *form* Login ini, *user* diminta untuk mengisi *email* dan *password* agar bisa menggunakan aplikasi ini sesuai dengan hak akses yang dimiliki. Sedangkan pada *form* Login aplikasi *mobile*, *user* diminta mengisi *email* dan *password* agar bisa menggunakan program ini sesuai dengan hak akses yang dimiliki.

Dalam aplikasi ini pengguna dibedakan menjadi 3 level, yaitu Petugas Administrasi (Admin) untuk hak akses pada website sedangkan 2 level pada aplikasi *mobile* yaitu Pimpinan dan Bidang. Petugas Administrasi (Admin) merupakan pengguna dengan hak akses penuh untuk mengakses seluruh fitur yang tersedia di aplikasi website, seperti: menu Bidang, Surat Masuk, Surat Keluar, dan Tentang. Pada hak akses Bidang, fitur yang tersedia pada *mobile* yaitu: Surat Masuk, Surat Keluar, Buat Surat, dan Tentang.



Gambar 6. Form Login Mobile

2. Form Menu Utama



Gambar 7. Form Menu Utama Website

Pada *form* menu utama website ini, sistem menyediakan menu Home untuk menampilkan tampilan awal *Aplikasi Manajemen Surat Masuk dan Surat Keluar*. Bidang untuk menginputkan bidang, menu Surat Masuk untuk menginputkan semua surat yang masuk, menu Surat Keluar untuk menginputkan arsip surat keluar yang telah dibuat oleh bidang, menu Users untuk menginputkan user baru, menu Laporan (Surat Masuk dan Surat Keluar) untuk menampilkan laporan surat masuk dan surat keluar dan menu Logout untuk keluar dari aplikasi.

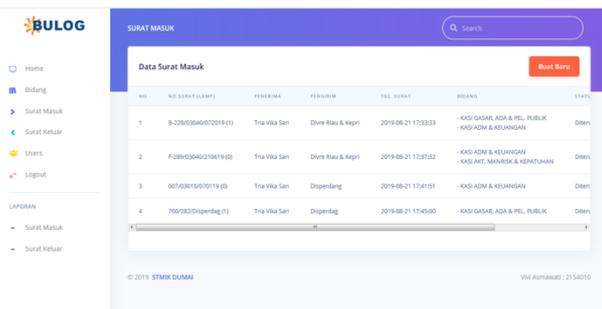
**Gambar 8. Gambar 8. Form Menu Utama Pimpinan**

Pada *form* menu utama aplikasi *mobile* ini, aplikasi menyediakan menu Home untuk menampilkan tampilan awal *Aplikasi Manajemen Surat Masuk dan Surat Keluar*. Pada pimpinan menu Surat Masuk untuk menginput data pendisposisian, Menu Surat Keluar untuk melihat arsip surat keluar dan menyetujui surat elektronik yang dibuat oleh bidang, menu Tentang berisikan data user, menu Logout untuk keluar dari aplikasi. Aplikasi *mobile* ini juga dilengkapi dengan pencarian data.

**Gambar 9. Form Menu Utama Pegawai**

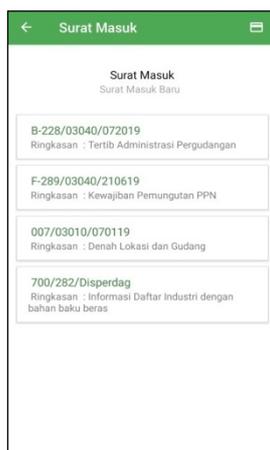
Pada Bidang/Pegawai menu Surat Masuk untuk menginput catatan tindak lanjut disposisi dari pimpinan, menu Surat Keluar untuk melihat arsip surat keluar dan membuat surat elektronik, menu Tentang berisikan data *user*, menu Logout untuk keluar dari aplikasi. Aplikasi ini juga dilengkapi dengan pencarian data.

3. Menu Surat Masuk



Gambar 10. Form Data Surat Masuk

Form ini menampilkan data surat masuk di dalam aplikasi manajemen surat masuk dan surat keluar di Perum BULOG Subdivre Dumai.



Gambar 11. Form Data Surat Masuk Pimpinan

Form ini menampilkan data surat masuk pada pimpinan di dalam aplikasi manajemen surat masuk dan surat keluar di Perum BULOG Subdivre Dumai.



Gambar 12. Form Data Surat Masuk Bidang

Form ini menampilkan data surat masuk pada bidang di dalam aplikasi manajemen surat masuk dan surat keluar di Perum BULOG Subdivre Dumai.

4. Menu Surat Keluar

ID	NO SURAT (LR/PG)	PENERIMA	TEL SURAT	PENERIM / BIDANG	STATUS	AKSI
1	B-030/03B01/LR/06/04/19 (1)	Bupati Rokan Hilir	2019-08-21 18:49:06	-SATER ROHAL	Selesai	Detail
2	F-067/03B01/PG.02.06/04/2019 (1)	Direk Riau & Kepri	2019-08-21 18:52:46	-KA GIB TELUK BIRAH	Selesai	Detail
3	F-058/03B03/SM/11/04/08042019 (1)	Direk Riau & Kepri	2019-08-21 18:55:29	-KSI ADM & KEUANGAN	Selesai	Detail

Gambar 13. Form Data Surat Keluar

Form ini menampilkan data surat keluar di dalam aplikasi manajemen surat masuk dan surat keluar di Perum BULOG Subdivre Dumai.

Gambar 14. Form Data Surat Keluar Pimpinan

Form ini menampilkan data surat keluar pada pimpinan di dalam Aplikasi Manajemen Surat Masuk dan Surat Keluar di Perum BULOG Subdivre Dumai.

Gambar 15. Form Data Surat Keluar Bidang

Form ini menampilkan data Surat Keluar pada pimpinan di dalam Aplikasi Manajemen Surat Masuk dan Surat Keluar di Perum BULOG Subdivre Dumai.

5. Menu Users

ID	NUMBER KES	NAMA	JUJURAN	EMAIL	AKTIF
1	6009199	Mujahidin	Belum pada bidang	admin@admin.com	000
2	9602187	Triy Vika Sari	Belum pada bidang	sekretaris@admin.com	000
3	8704134	Rosana Poedesta	KASI ADM & KEUANGAN	rosana@user.com	000
4	9008125	Shi Zalah	SATKER BENGKALUS	shiz@user.com	000
5	8901876	Jondan	KASI KOMERSIAL & PENGDIS	jon@user.com	000
6	7301234	Syammar	SATKER KOBIL	syam@user.com	000
7	8311216	M. Indra Firmansyah	KASI GASAR, ADA & PEL. PUBLIK	indra@user.com	000
8	8707123	Riti Hartalyana	KASI AKT. MANRISK & KEPATUHAN	ritid@user.com	000

Gambar 16. Form Data Users

Form ini menampilkan data user pada aplikasi manajemen surat masuk dan surat keluar di Perum BULOG Subdivre Dumai.

← Tentang

Nama : Mujahidin
 Email : admin@admin.com
 Jabatan : Pimpinan
 Golongan : XII

Vivi Asmawati | 2154010
Anda Login Sebagai Admin - Pimpinan

Gambar 17. Form Data User Mobile

Form ini menampilkan data user yang menggunakan Aplikasi Manajemen Surat Masuk dan Surat Keluar di Perum BULOG Subdivre Dumai di Mobile.

6. Menu Laporan

a. Laporan Surat Masuk

Nomor No. Surat	Penerima	Pengirim	Tgl. Terima	Ringkasan	Isi Disposisi
B-228/03040 /072019	KASI GASAR, ADA & PEL. PUBLIK & KASI ADM & KEUANGAN	Dire Rrau & Kepri	2019-08-21 17:33:33	Tertib Administrasi Perhubungan	Untuk diperhatikan
F-289/03040 /210619	KASI ADM & KEUANGAN & KASI AKT. MANRISK & KEPATUHAN	Dire Rrau & Kepri	2019-08-21 17:37:32	Kewajiban Pemungutan PPN	Segera Laksanakan
007/03010 /070119	KASI ADM & KEUANGAN	Disperdag	2019-08-21 17:41:51	Denah Lokasi dan Gudang	Tindak Lanjut

Gambar 18. Laporan Surat Masuk

Pada form ini digunakan oleh petugas administrasi mencetak data surat masuk yang telah dibuat pada aplikasi manajemen surat masuk dan surat keluar di Perum BULOG Subdivre Dumai.

b. Laporan Surat Keluar

The screenshot shows a web application interface for BULOG. On the left is a navigation menu with options like Home, Bidang, Surat Masuk, Surat Keluar, Users, and Logout. The main content area is titled 'SURAT KELUAR' and 'Data Surat Keluar'. It displays a table with the following data:

Nomor No. Surat	Catatan	Penerima	Pengirim	Tgl. Terima	Bidang
1 B-030103801/LR/06 /0419	Progress Pembayaran Tunggakan HTR 2017	Bupati Rokan Hilir	Triya Wika Sari	2019-08-21 18:49:06	-SATKER ROHL
2 F-062703801/PG.02.06 /042019	Pelaksanaan Pengolahan Beras Turun Mutu	Divisi Riau & Kepri	Triya Wika Sari	2019-08-21 18:52:48	-KA GBB TELUK BINGAI
3 F-058403801/SM/11 /0408042019	Evaluasi Kinerja Petugas Keamanan dan Petugas Pengemudi	Divisi Riau & Kepri	Triya Wika Sari	2019-08-21 18:55:29	-KAS-ADM & KEUANGAN

Gambar 19. Laporan Surat Keluar

Pada *form* ini digunakan oleh petugas administrasi untuk mencetak data surat keluar yang telah dibuat pada aplikasi manajemen surat masuk dan surat keluar di Perum BULOG Subdivre Dumai.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah diuraikan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi ini dapat diakses dimana saja dan kapan saja, sehingga dapat memudahkan pimpinan dalam mendapatkan informasi surat masuk maupun surat keluar.
2. Mempermudah pengalokasian tindakan lanjut dan didisposisi surat masuk pada bidang yang bersangkutan, serta persetujuan surat keluar oleh pimpinan.
3. Aplikasi ini dapat mempermudah pengarsipan surat masuk maupun surat keluar dan memperkecil terjadinya data surat yang hilang karena data surat tersimpan dalam *database server*.
4. Mempercepat proses pencarian data surat yang telah diarsipkan bila data surat tersebut dibutuhkan kembali.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariastana, N. M. A. R. L. (2018). RANCANG BANGUN APLIKASI MANAJEMEN ASET INFRASTRUKTUR DAN LISENSI SOFTWARE MENGGUNAKAN FRAMEWORK LARAVEL (STUDI KASUS: PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM SURYA SEMBADA KOTA SURABAYA). *Jurnal Manajemen Informatika*, 8(2).
- Batlajery, S. (2016). PENERAPAN FUNGSI-FUNGSI MANAJEMEN PADA APARATUR PEMERINTAHAN KAMPUNG TAMBAT KABUPATEN MERAUKE. *JURNAL ILMU EKONOMI & SOSIAL*, 7(2), 135–155.
- Bsa, A. H. (2016, August 7). *Memulai Pengembangan React Native di Windows*. Medium. <https://medium.com/@BangHasyim/memulai-pengembangan-react-native-di-windows-97ca567c9309>
- Dudayef, A. (2015). *Aplikasi Tuntunan Sholat dan Pemetaan Masjid Berbasis Android*. Politeknik Sekayu.
- Frediyatma, S. Y. (2016). Aplikasi Pemesanan Makanan Berbasis Cloud dengan Platform Android. *Jurnal Ilmiah Merpati (Menara Penelitian Akademika Teknologi Informasi)*.
- Griffin, R. W. (2004). *Manajemen* (7th ed.). Penerbit Erlangga.
- Irsyad, H. (2016). *Perancangan Aplikasi Stok Barang Pada Cv. Ratu 3G Berbasis Web Mobile*.
- Juansyah, A. (2015). PEMBANGUNAN APLIKASI CHILD TRACKER BERBASIS ASSISTED-GLOBAL POSITIONING SYSTEM (A-GPS) DENGAN PLATFORM ANDROID. *Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika (KOMPUTA)*, 1(1), 1–8.
- Khambali, A., & Prabowo, D. (2019). Aplikasi Tes Buta Warna Di Puskesmas Kesesi Berbasis Android. *Surya Informatika*, 6(1), 39–52.

-
- Kusumawati, L. (2012). *Pembuatan Aplikasi Wedding Planner Berbasis Android*.
- Masykur, F., Makruf, I., & Atmaja, P. (2015). Sistem Administrasi Pengelolaan Arsip Surat Masuk Dan Surat Keluar Berbasis Web. *Indonesian Journal on Networking and Security*, 4(3), 1–7.
- Muhidin, S. A., Winata, H., & Santoso, B. (2018). Pengelolaan Arsip Digital. *Pendidikan Bisnis & Manajemen*, 2(3), 425–426.
- Nasril, N., & Saputra, A. Y. (2016). Rancang bangun sistem informasi ujian online. *Jurnal Lentera Ict*, 3(1), 47–53.
- Nirsal, N., & Syafridi, S. (2016). Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Surat Pada Universitas Cokroaminoto Palopo. *Prosiding Seminar Nasional ISSN 2443-1109*, 2(1), 765–776.
- Noor, A. (2017). Aplikasi Kisah 25 Nabi Dan Rasul Berbasis Android. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 2(2).
- Nst, K., & Adelheid, A. (2008). *Buku Pintar Menguasai PHP dan MySQL*. MediaKita.
- Prayitno, A., & Safitri, Y. (2015). Pemanfaatan Sistem Informasi Perpustakaan Digital Berbasis Website Untuk. *Indonesian Journal on Software Engineering*, 1(1).
- Rawung, F. (2017). *Buku Pintar Aplikasi SMS dengan PHP dan MySql*. Penerbit Gava Media.
- Rozi, Z. A. (2015). Bootstrap Design Framework. *Elex Media Komputindo*, 232.
- Rubiati, N., & Harahap, S. W. (2019). Aplikasi Absensi Siswa Menggunakan Qr Code dengan Bahasa Pemrograman Php di Smkit Zunurain Aqila Zahra di Pelitung. *INFORMATIKA*, 11(1), 62. <https://doi.org/10.36723/juri.v11i1.156>
- Sandra, Y., Pratiwi, F., & Radillah, T. (2017). SISTEM PENCATATAN SURAT MASUK DAN SURAT KELUAR PADA KANTOR KECAMATAN DUMAI SELATAN MENGGUNAKAN PEMROGRAMAN PHP. *INFORMATIKA*, 9(1), 59. <https://doi.org/10.36723/juri.v9i1.85>
- Subhan, A. A. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Dasar Pemrograman Berbasis Mobile Phone. *Jurnal Teknik Informatika Politeknik Sekayu (TIPS)*, 6(1), 4–19.
- Sunyoto, A. (2007). *Membangun Web dengan Teknologi Asynchronous Javascript and XML*.
- Suryadi, G., Hiryanto, L., & Tumbelaka, B. (2013). IMPLEMENTASI WEB SERVICE UNTUK MOBILE COMMERCE. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi*, 73–78.
- Tugiarto, A., Pratiwi, F., Azkya, A., & Widodo, P. P. (2019). PENGOLAHAN DATA PASIEN RAWAT JALAN PUSKESMAS BUMI AYU KOTA DUMAI BERBASIS WEB. *INFORMATIKA*, 10(2), 13. <https://doi.org/10.36723/juri.v10i2.110>
- Wijaya, A. W. (1990). *Administrasi kearsipan : suatu pengantar*. Rajawali Pers.
- Yunandar, R. T., & Priyono, P. (2018). Pengujian Usability Sistem Framework React Native dengan Expo untuk Pengembangan Aplikasi android Menggunakan USE QUESTIONNAIRE. *SinkrOn*, 3(1), 252–259.
-

IMPLEMENTASI DATA MINING PADA PENJUALAN KARTU PERDANA INTERNET DI
PURNAMA PONSEL MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA APRIORI

Sukri Adrianto⁽¹⁾, Nur Khasanah⁽²⁾, Deasy Wahyuni⁽³⁾

^{(1),(2),(3)}Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) DUMAI

Jalan Utama Karya Bukit Batrem Dumai – Riau kode pos 28811

e-mail : sukriadrianto@gmail.com⁽¹⁾, nurkhasanahramli@gmail.com⁽²⁾,

deasywahyuni1@gmail.com⁽³⁾

Abstract

Purnama Ponsel is a mobile business which is engaged in selling internet starter packs. Internet starter packs are cards that are used with restrictions or limits on internet usage, where by using this internet starter pack the user can save credit because all activities use quotas except telephone (voice calls) and Short Message Service (SMS). Some companies compete by issuing internet premieres so as to reduce access costs. This competition can be seen from the number of internet starter packs that are sold simultaneously and know the inventory for the next month. So to facilitate the calculation of cell phone owners using data mining with apriori algorithm method to complete this research. Using the apriori algorithm method can help mobile full moon owners in the calculation process on full moon cellphones using the Tanagra application and is expected to reduce the number of cards that expire and can predict how many card supplies are needed for the following month.

Keywords: Internet Prime Card, Apriori Algorithm, Tanagra Application

Abstrak

Purnama Ponsel adalah usaha ponsel yang bergerak dibidang penjualan kartu perdana internet. Kartu perdana internet adalah kartu yang digunakan dengan batasan atau limit pemakaian penggunaan internet, dimana dengan menggunakan kartu perdana internet ini pengguna dapat menghemat pulsa karena semua kegiatan menggunakan kuota kecuali telepon (panggilan suara) dan *Short Message Service* (SMS). Beberapa perusahaan bersaing dengan cara mengeluarkan perdana internet sehingga dapat mengurangi biaya pengaksesan. Persaingan tersebut dapat kita lihat dari banyaknya kartu perdana internet apa saja yang terjual secara bersamaan dan mengetahui persediaan untuk bulan selanjutnya. Maka untuk memudahkan perhitungan pemilik ponsel menggunakan data mining dengan metode algoritma apriori untuk menyelesaikan penelitian ini. Dengan menggunakan metode algoritma apriori dapat membantu pemilik purnama ponsel dalam proses perhitungan di Purnama Ponsel dengan menggunakan aplikasi Tanagra dan diharapkan dapat mengurangi jumlah kartu yang habis masa berlakunya dan dapat memprediksi berapa persediaan kartu yang dibutuhkan untuk bulan selanjutnya.

Kata kunci: Penjualan, Kartu Perdana Internet, Metode Algoritma Apriori, Aplikasi Tanagra

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan komunikasi sangat pesat, mengakibatkan adanya tuntutan komunikasi yang lancar untuk menyampaikan berbagai informasi. Komunikasi merupakan interaksi yang dilakukan antar manusia seperti orang tua kepada anaknya, dosen kepada mahasiswanya, pimpinan kepada bawahannya dan sebagainya. Dengan adanya internet akan mempermudah untuk mendapatkan dan menyebarkan informasi serta lebih mudah dalam berkomunikasi tanpa adanya batas jarak dan waktu. Kartu perdana internet banyak diminati oleh kalangan pengguna android, dimana dengan menggunakan kartu perdana internet ini pengguna dapat menghemat pulsa karena semua kegiatan menggunakan kuota kecuali telepon (panggilan suara) dan *Short Message Service* (SMS). Beberapa perusahaan bersaing dengan cara mengeluarkan perdana internet sehingga dapat mengurangi biaya pengaksesan. Persaingan tersebut dapat kita lihat dari banyaknya kartu perdana internet yang tersebar di pasaran seperti simPATI, As, XL, AXIS, Smartfren, Indosat, dan lain lain.

Adapun masalah yang ditimbulkan dari penjualan kartu perdana internet adalah kurangnya pengetahuan penjualan kartu perdana internet yang terjual secara bersamaan dan kartu perdana internet yang paling laku terjual. Oleh karena itu diperlukan adanya solusi sebuah analisa data

mining pada penjualan kartu perdana internet menggunakan metode algoritma apriori dengan menggunakan metode ini diharapkan dapat mengurangi jumlah kartu yang habis masa berlakunya dan dapat memprediksi berapa persediaan kartu yang dibutuhkan untuk bulan selanjutnya.

1.1. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Mengimplementasi penjualan kartu perdana internet pada Purnama Ponsel menggunakan metode algoritma apriori.
- 2) Membantu mengetahui bahwa algoritma apriori dapat membantu dalam pemesanan kartu perdana internet bulan selanjutnya.
- 3) Untuk mengetahui kombinasi kartu perdana internet yang paling laku terjual.

1.2. Landasan Teori

1.2.1. Data Mining

Data mining adalah proses yang memperkerjakan satu atau lebih teknik pembelajaran komputer (*machine learning*) untuk menganalisis dan mengekstrasi pengetahuan (*knowledge*) secara otomatis. Definisi lain diantaranya adalah pembelajaran berbasis induksi (*induction-based learning*) yang merupakan proses pembentukan definisi-definisi konsep umum yang dilakukan dengan cara mengobservasi contoh-contoh spesifik dari konsep-konsep yang akan dipelajari. *Knowledge Discovery in Database* (KDD) adalah penerapan metode saintifik pada *data mining*. Dalam konteks ini data mining merupakan satu langkah dari proses *Knowledge Discovery in Database* (KDD) (Hermawati, 2013).

1.2.2. Algoritma Apriori

Algoritma apriori adalah satu algoritma dasar yang diusulkan oleh Agrawal dan Srikan pada tahun 1994 untuk menemukan *frequent item sets* pada aturan Asosiasi Boolean. Ide utama pada algoritma apriori adalah:

- 1) Mencari *frequent item sets* (himpunan item-item yang memenuhi minimum *support*) dari basis data transaksi
- 2) Menghilangkan *item set* dengan frekuensi yang rendah berdasarkan level minimum *support* yang telah ditentukan sebelumnya.
- 3) Membangun aturan asosiasi dari *item set* yang memenuhi nilai minimum *confidence* dalam basis data (Agrawal & Srikan, 1994) di dalam jurnal (Listriani et al., 2018).

1.2.3. Aplikasi Tanagra

Aplikasi Tanagra adalah perangkat lunak bebas untuk tujuan akademik dan penelitian. Penelitian ini melibatkan beberapa metode pada *data mining* dimulai dari analisis eksplorasi data, pembelajaran statistik, pembelajaran mesin, dan basis data (Rahmawati & Merlina, 2018).

Tanagra merupakan salah satu *software data mining* yang didalamnya disediakan beberapa metode *data mining* mulai dari mengeksplorasi analisis data, pembelajaran statistik, pembelajaran mesin, dan data mining kebanyakan. Tanagra suatu *software* berbasis *open source* dimana semua orang dapat mengakses *source code* dan menambahkan algoritma mereka sendiri, sejauh dia setuju dan menyesuaikan dengan lisensi pendistribusian *software* (Sikumbang, 2018).

Jadi Tanagra adalah salah satu *software data mining* yang di dalamnya terdapat beberapa metode *data mining*, Tanagra dapat digunakan oleh semua orang karena bersifat *open source*.

1.3. Data

Data dapat dianalogikan dengan sejumlah blok yang biasa digunakan anak-anak untuk membentuk berbagai struktur sesuai dengan imajinasi mereka. Melalui suatu proses, blok-blok

dapat digunakan untuk menyusun struktur. Secara konsep, data adalah deskripsi tentang benda, kejadian, aktivitas, dan transaksi yang tidak mempunyai makna atau tidak berpengaruh secara langsung kepada pemakai (Kadir, 2014).

Data dapat diklasifikasikan menurut jenis, sifat, dan sumber. Berikut ini uraian lebih jelasnya.

1.3.1. Data menurut Jenis Data

1.3.1.1. Data Hitung

Data hitung adalah hasil perhitungan jumlah tertentu. Yang termasuk data hitung adalah persentase dari jumlah tertentu. Contohnya mencatat jumlah pembelian konsumen terhadap kartu perdana internet pada *merk* tertentu atau persentase dari konsumen dalam pembelian yang menghasilkan suatu data hitung.

1.3.1.2. Data Ukur

Data ukur adalah data yang menunjukkan ukuran mengenai nilai sesuatu. Angka tertentu atau huruf tertentu yang diberikan oleh seseorang dosen kepada seorang mahasiswa setelah memeriksa hasil tentamennya merupakan data ukur. Angka yang ditunjukkan alat barometer atau termometer adalah hasil proses pengukuran.

1.3.2. Data menurut Sifat Data

1.3.2.1. Data Kuantitatif

Data kuantitatif adalah data mengenai penggolongan dalam hubungannya dengan penjumlahan. Jika pemesanan jasa percetakan dibagikan dalam 2 golongan transaksi jasa, maka ada golongan transaksi jasa pertama memiliki konsumen lebih dari 5000 orang dan golongan yang lain kurang dari 5000 orang konsumen. Ini merupakan penggolongan kuantitatif.

1.3.2.2. Data Kualitatif

Data kualitatif adalah data mengenai penggolongan dalam hubungannya dengan kualitas atau sifat sesuatu. Penggolongan fakultas-fakultas pada Universitas Negeri menjadi fakultas *exacta* dan fakultas *non-exacta* merupakan pemisah menurut sifatnya.

1.3.3. Data menurut Sumber Data

1.3.3.1. Data Internal

Data internal adalah data yang asli sebagai hasil observasi yang dilakukan sendiri bukan data hasil karya orang lain.

1.3.3.2. Data Eksternal

Data eksternal adalah data hasil observasi orang lain. Seseorang boleh saja menggunakan data untuk suatu keperluan meskipun data tersebut hasil kerja orang lain.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode algoritma apriori. Metode penelitian merupakan urutan rangkaian kegiatan yang akan dilaksanakan dalam sebuah penelitian yang tergambar pada kerangka di bawah ini:



Gambar 1. Kerangka Kerja

2.1. Mengumpulkan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung ke Purnama Ponsel dan melakukan wawancara dengan pihak Purnama Ponsel.

2.2. Mengidentifikasi Masalah

Pada tahap ini merupakan proses menemukan masalah apa saja yang akan di analisis. Kegiatan pada tahap ini yaitu identifikasi kebutuhan yang dibutuhkan pemakai untuk menganalisis persediaan kartu yang banyak diminati pembeli. Oleh karena itu, dibutuhkan analisa terhadap *data mining* kartu perdana internet dalam menunjang persediaan kartu.

2.3. Menganalisa Masalah

Masalah yang ditemukan dalam identifikasi masalah yaitu apakah analisa ini dapat membantu menentukan kartu perdana internet apa saja yang banyak diminati oleh pembeli sehingga tidak habis masa berlakunya dengan menggunakan perhitungan metode algoritma apriori.

2.4. Seleksi Data (*Data Selection*)

Selection (seleksi/pemilihan) data merupakan sekumpulan data operasional yang perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam *Knowledge Discovery Database* (KDD) dimulai. Data seleksi yang akan digunakan untuk proses *data mining* disimpan dalam suatu berkas terpisah dari basis data operasional.

2.5. Pemilihan Data (*Preprocessing/Cleaning*)

Proses *preprocessing* mencakup antara lain membuang duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data seperti kesalahan cetak (tipografi). Kemudian dilakukan proses *enrichment*, yaitu proses “memperkaya” data yang sudah ada dengan data atau informasi lain yang relevan dan diperlukan untuk *Knowledge Discovery Database* (KDD) seperti data atau informasi eksternal.

2.6. Transformasi (*Transformation*)

Pada fase ini yang dilakukan adalah mentransformasi bentuk data yang belum memiliki entitas yang jelas ke dalam bentuk data yang valid atau siap untuk dilakukan proses *data mining*.

2.7. Data Mining

Pada fase ini yang dilakukan adalah menerapkan algoritma atau metode pencarian pengetahuan. Ini adalah langkah penting dimana teknik kecerdasan untuk mengekstrak pola informasi yang berpotensi berguna dari data yang dipilih.

2.8. Interpretasi/Evaluasi (*Interpretation/Evaluation*)

Pada fase terakhir ini yang dilakukan adalah proses pembentukan keluaran yang bersumber pada proses *data mining* pola Informasi.

2.9. Pengolahan Data

Pengolahan data menggunakan metode algoritma apriori digunakan untuk mencari *frequent item set* (barang yang sering terjual) yang memenuhi minsup kemudian mendapatkan *rule* yang memenuhi minconf dari *frequent item set* (barang yang sering terjual). Algoritma ini mengontrol berkembangnya kandidat *item set* (barang) dari hasil *frequent item set* (barang yang sering terjual) dengan *support-based pruning* (pemangkasan berbasis dukungan) untuk menghilangkan *item set* (barang) yang tidak menarik dengan menetapkan minsup.

2.10. Pengujian Hasil dengan Aplikasi Tanagra

Pada tahap ini dilakukan pengujian hasil perhitungan dengan menggunakan Aplikasi Tanagra untuk dapat mengetahui apakah benar hasil perhitungan secara manual dengan sistem.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Data Penjualan Purnama Ponsel pada Tahun 2018

No	Nama Kartu	Bulan 2018											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	SimPATI	60	58	25	64	64	58	58	64	20	64	60	35
2	Im3	60	50	23	60	25	30	58	20	54	19	23	44
3	XL	45	23	50	35	20	45	23	20	60	50	50	55
4	Axis	20	31	56	28	50	24	32	50	45	56	58	60
5	As	40	66	58	66	60	66	54	54	40	43	62	30
6	Smartfren	24	20	9	24	20	15	35	20	9	30	20	9
7	Mentari	13	7	3	4	14	25	13	37	12	13	28	23
8	Ceria	4	2	6	10	2	1	1	4	6	1	4	1
9	3 (Tri)	10	19	5	5	19	10	17	19	22	19	33	5
10	Matrix	5	1	1	8	6	2	5	8	4	2	8	2

Sumber: Purnama Ponsel, 2018

Tabel 2. Penjualan Kartu Perdana Internet bulan Januari

No	Nama Kartu	Jumlah
1	SimPATI	60
2	As	40
3	Axis	20
4	XL	45
5	Smartfren	24
6	Im3	60
7	Mentari	13
8	3(Tri)	10
9	Matrix	5
10	Ceria	4

Sumber: Purnama Ponsel, 2018

Tabel 3. Penjualan Kartu Perdana Internet Bulan Februari

No	Nama Kartu	Jumlah
1	As	66
2	SimPATI	58
3	Axis	31
4	XL	23
5	Im3	50
6	Smartfrent	20
7	3(Tri)	19
8	Mentari	7
9	Ceria	2
10	Matrix	1

Sumber: Purnama Ponsel, 2018

Tabel 4. Penjualan Kartu Perdana Internet Bulan Maret

No	Nama Kartu	Jumlah
1	SimPATI	25
2	As	58
3	Axis	56
4	XL	50
5	Im3	23
6	Smartfrent	9
7	Ceria	6
8	3(Tri)	5
9	Mentari	3
10	Matrix	1

Sumber: Purnama Ponsel, 2018

Tabel 5. Penjualan Kartu Perdana Internet Bulan April

No	Nama Kartu	Jumlah
1	Im3	60
2	As	66
3	SimPATI	64
4	Smartfrent	24
5	XL	35
6	Axis	28
7	Ceria	10
8	Matrix	8
9	3(Tri)	5
10	Mentari	4

Sumber: Purnama Ponsel, 2018

Tabel 6. Penjualan Kartu Perdana Internet Bulan Mei

No	Nama Kartu	Jumlah
1	As	60
2	Im3	25
3	Axis	50
4	XL	20
5	SimPATI	64
6	Smartfrent	20
7	3(Tri)	19
8	Mentari	14
9	Matrix	6
10	Ceria	2

Sumber: Purnama Ponsel, 2018

Tabel 7. Penjualan Kartu Perdana Internet Bulan Juni

No	Nama Kartu	Jumlah
1	SimPATI	58
2	As	66
3	Im3	30
4	XL	45
5	Axis	24
6	Mentari	25
7	Smartfrent	15
8	3(Tri)	10
9	Matrix	2
10	Ceria	1

Sumber: Purnama Ponsel, 2018

Tabel 8. Penjualan Kartu Perdana Internet Bulan Juli

No	Nama Kartu	Jumlah
1	XL	23
2	Axis	32
3	Im3	58
4	As	54
5	Smartfrent	35
6	SimPATI	58
7	3(Tri)	17
8	Mentari	13
9	Matrix	5
10	Ceria	1

Sumber: Purnama Ponsel, 2018

Tabel 9. Penjualan Kartu Perdana Internet Bulan Agustus

No	Nama Kartu	Jumlah
1	As	54
2	SimPATI	64
3	Axis	50
4	Mentari	37
5	XL	20
6	Im3	20
7	Smartfrent	20
8	3(Tri)	19
9	Matrix	8
10	Ceria	4

Sumber: Purnama Ponsel, 2018

Tabel 10. Penjualan Kartu Perdana Internet Bulan September

No	Nama Kartu	Jumlah
1	As	40
2	Axis	45
3	XL	60
4	SimPATI	20
5	3(Tri)	22
6	Im3	54
7	Mentari	12
8	Smartfrent	9
9	Ceria	6
10	Matrix	4

Sumber: Purnama Ponsel, 2018

Tabel 11. Penjualan Kartu Perdana Internet Bulan Oktober

No	Nama Kartu	Jumlah
1	Axis	56
2	XL	50
3	As	43
4	Im3	19
5	SimPATI	64
6	Smartfrent	30
7	3(tri)	19
8	Mentari	13
9	Matrix	2
10	Ceria	1

Sumber: Purnama Ponsel, 2018

Tabel 12. Penjualan Kartu Perdana Internet Bulan November

No	Nama Kartu	Jumlah
1	As	62
2	SimPATI	60
3	Axis	58
4	XL	50
5	3(Tri)	33
6	Im3	23
7	Mentari	28
8	Smartfrent	20
9	Matrix	8
10	Ceria	4

Sumber: Purnama Ponsel, 2018

Tabel 13. Penjualan Kartu Perdana Internet Bulan Desember

No	Nama Kartu	Jumlah
1	SimPATI	35
2	As	30
3	Axis	60
4	XL	55
5	Mentari	23
6	Im3	44
7	Smartfrent	9
8	3(Tri)	5
9	Matrix	2
10	Ceria	1

Sumber: Purnama Ponsel, 2018

Akumulasi transaksi penjualan kartu perdana internet diperoleh dari penjualan bulanan yang diambil dari 3 item yang paling laris terjual setiap bulan.

Tabel 14. Pola Transaksi Penjualan Kartu Perdana Internet

No	Nama Kartu
1	SimPATI, Im3, XL
2	SimPATI, Im3, As
3	XL, Axis, As
4	SimPATI, Im3, As
5	SimPATI, Axis, As
6	SimPATI, XL, As
7	SimPATI, Im3, As
8	SimPATI, Axis, As
9	Im3, XL, Axis
10	SimPATI, XL, Axis
11	SimPATI, Axis, As
12	Im3, XL, Axis

Sumber: Hasil Penelitian, 2019

Berdasarkan hasil dari pola transaksi kartu perdana internet, maka dibuatlah format tabular data transaksi bulanan pada penjualan kartu perdana internet yang akan mempermudah dalam mengetahui berapa banyak item yang dibeli setiap transaksi seperti berikut ini:

Tabel 15. Tabular Data Transaksi Penjualan Kartu Perdana Internet

Bulan	SimPATI	Im3	XL	Axis	As
1	1	1	1	0	0
2	1	1	0	0	1
3	0	0	1	1	1
4	1	1	0	0	1
5	1	0	0	1	1
6	1	0	1	0	1
7	1	1	0	0	1
8	1	0	0	1	1
9	0	1	1	1	0
10	1	0	1	1	0
11	1	0	0	1	1
12	0	1	1	1	0

Sumber: Hasil Penelitian, 2019

Nilai *support* dengan jumlah *minimum support* = 30%. Nilai *support* dari 1 *item* diperoleh dengan persamaan sebagai berikut (Sari, 2013:8):

$$Support(A) = \frac{\sum \text{Jumlah Transaksi Mengandung } A}{\sum \text{Total Transaksi}} \times 100\% \quad (1)$$

Tabel 16. Support 1 Item

Itemset	Support	Support (%)
SimPATI	$\frac{9}{12}$	75%
Im3	$\frac{6}{12}$	50%
XL	$\frac{6}{12}$	50%
Axis	$\frac{7}{12}$	58,33%
As	$\frac{8}{12}$	66,67%

Sumber: Hasil Penelitian, 2019

Nilai *support* dari 2 *item* di peroleh dengan persamaan sebagai berikut:

$$Support(A, B) = \frac{\sum \text{Jumlah Transaksi Mengandung } A \text{ dan } B}{\sum \text{Total Transaksi}} \times 100\% \quad (2)$$

Tabel 17. *Support 2 Item*

Itemset	Support	Support (%)
SimPATI, Im3	$\frac{4}{12}$	33,33%
SimPATI, XL	$\frac{3}{12}$	25%
SimPATI, Axis	$\frac{4}{12}$	33,33%
SimPATI, As	$\frac{7}{12}$	58,33%
Im3, XL	$\frac{3}{12}$	25%
Im3, Axis	$\frac{2}{12}$	16,67%
Im3, As	$\frac{3}{12}$	25%
XL, Axis	$\frac{4}{12}$	33,33%
XL, As	$\frac{2}{12}$	16,67%
Axis, As	$\frac{4}{12}$	33,33%

Sumber: Hasil Penelitian, 2019

Minimal *support* yang ditentukan adalah 30%, jadi kombinasi 2 *item set* yang tidak memenuhi minimal *support* akan dihilangkan seperti pada tabel berikut:

Tabel 18. *Support 2 item 30%*

Itemset	Support	Support (%)
SimPATI, Im3	$\frac{4}{12}$	33,33%
SimPATI, Axis	$\frac{4}{12}$	33,33%
SimPATI, As	$\frac{7}{12}$	58,33%
XL, Axis	$\frac{4}{12}$	33,33%
Axis, As	$\frac{4}{12}$	33,33%

Sumber: Hasil Penelitian, 2019

Nilai *support* dari 3 *item* diperoleh dengan persamaan sebagai berikut:

$$Support = \frac{\sum \text{Jumlah Transaksi Mengandung } A, B \text{ dan } C}{\sum \text{Total Transaksi}} \times 100\% \quad (3)$$

Tabel 19. *Support 3 Item*

Itemset	Support	Support (%)
SimPATI, Im3, XL	$\frac{1}{12}$	8,33%
SimPATI, Im3, Axis	$\frac{0}{12}$	0%
SimPATI, Im3, As	$\frac{3}{12}$	25%
SimPATI, XL, Axis	$\frac{1}{12}$	8,33%
SimPATI, XL, As	$\frac{1}{12}$	8,33%
Im3, XL, Axis	$\frac{2}{12}$	16,67%
Im3, XL, As	$\frac{0}{12}$	0%
XL, Axis, As	$\frac{1}{12}$	8,33%

Sumber: Hasil Penelitian, 2019

Karena kombinasi 3 *item set* tidak ada yang memenuhi minimal *support*, maka 2 kombinasi yang memenuhi untuk pembentukan asosiasi.

Tabel 20. *Support 2 Item Hasil*

Itemset	Support	Support (%)
SimPATI, Im3	$\frac{4}{12}$	33,33%
SimPATI, Axis	$\frac{4}{12}$	33,33%
SimPATI, As	$\frac{7}{12}$	58,33%
XL, Axis	$\frac{4}{12}$	33,33%

Sumber: Hasil Penelitian, 2019

Berdasarkan dari calon aturan asosiasi, maka yang memenuhi minimal *support* 30% dan minimal *confidence* 60% dapat dilihat pada tabel berikut dengan pencarian:

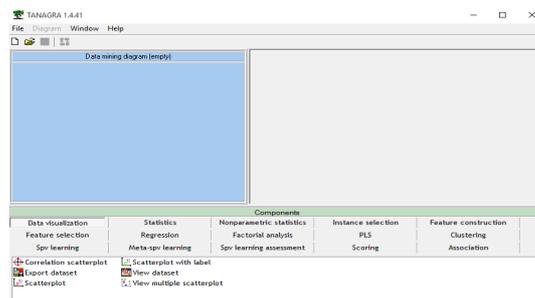
$$Confidence A, B = \frac{\sum \text{Jumlah Transaksi Mengandung A dan B}}{\sum \text{Total Transaksi}} \times 100\% \quad (4)$$

Tabel 21. Hasil Asosiasi

Aturan	Support (30%)	Confidence (60%)
Jika membeli kartu SimPATI, maka akan membeli kartu As	58,33%	77,77%
Jika membeli kartu As, maka akan membeli kartu SimPATI	58,33%	87,5%
Jika membeli kartu XL, maka akan membeli kartu Axis	33,33%	66,67%

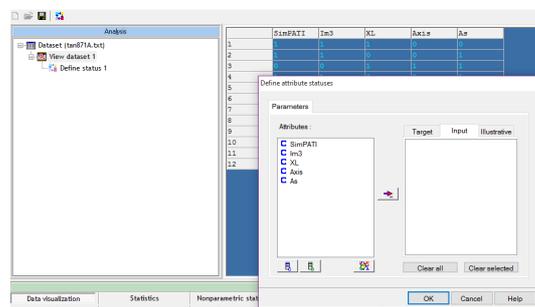
Sumber: Hasil Penelitian, 2019

Pengujian data yang telah dihasilkan berupa pola hubungan kombinasi antara *item* dan aturan asosiasi sesuai dengan algoritma apriori dilakukan pengujian menggunakan Tanagra Versi 1.4.



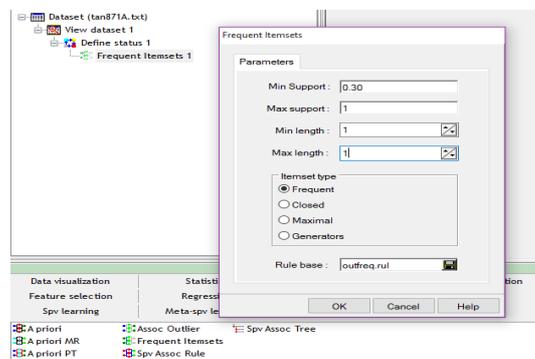
Gambar 1. Menu Utama Tanagra

Halaman ini menampilkan menu utama aplikasi Tanagra yang digunakan untuk memberikan akses kepada pengguna berdasarkan akses yang akan di input oleh *user* ke dalam aplikasi.



Gambar 2. Tampilan Define Status

Setelah muncul hasil dari *data set* kemudian pilih *define status* yang ada di bagian atas Tanagra kemudian Tarik ke *data set* setelah akan muncul tampilan seperti dibawah ini kemudian pindahkan semua *item* ke sebelah kanan selanjutnya klik oke.



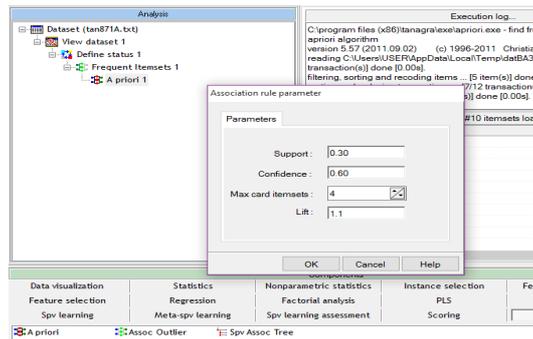
Gambar 3. Tampilan Menu Support

Selanjutnya pilih *frequent item sets* yang ada dibagian bawah Tarik ke atas kemudian klik kanan pilih *parameters* isi nilai support 30%. Kemudian pilih selanjutnya klik kanan *Execute* lalu klik kanan *View*.

N°	Description	Support
1	Imp3	50.0
2	Imp3 ^ SimPATI	33.3
3	XL	50.0
4	XL ^ Axis	33.3
5	Axis	58.3
6	Axis ^ As	33.3
7	Axis ^ SimPATI	33.3
8	As	66.7
9	As ^ SimPATI	58.3
10	SimPATI	75.0

Gambar 4. Hasil dari Support

Maka akan muncul nilai *support* dengan minimum *support* 30%



Gambar 5. Tampilan Menu Confidence

Setelah menemukan hasil dari *support* maka selanjutnya kita cari *confidence* dengan cara memilih menu apriori yang ada dibawah kemudian Tarik ke bagian atas selanjutnya klik kanan pilih *parameters* isi *support* 30% dan *confidence* 60% kemudian pilih oke.

N°	Antecedent	Consequent	Lift	Support (%)	Confidence (%)
1	"SimPATI=true"	"As=true"	1,16667	58,333	77,778
2	"As=true"	"SimPATI=true"	1,16667	58,333	87,500
3	"XL=true"	"Axis=true"	1,14286	33,333	66,667

Gambar 6. Hasil Apriori

Maka setelah diproses akan muncul tampilan hasil dari apriorinya dimana *rule* yang didapatkan sesuai dengan perhitungan manual. Dimana *rule* pertama jika membeli kartu simPATI maka akan membeli kartu As dengan nilai *lift* 1,16667 dan *support* 58,33% serta *confidence* 77,77%, *rule* kedua jika membeli kartu As maka akan membeli kartu simPATI dengan nilai *lift* 1,16667 dan *support* 58,33% serta *confidence* 87,5%, *rule* ketiga jika membeli kartu XL maka akan membeli kartu Axis dengan nilai *lift* 1,14286 dan *support* 33,33% serta *confidence* 66,67%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian dan analisa *data mining* menggunakan metode algoritma apriori yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan yaitu:

- 1) Algoritma apriori diterapkan untuk menganalisa penjualan kartu perdana internet sehingga dengan menggunakan metode ini dapat menjadi acuan untuk mengambil keputusan dalam penjualan kartu perdana internet apa saja yang paling laku terjual.

- 2) Algoritma apriori juga dapat digunakan untuk membantu mengetahui kartu perdana internet apa saja yang terjual secara bersamaan sehingga dapat menambah persediaan kartu apa yang paling diminati dan mengurangi kartu yang tidak diminati.
- 3) Dengan menggunakan algoritma apriori dihasilkan 3 *rule* yang diperoleh dari data yang telah diolah dengan tingkat *confidence* yang berbeda.
- 4) Setelah melakukan pengujian secara manual dan perhitungan menggunakan aplikasi Tanagra *version* 1.4.41 dapat diketahui bahwa hasil yang diperoleh perhitungan manual tidak jauh berbeda dengan perhitungan menggunakan aplikasi Tanagra.
- 5) Menampilkan hasil menggunakan *software* Tanagra versi 1.4 diperlukan untuk melihat apakah hasil yang dicapai jika menggunakan penghitungan manual dan menggunakan Aplikasi Tanagra mendapatkan hasil yang sama sehingga tujuan penelitian ini sesuai dengan tujuan awal penelitian.
- 6) Dari penelitian yang telah dilakukan tujuan untuk mengurangi jumlah kartu yang habis masa berlakunya dan dapat memprediksi berapa persediaan kartu yang dibutuhkan untuk bulan selanjutnya telah tercapai.

DAFTAR PUSTAKA

Hermawati, F. A. (2013). *Data Mining*. CV Andi Offset.

Kadir, A. (2014). Pengenalan sistem informasi. In *Edisi Revisi* (p. 43). CV Andi Offset.

Listriani, D., Setyaningrum, A. H., & Eka, F. (2018). PENERAPAN METODE ASOSIASI MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI PADA APLIKASI ANALISA POLA BELANJA KONSUMEN (Studi Kasus Toko Buku Gramedia Bintaro). *JURNAL TEKNIK INFORMATIKA*, 9(2). <https://doi.org/10.15408/jti.v9i2.5602>

Rahmawati, F., & Merlina, N. (2018). Metode Data Mining Terhadap Data Penjualan Sparepart Mesin Fotocopy Menggunakan Algoritma Apriori. *PIKSEL : Penelitian Ilmu Komputer Sistem Embedded and Logic*, 6(1), 9–20. <https://doi.org/10.33558/piksel.v6i1.1390>

Sikumbang, E. D. (2018). Penerapan Data Mining Penjualan Sepatu Menggunakan Metode Algoritma Apriori. *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI (JTK)*, Vol 4, No.(September), 1–4.

Steganalysis Bukti Digital pada Media Storage Menggunakan Metode GCFIM

Muh. Hajar Akbar ⁽¹⁾, Sunardi ⁽²⁾, Imam Riadi ⁽³⁾

Teknik Informatika, Universitas Ahmad Dahlan ⁽¹⁾,

Teknik Elektro, Universitas Ahmad Dahlan ⁽²⁾,

Sistem Informasi, Universitas Ahmad Dahlan ⁽³⁾

Jl. Prof. Dr. Soepomo, S.H., Janturan, Warungboto, Umbulharjo, Yogyakarta

e-mail : hajakbar16@gmail.com ⁽¹⁾, sunardi@mti.uad.ac.id ⁽²⁾, imam.riadi@is.uad.ac.id ⁽³⁾

Abstract

Steganography is an anti-forensic technique that allows a criminal to hide information in other messages, so that during an examination it will be difficult to obtain evidence of the crime information. Therefore we need a technique to detect hidden messages in the data. This technique is known as steganalysis. Steganalysis is an anti-steganography science whose main purpose is to study the hiding characteristics of data on digital media and detect the existence of secret messages that are hidden using steganography techniques. The purpose of this study is to apply steganalysis techniques to detect the presence of messages that are hidden in other messages by using the forensic method, namely Generic Computer Forensic Investigation Model (GCFIM). In this study, the process of inserting steganographic messages using the Hiderman application, while the steganalysis process uses the StegSpy application. The results obtained in this study were the process of steganalysis using the help of the StegSpy application proved to be successful in detecting the presence of hidden messages in the five files that were scanned by steganographic messages.

Keywords : *Steganography, Steganalysis, GCFIM, StegSpy*

Abstrak

Steganografi merupakan salah satu teknik anti forensik yang memungkinkan pelaku kejahatan untuk menyembunyikan suatu informasi kedalam pesan lainnya, sehingga pada saat pemeriksaan akan sulit untuk didapatkan bukti informasi kejahatan tersebut. Oleh karena itu diperlukan teknik untuk mendeteksi pesan tersembunyi di dalam suatu data. Teknik tersebut dikenal dengan istilah steganalisis. Steganalisis merupakan suatu ilmu anti-steganografi yang tujuan utamanya adalah mempelajari karakteristik penyembunyian suatu data pada media digital serta mendeteksi keberadaan pesan rahasia yang disembunyikan menggunakan teknik steganografi. Tujuan pada penelitian ini adalah menerapkan teknik steganalisis untuk mendeteksi keberadaan pesan yang disembunyikan dalam pesan lain dengan menggunakan metode forensik yaitu *Generic Computer Forensic Investigation Model* (GCFIM). Pada penelitian ini, proses penyisipan pesan steganografi menggunakan aplikasi Hiderman, sedangkan proses steganalisis menggunakan aplikasi StegSpy. Hasil yang didapat pada penelitian ini adalah proses steganalisis dengan menggunakan bantuan aplikasi StegSpy terbukti berhasil mendeteksi keberadaan pesan tersembunyi pada kelima file yang diskensurasi telah disisipi pesan steganografi.

Kata Kunci : *Steganografi, Steganalisis, GCFIM, StegSpy*

1. PENDAHULUAN

Berkembangnya peradaban tidak lepas dari perkembangan teknologi dan komunikasi. Saat ini teknologi menjadi bagian paling penting dalam mengatasi permasalahan disetiap aktifitas kehidupan manusia. Sebanding dengan tingginya tingkat pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi, perkembangan teknologi juga memberi dampak terhadap meningkatnya kejahatan khususnya kejahatan dibidang *cybercrime* (Anwar & Riadi, 2017). Di Indonesia, selama tahun 2019 Direktorat Tindak Pidana Siber (Dittipidsiber) Bareskrim Polri mencatat terdapat 4.586 laporan kasus tindak kejahatan dengan memanfaatkan teknologi komputer (patrolisiber, 2019).

Salah satu jenis kejahatan *cybercrime* adalah penyalahgunaan teknik steganografi. Steganografi merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk mengamankan suatu pesan

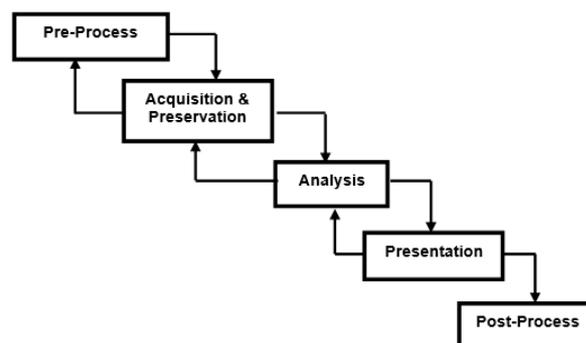
atau informasi. Kontradiksi penggunaan teknik steganografi dalam *digital forensics* adalah banyaknya pelaku kejahatan yang memanfaatkan teknik steganografi sebagai *anti forensic* dengan tujuan menutupi kejahatannya serta membuat ahli forensik kesulitan dalam melakukan investigasi (Saputra et al., 2017). Selain itu, teknik steganografi memungkinkan pelaku untuk menyembunyikan suatu informasi dengan memasukan informasi tersebut ke dalam pesan lain dalam bentuk media digital, sehingga keberadaan informasi tidak diketahui (Ardiyasa, 2018).

Kejahatan digital bermotif steganografi wajib untuk diatasi, sehingga perlu adanya panduan tentang metode dan teknik investigasi sehingga menghasilkan pembuktian secara ilmiah (Fauzan et al., 2017). Metode atau kerangka kerja forensik yang telah banyak digunakan untuk menginvestigasi kasus anti forensik diantaranya *National Institute of Justice* (NIJ) (Shrivastava, 2012), *Digital Forensics Research Workshop* (DFRWS) (Palmer, 2001), dan *Generic Computer Forensic Investigation Model* (GCFIM) (Yusoff et al., 2011). Penelitian ini menerapkan metode GCFIM. Metode GCFIM memiliki alur kerja bolak balik yang tidak dimiliki oleh metode NIJ dan DFRWS. Proses bolak-balik berarti seorang penyidik dapat kembali ketahapan sebelumnya yang disebabkan oleh situasi yang dapat berubah seperti tempat kejadian perkara (baik fisik maupun digital), alat investigasi yang digunakan, alat kejahatan yang digunakan, dan level keahlian investigator. Sehingga seorang *investigator* dimungkinkan untuk kembali ketahapan sebelumnya apabila diperlukan bukan hanya untuk memperbaiki kesalahan, tapi juga untuk mendapatkan informasi atau bukti digital yang baru. Penelitian ini memberikan gambaran terkait analisis pada bukti digital yang diduga telah disisipi pesan steganografi menggunakan metode GCFIM untuk mendapatkan bukti digital secara ilmiah sehingga dapat dipertanggungjawabkan secara hukum dalam mengungkap kasus kejahatan.

Berdasarkan studi literatur terdahulu sebagai pendukung pada penelitian ini, ditemukan penelitian dengan tema sejenis. Peneliti pertama melakukan pengujian terhadap aplikasi anti forensik agar dapat menyisipkan pesan steganografi tanpa menyebabkan pesan yang disisipkan mengalami kerusakan. Hasil penelitian yang didapat yaitu penggunaan Net Tools terbukti dapat mengamankan pesan yang akan dikirimkan melalui media internet (Utomo & Erwanto, 2019). Peneliti kedua melakukan investigasi pada aplikasi *open source* steganografi serta melakukan pengujian pada aplikasi StegExpose untuk proses steganalisis. Setelah melakukan investigasi secara komparatif, hasilnya menunjukkan bahwa kemampuan dari aplikasi stegExpose sangat terbatas (Olson et al., 2017).

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Generic Computer Forensic Investigation Model* (GCFIM). Metode GCFIM memiliki lima langkah kerja seperti Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan metode GCFIM

Gambar 1 merupakan tahapan metode GCFIM yang terbagi menjadi lima tahapan yaitu *pre-process*, *acquisition & preservation*, *analysis*, *presentation*, dan *post-process*. Secara lengkap dapat dipaparkan sebagai berikut:

Pre-process, pada tahap ini dilakukan persiapan awal sebelum dimulainya proses investigasi kasus yang berkaitan dengan barang bukti elektronik. Hal-hal yang harus dipersiapkan dan dimiliki oleh analisis *forensic* dan *investigator* adalah sebagai berikut:

1. Administrasi penyidikan berupa surat perintah penggeledahan maupun surat perintah penyitaan.
2. Nomor, skala ukur, label lembaga, serta *sticker* label kosong yang digunakan untuk memberikan penanda pada masing-masing barang bukti elektronik yg ditemukan di TKP.
3. Kamera digital yang digunakan untuk memotret TKP dan barang bukti secara *fotografi forensic* (foto umum, foto menengah dan foto *close up*).
4. Peralatan tulis yang digunakan untuk mencatat keterangan para saksi maupun spesifikasi barang bukti.
5. Formulir penerimaan barang bukti yang digunakan untuk kepentingan *chain of custody* yaitu metodologi untuk menjaga keutuhan barang bukti dimulai dari TKP.

Acquisition & preservation, pada tahap ini dilakukan pengumpulan, pengamanan, dan penyimpanan data sehingga data yang sudah di dapatkan tidak mudah dimanipulasi sehingga dapat digunakan untuk aktivitas berikutnya

Analysis, tahap ini merupakan tahapan utama dalam kegiatan penyelidikan komputer forensik. Proses yang dilakukan adalah menganalisis data yang diperoleh pada tahap sebelumnya untuk dilakukan identifikasi sumber kejahatan, motif kejahatan dan pada akhirnya menemukan pelaku tindak pidana tersebut.

Presentation, tahap ini merupakan tahap pendokumentasian dan penyampaian hasil analisis kepada pihak-pihak terkait. Tahap ini sangat penting karena hasil analisis kasus yang ditangani harus disajikan ke dalam Bahasa yang dipahami oleh pihak terkait serta harus didukung dengan bukti yang memadai dan dapat diterima. Hasil pada tahap ini berupa kesimpulan yang dapat membuktikan ataupun menyangkal suatu tindak pidana.

Post-Process, tahap ini merupakan tahapan akhir yang dilakukan oleh penyidik, yang mana bukti digital dan bukti fisik dikembalikan kepada pemiliknya yang sah dan disimpan di tempat yang aman. Pada tahap ini juga dilakukan proses *review* sebagai bahan pelajaran maupun perbaikan dimasa yang akan datang.

2.1 Alat dan Bahan

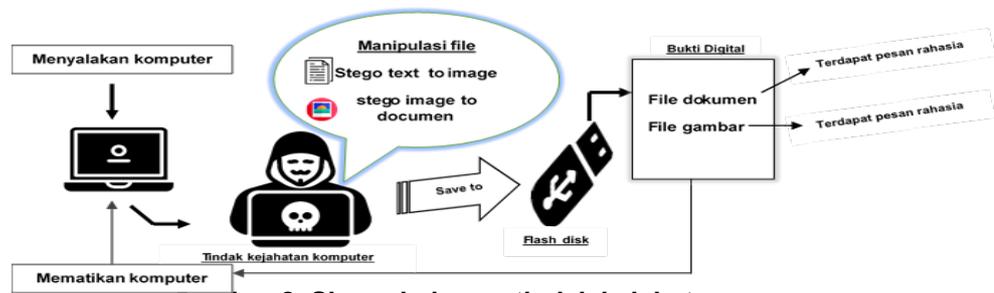
Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Table 1. Alat dan Bahan

No	Nama Alat/Bahan	Banyak	Deskripsi/Spesifikasi	Keterangan
1	Notebook	1	* Acer Aspire E1 -431 * 4 GB DDR 3 Memory * 500 GB HDD	Perangkat keras analisis/ <i>investigator</i>
2	Windows 10	1	Windows 10 Pro File sistem NTFS	Perangkat lunak sistem operasi
3	Flash Disk	1	* Kingston * Data Traveler G3 * 8 GB	Objek penelitian/ barang bukti elektronik
3	Autopsy	-	Aplikasi berbasis Windows dan Linux yang digunakan untuk mengambil data	Perangkat lunak eksminasi
4	Winhex	-	Aplikasi berbasis Windows dan Linux yang digunakan untuk mengambil data	Perangkat lunak eksminasi
5	Hiderman	-	Aplikasi berbasis Windows yang digunakan untuk membuat pesan steganografi	<i>Tool</i> steganografi
6	Stegspy	-	Aplikasi berbasis Windows dan Linux yang digunakan untuk mengambil data yang telah di <i>encode</i> menggunakan teknik steganografi	Perangkat lunak analisis data steganografi

2.2 Skenario Kasus

Bukti digital yang digunakan pada penelitian ini merupakan hasil skenario tindak kejahatan penyembunyian pesan rahasia menggunakan teknik steganografi dengan melibatkan media penyimpanan berupa sebuah flash disk yang dapat dilihat pada Gambar 3.



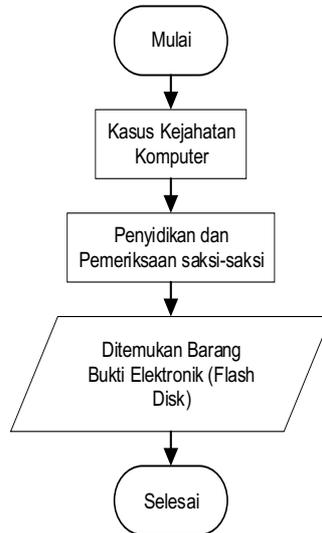
Gambar 2. Skenario kasus tindak kejahatan

Berdasarkan Gambar 2 skenario kasus pada penelitian ini dilakukan dengan cara memanipulasi beberapa *file* dengan cara menyisipkan steganografi berupa *stego text* pada *file image* serta memberikan *stego image* pada *file* dokumen. Langkah selanjutnya adalah melakukan penyimpanan beberapa kumpulan *file* tersebut dengan cara “Save as” pada flash disk yang telah dipasang pada komputer.

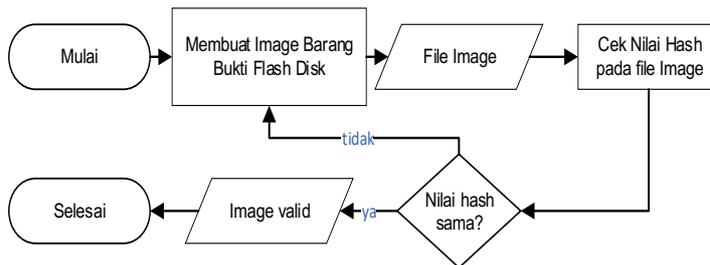
2.3 Tahap Acquisition & Preservation

Proses akuisisi dilakukan mengikuti rancangan skenario kasus. Barang bukti yang dijadikan objek penelitian adalah media penyimpanan berupa sebuah flash disk. Selanjutnya dilakukan *preservation* (pemeliharaan) dengan tujuan melakukan perlindungan terhadap bukti-bukti yang dapat mengalami kerusakan, perubahan maupun dilakukan penghilangan oleh pihak-pihak tertentu. Pada tahap ini proses penyelidikan tidak boleh dilakukan secara langsung pada bukti asli karena dikhawatirkan akan dapat merubah isi dan struktur *file* yang ada didalamnya. Oleh karena itu dilakukan penyalinan data secara *bitstream image* pada tempat yang telah ditentukan. Teknik ini umumnya diistilahkan dengan *cloning* atau *imaging* yang dilakukan

dengan cara menyalin setiap bit demi bit dari data orisinal, termasuk *file* yang ter-*defrag* (*defragmented file*), *file* temporer (*temporary file*), *file* yang tersembunyi (*hidden file*), dan *file* yang belum ter-*overwrite*. Dengan kata lain, setiap biner digit demi digit di-*copy* secara utuh dalam media baru. Data hasil *imaging* inilah yang selanjutnya dapat digunakan sebagai objek penelitian dan penyelidikan. Adapun proses *acquisition & preservation* dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.

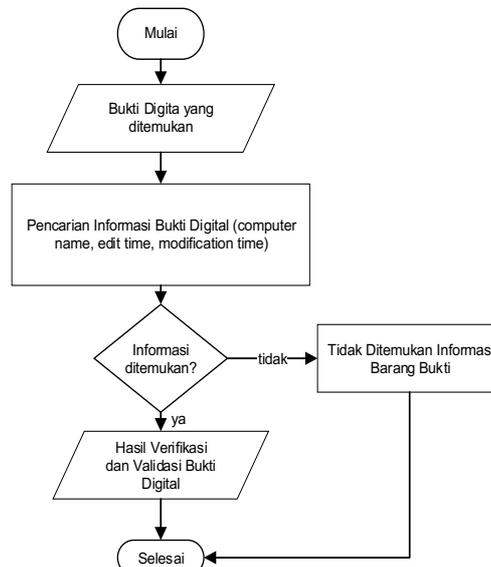


Gambar 3. Flowchart proses akuisisi barang bukti



Gambar 4. Flowchart tahap preservation

2.4 Tahap Analysis



Gambar 4. Flowchart tahap analysis

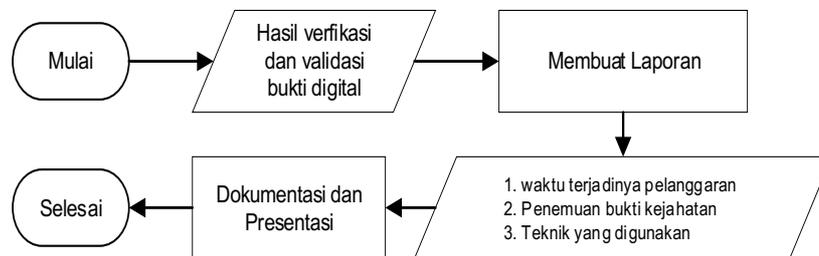
Proses *analysis* dilakukan secara mendalam berdasarkan bukti digital awal yang ditemukan, serta dilakukan analisis terhadap metadata *file* tersebut. Metadata yang berisi informasi mengenai jenis *file*, nama *file*, kapan *file* tersebut dibuat, kapan *file* tersebut dimodifikasi, dan sebagainya. Gambar 4 merupakan *flowchart* proses *analysis*.

2.5 Tahap *Presentation*

Proses *presentation* dilakukan dengan cara menyampaikan hasil analisis serta menyajikan dan menguraikan secara detail laporan penyelidikan secara mendalam dan dapat dipertanggungjawabkan kepada pihak-pihak terkait. Menurut (Rosalina et al., 2015) beberapa hal penting yang perlu dicantumkan saat *presentation* yaitu sebagai berikut:

1. Tanggal dan waktu terjadinya pelanggaran.
2. Tanggal dan waktu pada saat investigasi permasalahan yang terjadi.
3. Penemuan bukti yang berharga (pada laporan akhir penemuan ini sangat ditekankan sebagai bukti penting proses penyidikan).
4. Teknik khusus yang digunakan, contoh: *password cracker*

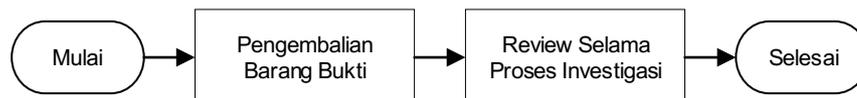
Proses *presentation* dapat dilihat berdasarkan *flowchart* pada Gambar 5.



Gambar 4. *Flowchart* tahap *presentation*

2.6 Tahap *Post-Process*

Post-process merupakan tahap akhir dalam proses investigasi. Semua barang bukti fisik dan digital dikembalikan ke pihak yang berwenang untuk menyimpannya. *Flowchart post-process* dapat dilihat pada Gambar 5.



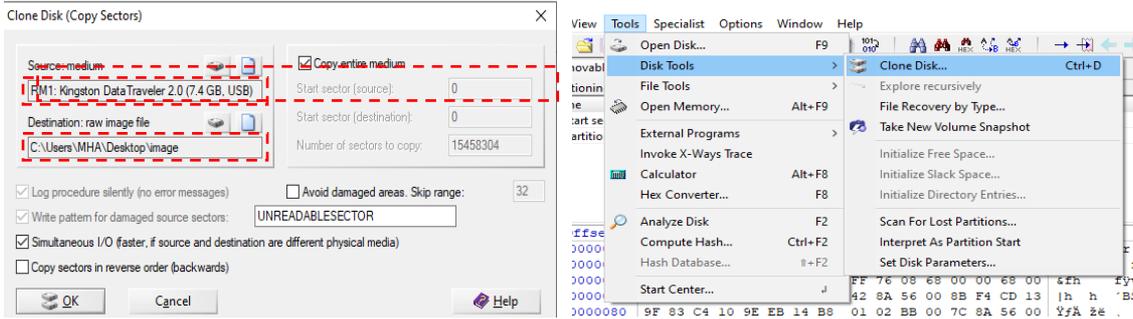
Gambar 5. *Flowchart* tahap *post-process*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil implementasi yang dilakukan pada penelitian ini berdasarkan skenario kasus pada Gambar 2 dengan menggunakan Flash Disk sebagai barang bukti elektronik.

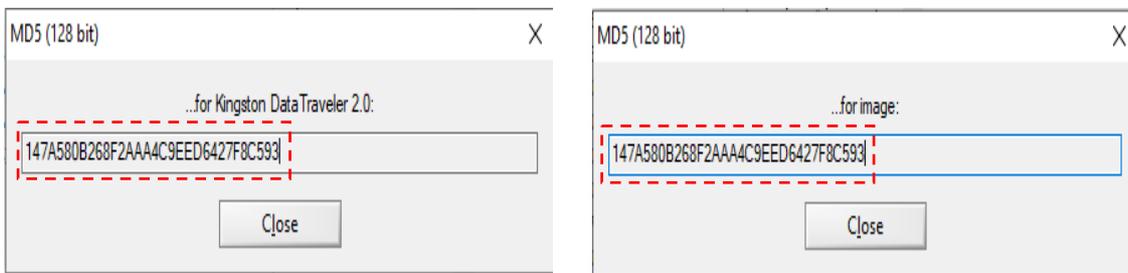
3.1 Hasil *Acquisition & Preservation*

Berdasarkan metode *statics forensics*, barang bukti fisik Flash Disk disalin dalam bentuk *image* dengan proses *bit by bit image*. Adapun alat atau aplikasi yang digunakan untuk proses *acquisition & preservation* adalah menggunakan aplikasi Winhex. Tampilan aplikasi Winhex dapat dilihat pada Gambar 6. Gambar 7 merupakan proses dimulainya *cloning* flashdisk menggunakan aplikasi WinHex. RM1:Kingston Data Traveler 2.0 (7.4 GB. USB) merupakan bukti digital asli yang akan di *cloning*, sedangkan "image" adalah *output* dari hasil *cloning* tersebut yang akan tersimpan di folder C:\users\acer\Desktop\image.



Gambar 6. Proses clone disk

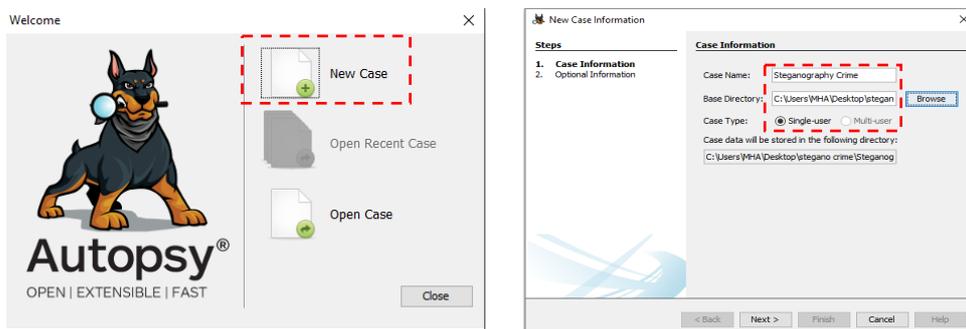
Setelah proses *imaging* dilakukan, maka selanjutnya adalah melakukan pencocokan nilai *hash* barang bukti asli (flash disk) dengan *file image* yang dibuat. Hal ini bertujuan agar barang bukti berupa Salinan (image) tidak mengalami kerusakan ataupun perubahan terhadap isi data. Gambar 7 merupakan tampilan nilai Hex dari *file* bukti asli dan hasil *imaging*, proses ini dilakukan dengan menggunakan *compute hash MD5* (128 bit).



Gambar 7. Pencocokan nilai hash

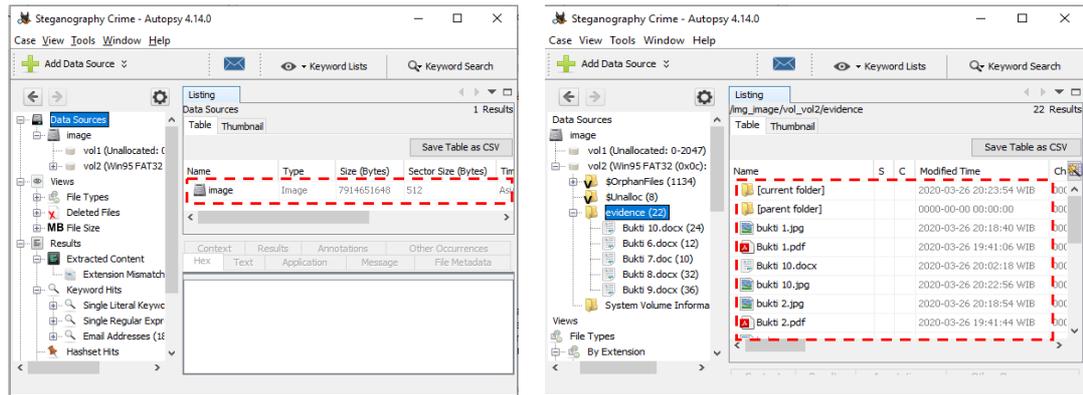
Berdasarkan Gambar 7, nilai *hash* dari *file* barang bukti asli dan *file* hasil *imaging* memiliki nilai hash yang sama yaitu “147A580B268F2AAA4C9EED6427F8C593”. Hal ini dapat disimpulkan bahwa *file image* identik dengan *file* aslinya yang kemudian dapat dipergunakan untuk tahap *analysis*. Gambar 8 merupakan proses *input* kasus (*case*) pada *tool* Autopsy.

3.2 Hasil Analysis



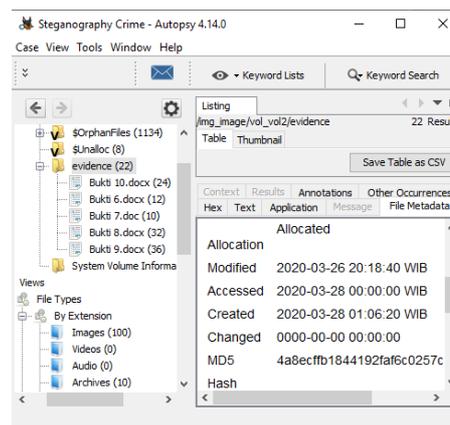
Gambar 8. Proses input case

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap *file* “image” hasil dari proses *acquisition & preservation*. Proses Analisis awal menggunakan *tool* Autopsy. Autopsy memiliki beberapa keunggulan untuk melakukan analisis dan identifikasi konten, *recovery* data maupun analisis *metadata*. Proses *input* kasus (*case*) pada *tool* Autopsy (Gambar 8) merupakan tahap awal dimulainya tahap analisis “image”. Gambar 9 memperlihatkan *image file* yang dibuat sebelumnya siap untuk dilakukan proses analisis.



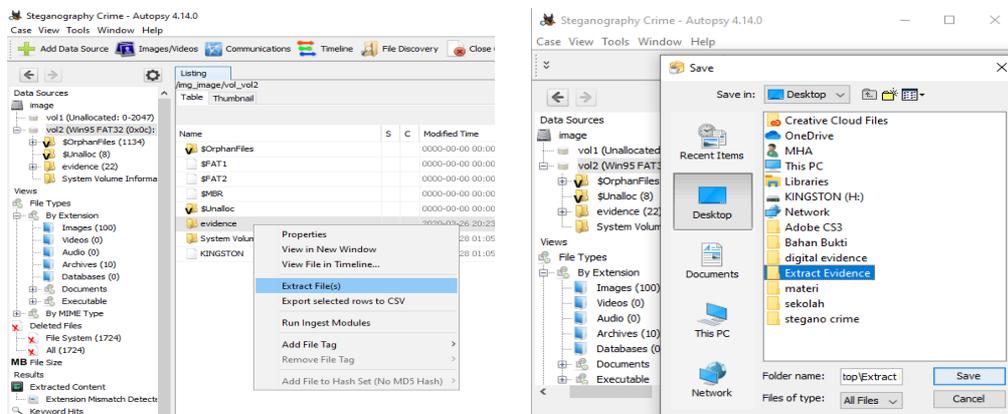
Gambar 9. Image file siap dianalisis

Berdasarkan Gambar 9, *tool* Autopsy dapat menampilkan *file* apa saja yang terdapat pada “image”. Salah satu *file* yang dicurigai memiliki konten rahasia adalah *file* dengan nama folder “evidence”. Selain itu *tool* Autopsy juga dapat menampilkan menu File Metadata yang berfungsi untuk melakukan informasi waktu terakhir data diakses, informasi waktu data tersebut dibuat, dan informasi waktu data tersebut dimodifikasi. Pada kasus ini hasil *metadata* dari folder “evidence” dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Informasi *metadata* folder “evidence”

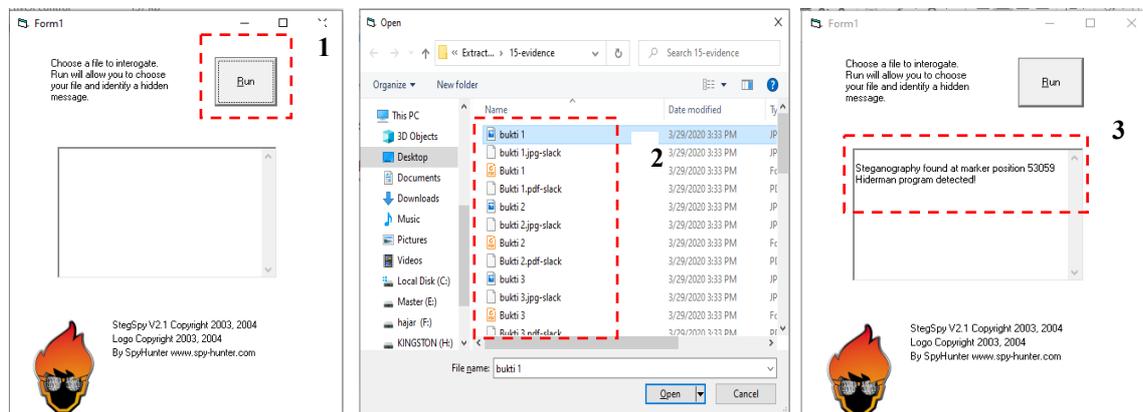
Selanjutnya dilakukan proses ekstraksi *file* pada folder yang dicurigai dalam hal ini folder “evidence”. Proses ekstraksi bertujuan untuk mendapatkan *file* agar dilakukan analisis kembali terhadap content *file* yang dicurigai. Proses ekstraksi *file* dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Proses ekstraksi *file*

Proses selanjutnya adalah melakukan analisis mendalam pada *file* hasil ekstraksi dengan menggunakan *tool* StegSpy 2.1. *Tool* ini berfungsi untuk melakukan pengecekan keberadaan

file steganografi pada file bukti yang telah diekstrak pada proses analisis awal. Proses steganalisis dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Proses steganalisis

Berdasarkan Gambar 12, proses steganalisis berhasil mendeteksi keberadaan pesan yang disembunyikan pada setiap file yang dicurigai sebagai barang bukti.

3.3 Hasil Presentation

Pada tahap ini, dilakukan proses penyajian data dari hasil analisis, sehingga memberikan penjelasan tentang kesimpulan seperti pada Tabel 2, 3, dan 4.

Table 2. Laporan Investigasi

Tanggal Investigasi	Permasalahan	Penemuan Barang Bukti	Teknik yang Digunakan
03/29/2020	Peredaran informasi pembelian narkoba	Flash disk	Steganografi

Table 3. Laporan analisis Metadata pada file bukti yang ditemukan

No	Type	Format	Name	Time		
				Modified	Accessed	Created
1	File System	application/pdf	/img_image/vol_vol2/evidence/Bukti 1.pdf	2020-03-26 19:41:06 WIB	2020-03-28 00:00:00 WIB	2020-03-28 01:06:21 WIB
2	File System	application/vnd.openxmlformats-officedocument.document	/img_image/vol_vol2/evidence/Bukti 10.docx	2020-03-26 20:02:18 WIB	2020-03-28 00:00:00 WIB	2020-03-28 01:06:29 WIB
3	File System	application/pdf	/img_image/vol_vol2/evidence/Bukti 2.pdf	2020-03-26 19:41:44 WIB	2020-03-28 00:00:00 WIB	2020-03-28 01:06:29 WIB
4	File System	image/jpeg	/img_image/vol_vol2/evidence/bukti 4.jpg	2020-03-26 20:21:44 WIB	2020-03-28 00:00:00 WIB	2020-03-28 01:06:32 WIB
5	File System	image/jpeg	/img_image/vol_vol2/evidence/bukti 5.jpg	2020-03-26 20:21:56 WIB	2020-03-28 00:00:00 WIB	2020-03-28 01:06:35 WIB

Table 4. Laporan hasil steganalisis

No	Nama File	Format	Keterangan	Marker Position	Stego Tools
1	/img_image/vol_vol2/evidence/Bukti 1.pdf	application/pdf	<i>Steganography found</i>	1512448	hiderman
2	/img_image/vol_vol2/evidence/Bukti 10.docx	application/vnd.openxmlformats-officedocument.wordprocessingml.document	<i>Steganography found</i>	2080330	hiderman
3	/img_image/vol_vol2/evidence/Bukti 2.pdf	application/pdf	<i>Steganography found</i>	1583902	hiderman
4	/img_image/vol_vol2/evidence/bukti 4.jpg	image/jpeg	<i>Steganography found</i>	65194	hiderman
5	/img_image/vol_vol2/evidence/bukti 5.jpg	image/jpeg	<i>Steganography found</i>	55867	hiderman

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dengan melakukan proses steganalisis pada barang bukti digital flash disk dengan menggunakan metode GCFIM, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Analisis bukti digital pada flash disk berhasil diterapkan dengan baik menggunakan metode GCFIM. Hal ini dibuktikan dengan ditemukannya 5 jenis *file* dengan format .doc, .pdf, dan .jpg yang telah disisipi *file* steganografi.
- 2) Penggunaan tool Winhex berhasil diterapkan untuk mencocokkan nilai hex antara barang bukti asli dan *file image* yang telah dibuat, sehingga dapat membantu para penegak hukum dalam melengkapi persyaratan *Rules Of Evidence* dan *Chain of Custody*.
- 3) Teknik steganalisis dengan menggunakan aplikasi StegSpy berhasil mendeteksi keberadaan pesan tersembunyi dalam suatu *file*. Pada penelitian ini aplikasi StegSpy sangat akurat.

Untuk pengembangan lebih lanjut serta penyempurnaan dari penelitian ini, maka saran peneliti terkait steganalisis pada bukti digital adalah sebagai berikut:

- 1) Penggunaan *tool* forensik yang berbeda diharapkan memberikan banyak informasi dari data hasil *acquisition & preservation*, karena *tool* forensik memiliki kekurangan dan keunggulan masing-masing.
- 2) Proses penyisipan *file* steganografi menggunakan aplikasi selain Hiderman serta proses steganalisis menggunakan aplikasi selain Stegspy.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, N., & Riadi, I. (2017). Analisis Investigasi Forensik WhatsApp Messenger Smartphone Terhadap WhatsApp Berbasis Web. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer Dan Informatika*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.26555/jiteki.v3i1.6643>
- Ardiyasa, I. W. (2018). Implementasi Teknik Data Hidding Untuk Pengamanan Pesan Rahasia Pada Media Digital. *Seminar Nasional Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi 2018*, 601–605.
- Fauzan, A., Riadi, I., & Fadlil, A. (2017). Analisis Forensik Digital Pada Line Messenger Untuk Penanganan Cybercrime. *Annual Research Seminar (ARS)*, 2(1), 159–163. <http://seminar.ilkom.unsri.ac.id/index.php/ars/article/view/832/752>
- Olson, E., Carter, L., & Liu, Q. (2017). A Comparison Study Using StegExpose for Steganalysis. *International Journal of Knowledge Engineering*, 3(1), 8–12. <https://doi.org/10.18178/ijke.2017.3.1.079>
- Palmer, G. (2001). A road map for digital forensic research. *Proceedings of the Digital Forensic Research Conference, DFRWS 2001 USA*, iii–42.
- patrolisiber. (2019). *Statistik Jumlah Laporan Polisi yang dibuat masyarakat*. Patrolisiber.Id. <https://patrolisiber.id/statistic>
- Rosalina, V., Herli, D., Informasi, F. T., Raya, U. S., Informasi, F. T., Raya, U. S., Forensik, D., Model, P., Framework, Z., & Clark, J. G. (2015). *Pengembangan Model Tahapan Digital Forensik Untuk Mendukung*. 0–5.

- Saputra, A. P., Mubarak, H., & Widiyasono, N. (2017). Analisis Digital Forensik pada File Steganography (Studi kasus : Peredaran Narkoba). *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 3(1), 179–190. <https://doi.org/10.28932/jutisi.v3i1.594>
- Shrivastava, G. (2012). *Forensic Computing Models: Technical Overview*. 207–216. <https://doi.org/10.5121/csit.2012.2222>
- Utomo, Y. B., & Erwanto, D. (2019). Analisa Teknik Steganografi dan Steganalysis Pada File Multimedia Menggunakan Net Tools dan Hex Editor. *Generation Journal*, 3(1), 16–22. <https://doi.org/10.29407/gj.v3i1.12698>
- Yusoff, Y., Ismail, R., & Hassan, Z. (2011). Common Phases of Computer Forensics Investigation Models. *International Journal of Computer Science and Information Technology*, 3(3), 17–31. <https://doi.org/10.5121/ijcsit.2011.3302>
-

Perbandingan Algoritma *Contraharmonic Mean Filter* Dan *Arithmetic Mean Filter* untuk Mereduksi *Exponential Noise*

Mhd. Furqan ⁽¹⁾, Sriani ⁽²⁾, Yuli Kartika Siregar ⁽³⁾

Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

JL. IAIN, No. 01 Medan, Sumatera Utara

e-mail : mfurqan@uinsu.ac.id ⁽¹⁾, sriani@uinsu.ac.id ⁽²⁾,
yulikartikasiregar9716@gmail.com ⁽³⁾

Abstract

Noise in the image caused a decrease in image quality, so that the image will look dirty and spots appear on the resulting image. Noise also results in reduced information on the resulting image so that noise limits valuable information when image analysis is performed. Filtering technique is one way to overcome noise. The filtering technique used in this study is using the *Contraharmonic Mean Filter* algorithm and the *Arithmetic Mean Filter* algorithm with the type of noise used to reduce the *Exponential Noise*. The results of the two algorithms show that the *Arithmetic Mean Filter* algorithm is a better algorithm to reduce the *Exponential Noise* compared to the *Contraharmonic Mean Filter* algorithm which is proven based on the value of MSE (*Mean Square Error*) and PSNR (*Peak Signal-to-Noise Ratio*).

Keywords: Image, *Contraharmonic Mean Filter*, *Arithmetic Mean Filter*, *Exponential Noise*, MSE and PSNR.

Abstrak

Noise pada citra mengakibatkan menurunnya kualitas citra, sehingga citra tersebut akan tampak kotor dan muncul bintik-bintik pada citra yang dihasilkan. Adanya *noise* juga mengakibatkan berkurangnya informasi pada citra yang dihasilkan sehingga *noise* tersebut membatasi informasi yang berharga ketika analisis citra dilakukan. Teknik *filtering* merupakan salah satu cara untuk mengatasi *noise*. Teknik *filtering* yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan algoritma *Contraharmonic Mean Filter* dan algoritma *Arithmetic Mean Filter* dengan jenis *noise* yang digunakan untuk direduksi yaitu *Exponential Noise*. Hasil penelitian dari kedua algoritma tersebut menunjukkan bahwa algoritma *Arithmetic Mean Filter* merupakan algoritma yang lebih baik untuk mereduksi *Exponential Noise* dibandingkan dengan algoritma *Contraharmonic Mean Filter* yang dibuktikan berdasarkan nilai MSE (*Mean Square Error*) dan PSNR (*Peak Signal-to-Noise Ratio*).

Kata Kunci: Citra, *Contraharmonic Mean Filter*, *Arithmetic Mean Filter*, *Exponential Noise*, MSE dan PSNR.

1. PENDAHULUAN

Citra yaitu salah satu komponen yang berperan penting sebagai suatu bentuk dari informasi visual (Fadillah & Gunawan, 2019). Informasi yang terkandung pada citra akan terganggu karena adanya *noise*. Ada beberapa hal yang mengakibatkan adanya *noise* pada citra, diantaranya yaitu, kualitas kamera yang memiliki resolusi rendah, kamera yang kurang fokus, kontras citra yang memiliki kualitas terlalu rendah ataupun terlalu tinggi, kompresi citra, bisa juga terjadi sejak pengambilan dan atau transmisi citra, dan hal lainnya (Sutoyo et al., 2009). *Noise* pada citra memiliki beberapa jenis, salah satunya yaitu *Exponential Noise*, merupakan jenis *noise* yang ditandai dengan munculnya bintik-bintik berwarna putih yang dihasilkan oleh pencitraan laser, derau ini terkadang juga memengaruhi gambar 3D tersebut (Kaur & Singh, 2014). Pencitraan laser dapat digambarkan dengan penggunaan mesin *scanner* maupun mesin *fotocopy* yang akan mencetak ataupun menduplikat sebuah citra yang berisi gambar, tulisan maupun yang lainnya. Hasil keluaran (*output*) yang dihasilkan dari mesin tersebut terkadang masih kurang baik karena pada *output*-nya masih ada bintik-bintik putih yang disebut *noise*.

Untuk mengatasi *noise* diperlukan usaha untuk memperbaiki kualitas citra tersebut. Pengolahan citra merupakan usaha yang dilakukan untuk mengubah citra menjadi citra lain yang lebih sempurna sehingga *output* yang dihasilkan sesuai dengan keinginan (Sulistiyanti et al., 2016).

Perbaikan citra merupakan sebuah proses yang berusaha untuk merekonstruksi atau mengembalikan suatu citra yang telah terdegradasi (Simangunsong, 2017). Teknik *filtering* citra merupakan salah satu bagian dari pengolahan citra. Teknik *filtering* ini digunakan untuk mereduksi *noise* dengan tetap mempertahankan informasi dalam citra tersebut (Iswari et al., 2011). Pemrosesan pada teknik *filtering* dilakukan dengan pengambilan fungsi citra pada piksel-piksel tertentu dan akan menggantikan dengan piksel-piksel tertentu juga (Azmi et al., 2019).

Pada penelitian ini penulis menggunakan teknik *filtering* domain spasial. Domain spasial yang digunakan yaitu jenis *linier filtering* khususnya *mean filter*. Mean Filter baik dalam melakukan perbaikan pada citra digital karena dapat menghasilkan citra yang lebih fokus karena dalam penggantian nilai piksel menggunakan nilai rata-rata dari semua piksel yang ada (Wedianto et al., 2016). Pada *mean filter* terdapat beberapa jenis *filtering* diantaranya yaitu ada *Contraharmonic Mean Filter* dan *Arithmetic Mean Filter*. *Mean Filter* bekerja dengan menggantikan intensitas suatu piksel dengan piksel rata-rata nilai piksel dari piksel-piksel tetangganya (Widayat et al., 2018).

Yang membedakan kedua algoritma ini yaitu cara kerjanya, pada *Contraharmonic Mean Filter* pencarian nilai tengah dari setiap kernel yang ditentukan dilakukan dengan cara membagi nilai warna setiap piksel dengan nilai warna piksel itu juga, kemudian setiap nilai warna piksel dipangkatkan dengan nilai *order filter* (Q). Pada *Arithmetic Mean Filter* pencarian nilai tengah dari setiap kernel yang ditentukan dilakukan dengan cara membagi nilai warna setiap piksel dalam daerah yang ditentukan (Sutoyo et al., 2009). *Arithmetic Mean Filter* yaitu algoritma yang menitikberatkan nilai rata-rata dari seluruh jumlah pada piksel yang di sekelilingnya (Mulyani & Apriyanti, 2016).

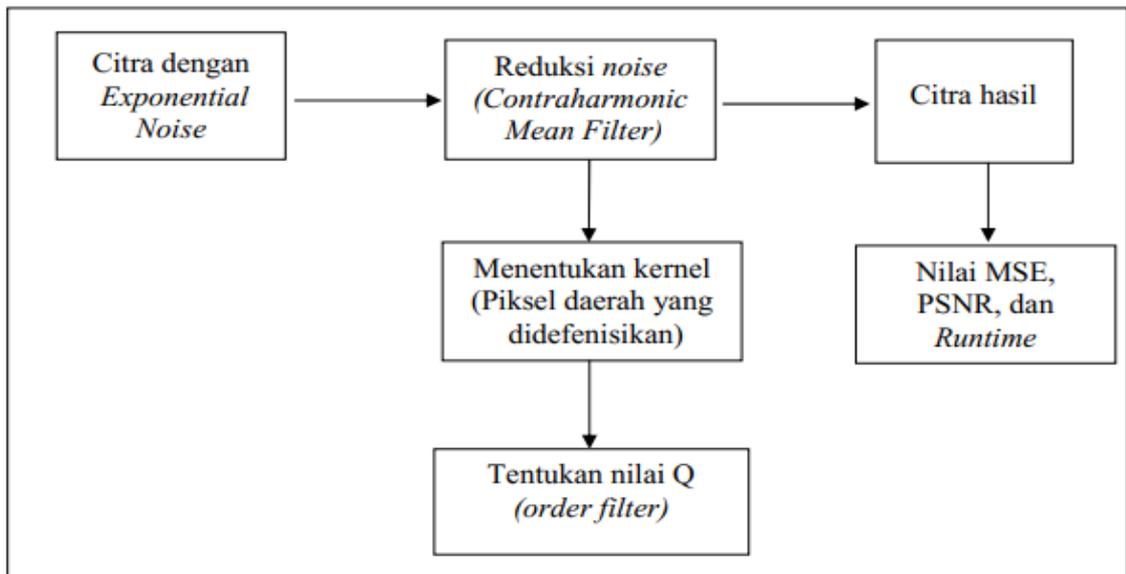
Penggunaan teknik *filtering* ini biasanya diimplementasikan pada aplikasi *editing* foto seperti Photoshop atau dengan membuat aplikasi baru maupun sebuah sistem menggunakan *tools* seperti MATLAB. Oleh karena itu penulis akan melakukan pengujian terhadap algoritma *Contraharmonic Mean Filter* dan *Arithmetic Mean Filter* dalam mereduksi *noise* yang tercipta dari pencitraan laser (*Exponential Noise*). Sehingga berdasarkan hasil yang diuraikan di atas maka penulis membuat penelitian untuk mereduksi *Exponential Noise* pada citra digital dengan menggunakan algoritma *Contraharmonic Mean Filter* dan *Arithmetic Mean Filter*.

2. METODE PENELITIAN

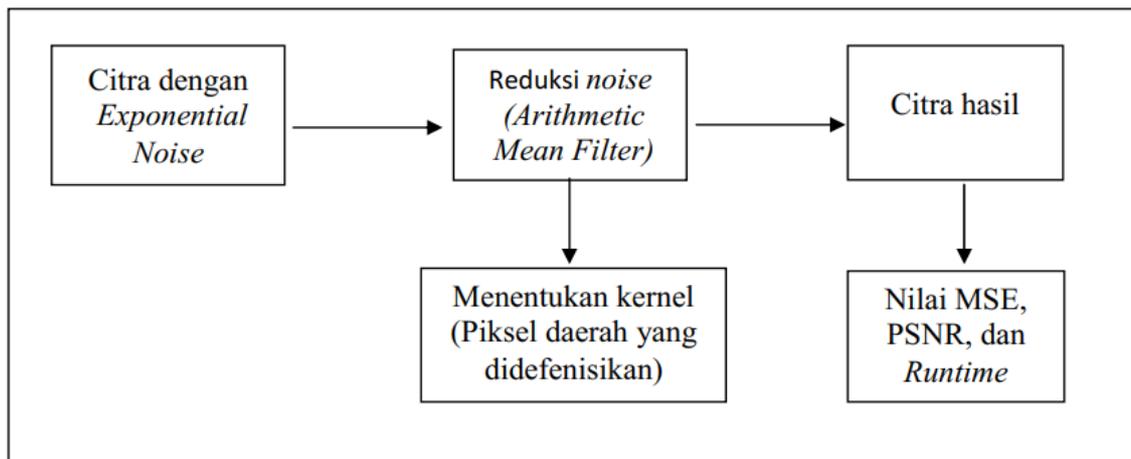
Penelitian ini dilakukan untuk dapat mengetahui algoritma yang lebih baik dalam mereduksi *Exponential Noise* pada citra digital, algoritma yang dibandingkan yaitu *Contraharmonic Mean Filter* dan *Arithmetic Mean Filter*.

2.1. Perencanaan

Adapun diagram perencanaan dalam algoritma *Contraharmonic Mean Filter* dan *Arithmetic Mean Filter* sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram perencanaan algoritma *Contraharmonic Mean Filter*

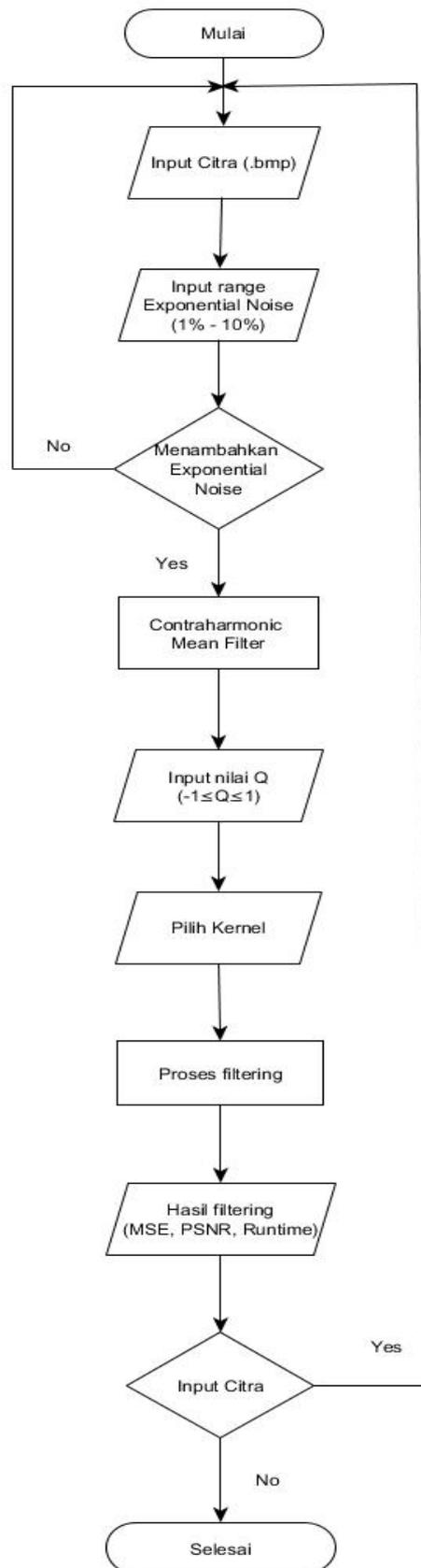


Gambar 2. Diagram perencanaan algoritma *Contraharmonic Mean Filter*

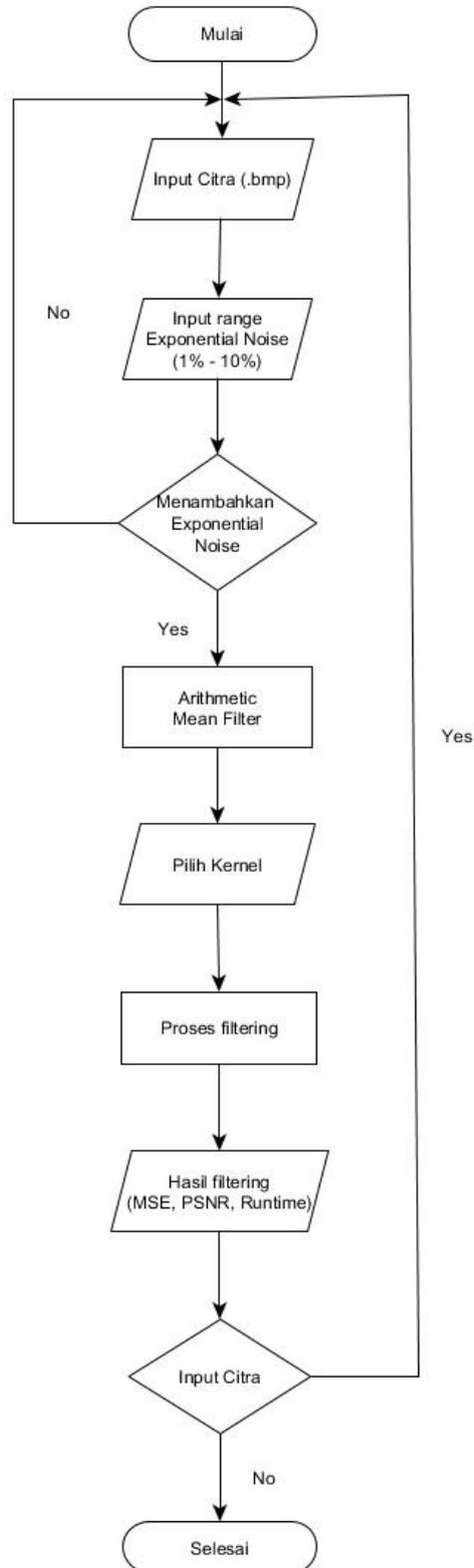
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perancangan

- 1) Perancangan *flowchart* sistem pada algoritma *Contraharmonic Mean Filter*.



Gambar 3. Flowchart sistem Contraharmonic Mean Filter

2) Perancangan *flowchart* sistem pada algoritma *Arithmetic Mean Filter*.

Gambar 4. Flowchart sistem Arithmetic Mean Filter

3.2. Analisis Data

Sample citra *grayscale* 3 x 3 piksel pada gambar 5 akan dilakukan proses reduksi *Exponential Noise* dengan algoritma *Contraharmonic Mean Filter* dan sebagai berikut:

250	251	251
250	169	115
112	125	135

Gambar 5. Sample citra 3 x 3

- 1) Input Citra *grayscale* ukuran 3 x 3 piksel.
- 2) Penambahan *Exponential Noise* dengan probabilitas *noise* 5%.

255	252	251
255	192	151
115	136	190

Gambar 6. Hasil dari *sample citra grayscale* 3 x 3 piksel yang telah diberikan 5% *Exponential Noise*.

- 3) Reduksi *Exponential Noise* dengan algoritma *Contraharmonic Mean Filter*.

Contraharmonic Mean Filter merupakan bagian dari *mean filter* yang menghasilkan sebuah perbaikan citra berdasarkan persamaan berikut (Sutoyo et al., 2009)^[1]:

$$\hat{f}(x, y) = \frac{\sum_{(s,t) \in S_{xy}} g(s,t)^{Q+1}}{\sum_{(s,t)} g(s,t)^Q} \tag{1}$$

Keterangan:

- $g(s, t)^{Q+1}$ adalah baris dan kolom piksel yang akan diproses dengan $Q+1$
- $g(s, t)^Q$ adalah baris dan kolom piksel yang akan diproses dengan Q .

255	252	251
255	214	213
115	166	168

Gambar 7. Citra hasil *filtering* algoritma *Contraharmonic Mean Filter* dengan $Q = 1$

- 4) Reduksi *Exponential Noise* dengan algoritma *Arithmetic Mean Filter*.

Arithmetic Mean Filter dapat diimplementasikan dengan menggunakan konvolusi (Sutoyo et al., 2009)^[1]. Adapun persamaannya sebagai berikut:

$$\hat{f}(x, y) = \frac{1}{mn} \sum_{(s,t) \in S_{xy}} g(s, t) \tag{2}$$

Keterangan:

- $m \times n$ adalah baris (m) dan kolom (n) dari *Subimage* atau kernel pada citra
- $g(s, t)$ adalah baris dan kolom piksel yang akan diproses

255	252	251
255	200	204
115	140	147

Gambar 8. Citra hasil *filtering* *Arithmetic Mean Filter*

- 5) MSE dan PSNR total pada algoritma *Contraharmonic Mean Filter* dan *Arithmetic Mean Filter*.

Standar pengukuran galat (*error*) pada pengolahan citra yaitu MSE dan PSNR (Syarifuddin, 2006). MSE (*Mean Square Error*) digunakan untuk mengukur kinerja prosedur perbaikan citra. PSNR (*Peak Signal-to-Noise Ratio*) merupakan nilai perbandingan maksimum warna pada citra hasil *filtering* dengan kuantitas gangguan *noise* yang dinyatakan dalam satuan *decibel* (db) (Sutoyo et al., 2009)^[1]. Nilai MSE yang lebih kecil dan nilai PSNR yang lebih besar menunjukkan bahwa kualitas citra yang dihasilkan merupakan kualitas yang lebih baik.

Rumus MSE:

$$MSE = \frac{1}{M \times N} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N (f_a(i, j) - f_b(i, j))^2 \quad (3)$$

Keterangan:

- M dan N yaitu ukuran panjang dan lebar citra
- $f_a(i, j)$ = intensitas citra di titik (i, j) sebelum terkena *noise*.
- $f_b(i, j)$ = intensitas citra di titik (i, j) setelah *noise* dihilangkan.

a) MSE total untuk algoritma *Contraharmonic Mean Filter*

$$MSE_{total} = 0 + 0 + 0 + 0 + 992,4 + 0 + 0 + 0 + 0 = 992,4$$

b) MSE total untuk algoritma *Arithmetic Mean Filter*

$$MSE_{total} = (0 + 0 + 0 + 0 + 644 + 0 + 0 + 0 + 0 = 644$$

Adapun PSNR dari citra diatas adalah:

Rumus PSNR:

$$PSNR = 20 * \text{Log}_{10} \left(\frac{255}{\sqrt{MSE}} \right) \quad (4)$$

a) Adapun PSNR untuk algoritma *Contraharmonic Mean Filter*

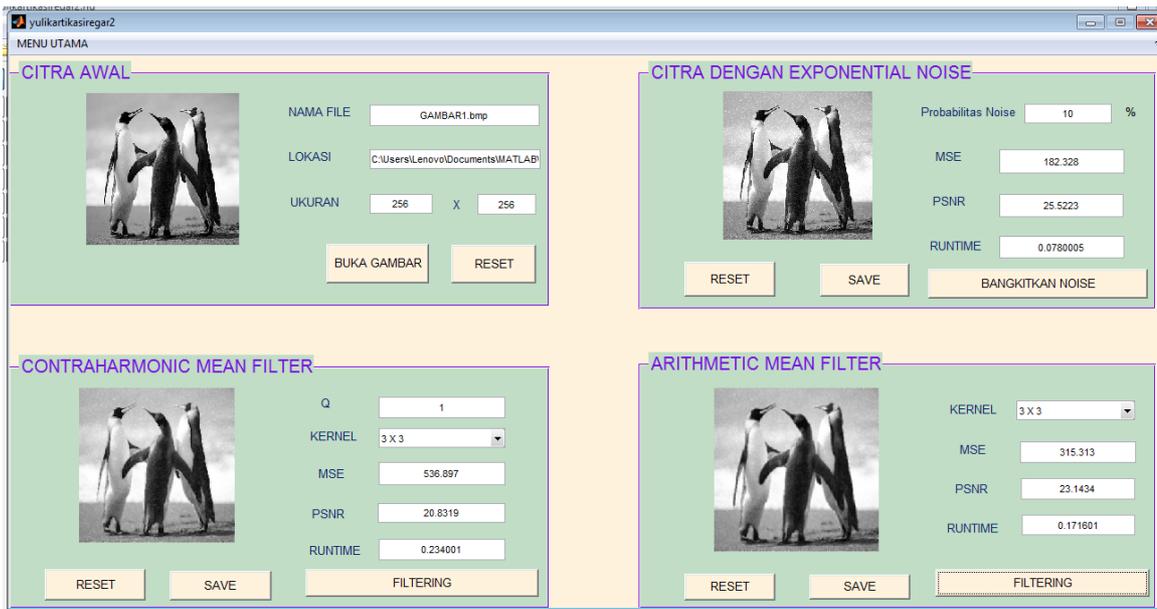
$$PSNR = 20 * \text{Log}_{10} \left(\frac{255}{\sqrt{992,4}} \right) = 20 * \text{Log}_{10} \left(\frac{255}{31,502} \right) = 20 * 0,9081 = 18,163$$

b) Adapun PSNR untuk algoritma *Arithmetic Mean Filter*

$$PSNR = 20 * \text{Log}_{10} \left(\frac{255}{\sqrt{644}} \right) = 20 * \text{Log}_{10} \left(\frac{255}{25,3771} \right) = 20 * 1,00209 = 20,041$$

3.3. Implementasi

Gambar 9 merupakan tampilan *form* uji coba reduksi *Exponential Noise* dengan persentase noise 10% dan pereduksian *noise* menggunakan kernel 3 X 3 pada sistem yang dibangun.



Gambar 9. Form menu reduksi noise pada kernel 3 x 3

Tabel 1. Data hasil Pengujian

DATA UJI	Kernel 3 X 3	Kernel 5 x 5	Kernel 7 x 7	Jenis Algoritma
Gambar1.bmp dengan 1% Exponential Noise	MSE : 2298,3	MSE : 2551,2	MSE : 2672,82	Contraharmonic Mean Filter (dengan nilai Q* = 1)
	PSNR : 14,5167	PSNR : 14,0634	PSNR : 13,8611	
Gambar1.bmp dengan 5% Exponential Noise	MSE : 1772,8	MSE : 1962,24	MSE : 2049,75	Arithmetic Mean Filter
	PSNR : 15,6442	PSNR : 15,2033	PSNR : 15,0138	
Gambar1.bmp dengan 10% Exponential Noise	MSE : 716,237	MSE : 996,368	MSE : 1230,48	Contraharmonic Mean Filter (dengan nilai Q* = 1)
	PSNR : 19,5802	PSNR : 18,1466	PSNR : 17,23	
Gambar1.bmp dengan 10% Exponential Noise	MSE : 496,61	MSE : 656,811	MSE : 785,555	Arithmetic Mean Filter
	PSNR : 21,1706	PSNR : 19,9564	PSNR : 19,179	
Gambar1.bmp dengan 10% Exponential Noise	MSE : 536,897	MSE : 837,081	MSE : 1093,04	Contraharmonic Mean Filter (dengan nilai Q* = 1)
	PSNR : 20,8319	PSNR : 18,9031	PSNR : 17,7444	
Gambar1.bmp dengan 10% Exponential Noise	MSE : 315,313	MSE : 471,187	MSE : 602,699	Arithmetic Mean Filter
	PSNR : 23,1434	PSNR : 21,3989	PSNR : 20,3298	

NB: *Nilai Q merupakan rumus dari algoritma *Contraharmonic Mean Filter*

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil pembahasan dan pengujian dalam penelitian ini menyimpulkan bahwa algoritma *Arithmetic Mean Filter* memiliki hasil yang lebih baik dibanding algoritma *Contraharmonic Mean Filter* dalam mereduksi *Exponential Noise* yang dapat dilihat berdasarkan nilai MSE dan PSNR yang didapatkan.

Pada algoritma *Arithmetic Mean Filter* dalam mereduksi *Exponential Noise* nilai MSE didapatkan lebih kecil dan nilai PSNR didapatkan lebih besar dibanding dengan menggunakan algoritma *Contraharmonic Mean Filter*.

Pada penelitian ini jenis citra yang digunakan yaitu citra *grayscale* dan jenis *noise* yang di reduksi hanya *Exponential Noise* diharapkan pada pengembangan penelitian selanjutnya dapat

digunakan jenis *noise* lainya seperti *Gaussian Noise*, *Uniform Noise* dan jenis *noise* lainnya, dengan jenis citra RGB (*true color*) sebagai objek citra yang akan diuji.

DAFTAR PUSTAKA

- Azmi, B., Wibisono, Darman, & Sugiharto. (2019). Effect of Filter on Image Reconstruction using Filtered Back Projection Algorithm for Industrial Gamma-Ray Tomography Technique. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop Dan Radiasi*, 15(1), 57–67.
- Fadillah, N., & Gunawan, C. R. (2019). MENDETEKSI KEAKURATAN METODE NOISE SALT AND PEPPER DENGAN MEDIAN FILTER. *Jurnal Informatika*, 6(1), 91–95. <https://doi.org/10.31311/ji.v6i1.5439>
- Iswari, A. T., Utami, P. R., Rachmansyah, & Widodo, S. (2011). Implementasi Algoritma Wavelet Haar untuk Menghilangkan Noise Pada Citra Digital. *Seminar Nasional Dan Expo Teknik Elektro 2011*, 31–36.
- Kaur, R., & Singh, E. N. (2014). Image Restoration-A Survey. *IOSR Journal of Computer Engineering (IOSR-JCE)*, 16(4), 107–111.
- Mulyani, A., & Apriyanti, G. (2016). PENERAPAN METODE ALGORITMA ARITHMETIC MEAN FILTER UNTUK MEREDUKSI NOISE SALT AND PEPPER PADA CITRA. *Jurnal TECHNO Nusa Mandiri*, 13(2), 97.
- Simangunsong, P. B. N. (2017). Reduksi Noise Salt And Pepper Pada Citra Digital Menggunakan Metode Contraharmonic Mean Filter. *MEANS (Media Informasi Analisa Dan Sistem)*, 2(1), 16–18.
- Sulistiyanti, S. R., Setyawan, F. X. A., & Komarudin, M. (2016). *Pengolahan Citra, Dasar dan Contoh Penerapannya*. Teknosain.
- Sutoyo, T., Mulyanto, E., Suhartono, V., Oky Dwi Nurhayati, & Wijanarto. (2009). *Teori pengolahan citra digital*. Andi.
- Syarifuddin, S. N. (2006). *ANALISIS FILTERING CITRA DENGAN METODE MEAN FILTER DAN MEDIAN FILTER*. Universitas Komputer Indonesia.
- Wedianto, A., Sari, H. L., & H., Y. S. (2016). Analisa Perbandingan Metode Filter Gaussian, Mean Dan Median Terhadap Reduksi Noise. *Jurnal Media Infotama*, 12(1), 21–30. <https://doi.org/10.37676/jmi.v12i1.269>
- Widayat, D., Nasution, S. D., & Siregar, S. R. (2018). PENERAPAN METODE ARITHMETIC MEAN FILTER UNTUK MEREDUKSI NOISE SPECKLE DAN SALT AND PAPER PADA CITRA ORTOKROMATIK. *Jurnal Pelita Informatika*, 7(1), 16–20.

Pengembangan Sistem Informasi Industri Jasa Menjahit Online Berbasis Web Menggunakan Metode *Waterfall*

Elsa Oktavia ⁽¹⁾, Yulindon ⁽²⁾, Rahmat Hidayat ⁽³⁾

Teknologi Informasi, Prodi D4 Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak

Politeknik Negeri Padang

e-mail : elsaoktavia723@gmail.com

Abstract

Information systems are currently increasing very rapidly, but it is unfortunate if the utilization is not yet optimal. Reviewing the data from literature studies and observations that have been made, many people need sewing services. The drastic increase in demand makes competition in the convection industry. Most of the work systems in the convection industry are done manually and are not economical. Product development also lacks creativity. Therefore, this researcher will use IT as marketing and design work, this can make processing time shorter and more optimal. Thus, customers will be facilitated in ordering ready-made clothes or clothes that match the customer's wishes by using a web application that only sends data on the size of the clothes or clothing model that the customer wants. This web-based application system can make it easier for customers to transact with the owner and transactions do not have to meet face to face. In addition, clothing sales and large-scale orders can be neatly organized and financial reports can be well structured and organized clearly. The results of this research will be in the form of research reports and web-based online sewing service information systems using the waterfall method.

Keywords : information system, online shop, online tailor, sewing, waterfall method

Abstrak

Sistem informasi saat ini meningkat dengan sangat pesat, tetapi sangat disayangkan jika pemanfaatannya belum maksimal. Meninjau pada data dari studi pustaka maupun observasi yang telah dilakukan, banyak masyarakat yang membutuhkan jasa menjahit. Permintaan yang meningkat drastis membuat persaingan pada industri konveksi. Sistem pekerjaan pada industri konveksi masih banyak dilakukan dengan manual dan tidak ergonomis. Pengembangan produk juga tidak ada kreativitasnya. Maka dari itu peneliti ini akan memanfaatkan IT sebagai pemasaran maupun pengerjaan desain hal ini dapat membuat waktu pengerjaan menjadi singkat dan lebih optimal. Dengan demikian, *customer* akan dimudahkan dalam pemesanan pakaian yang telah jadi ataupun pakaian yang menyesuaikan keinginan *customer* dengan cara menggunakan aplikasi web yang hanya dengan mengirimkan data ukuran pakaian ataupun model pakaian yang diinginkan oleh *customer*. Sistem aplikasi berbasis web ini dapat memudahkan *customer* bertransaksi dengan *owner* dan transaksi tidak harus bertatap muka secara langsung. Selain itu, penjualan pakaian maupun pemesanan yang berskala besar bisa tertata rapi dan laporan keuangan bisa terstruktur dengan baik dan terorganisir dengan jelas. Hasil dari penelitian ini nantinya berupa laporan penelitian dan sistem informasi jasa menjahit *online* berbasis web dengan menggunakan metode *waterfall*.

Kata Kunci : sistem informasi, toko online, jahit online, menjahit, metode waterfall

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini sangat pesat, teknologi dapat diperoleh secara cepat oleh pengguna informasi. Perancangan sistem informasi yang dilakukan akan memberikan kemudahan serta pelayanan dan respon yang cepat.

Sistem informasi juga sangat dibutuhkan pada zaman sekarang, terlebih lagi pada pengguna yang melakukan bisnis, yang berfungsi sebagai pendukung untuk melakukan pelayanan kepada pelanggan nantinya. Misalkan saja pada bidang jasa menjahit, yang mana sistem informasi berfungsi dalam melakukan transaksi juga pada pelayanan pelanggan yang melonjak, seperti disaat tahun ajaran baru ataupun lebaran, jasa menjahit pakaian ini sangat dibutuhkan oleh banyak orang. Berdasarkan hasil dari pengumpulan data di Toko ACC Konveksi baik dari wawancara maupun dari observasi terdapat 20-35 potong pakaian yang dipesan oleh pelanggan setiap harinya (Novianti & Setiawan, 2016). Pengembangan yang dilakukan pada sistem informasi ini dari yang sebelumnya dilakukan oleh Novianti

dan Setiawan (2016) adalah dengan menambahkan tampilan awal berupa model-model yang dapat dipilih oleh pelanggan. Jika pada sebelumnya aktor dalam sistem hanya pemilik maka sekarang pada pengembangan sistem informasi ini pelanggan juga dapat diikutsertakan sebagai aktor.

Seiring dengan banyaknya pesanan konveksi sebagaimana yang dijelaskan di atas, maka perlu dilakukan peningkatan layanan melalui pemanfaatan teknologi informasi pada usaha ini. Maka dalam hal ini, penulis akan merancang penerapan sistem informasi pada usaha konveksi yang ada di Indonesia. Pengembangan sistem informasi dalam bentuk sebuah *software* ini dapat menjadikan daya tingkat pemesanan menjadi semakin meningkat dan terstruktur.

2. METODE

2.1. Metode *waterfall*

Metode *waterfall* merupakan metode yang sering digunakan oleh penganalisa sistem pada umumnya. Inti dari metode *waterfall* adalah pengerjaan dari suatu sistem dilakukan secara berurutan atau secara linear. Jadi, jika langkah ke-1 belum dikerjakan, maka langkah ke-2 tidak dapat dikerjakan. Jika langkah ke-2 belum dikerjakan maka langkah ke-3 juga tidak dapat dikerjakan, begitu seterusnya. Secara otomatis langkah ke-3 akan bisa dilakukan jika langkah ke-1 dan ke-2 sudah dilakukan. Secara garis besar metode *waterfall* mempunyai langkah-langkah sebagai analisa, desain, penulisan, pengujian, serta penerapan dan pemeliharaan.

2.1.1. Tahapan Metode Waterfall

1) Analisa Kebutuhan

Langkah ini merupakan analisa terhadap kebutuhan sistem. Pengumpulan data dalam tahap ini bisa melakukan sebuah penelitian, wawancara atau studi literatur. Sistem analis akan menggali informasi sebanyak-banyaknya dari *user* sehingga akan tercipta sebuah sistem komputer yang bisa melakukan tugas-tugas yang diinginkan oleh *user* tersebut. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen *user requirement* atau bisa dikatakan sebagai data yang berhubungan dengan keinginan *user* dalam pembuatan sistem. Dokumen ini lah yang akan menjadi acuan sistem analis untuk menerjemahkan ke dalam bahasa pemrograman.

2) Desain Sistem

Tahapan dimana dilakukan penuangan pikiran dan perancangan sistem terhadap solusi dari permasalahan yang ada dengan menggunakan perangkat pemodelan sistem seperti diagram alir data (*data flow diagram*), diagram hubungan entitas (*entity relationship diagram*) serta struktur dan bahasan data.

3) Penulisan Kode Program

Penulisan kode program atau *coding* merupakan penerjemahan *design* dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer. Dilakukan oleh *programmer* yang akan menerjemahkan transaksi yang diminta oleh *user*. Tahapan ini lah yang merupakan tahapan secara nyata dalam mengerjakan suatu sistem. Dalam artian penggunaan komputer akan dimaksimalkan dalam tahapan ini. Setelah pengkodean selesai maka akan dilakukan *testing* terhadap sistem yang telah dibuat tadi. Tujuan *testing* adalah menemukan kesalahan-kesalahan terhadap sistem tersebut dan kemudian bisa diperbaiki.

4) Pengujian Program

Tahapan akhir dimana sistem yang baru diuji kemampuan dan keefektifannya sehingga didapatkan kekurangan dan kelemahan sistem yang kemudian dilakukan pengkajian ulang dan perbaikan terhadap aplikasi menjadi lebih baik dan sempurna.

5) Penerapan Program dan Pemeliharaan

Perangkat lunak yang sudah disampaikan kepada pelanggan pasti akan mengalami perubahan. Perubahan tersebut bisa karena mengalami kesalahan karena perangkat lunak harus menyesuaikan dengan lingkungan (periferal atau sistem operasi baru) baru, atau karena pelanggan membutuhkan perkembangan fungsional.

2.2 Konsep Dasar Pemrograman

- 1) PHP
PHP singkatan dari *hypertext preprocessor* yaitu bahasa pemrograman berbasis *web server-side* yang *open source* karena diproses pada komputer server. Menurut Wahana Komputer dan Andi (2009), PHP merupakan bahasa pemrograman dalam bentuk *script* yang didalam servernya baru bisa diproses dan dikirim kepada *web browser* klien". Bahasa pemrograman *PHP* ini dirancang khusus dengan bentuk *web* yang dinamis. Dalam artianya pemrograman *PHP* bisa melakukan tampilan berdasarkan permintaan *client*.
- 2) HTML
HTML (*Hypertext Markup Language*) yaitu merupakan sebuah kombinasi dari sebuah teks dan sebuah informasi untuk digunakan pada halaman situs. Menurut Wahana Komputer dan Andi (2009) HTML merupakan sebuah kode bahasa yang digunakan sebagai penunjang halaman *website*.
- 3) MYSQL
Menurut Wahana Komputer dan Andi (2009) definisi MySQL adalah sebuah implementasi data relasional RDBMS (*Relational Database Management System*) dengan sistem manajemen basis data yang digabungkan secara gratis dibawah lisensi GPL (*General Public License*).

2.3. Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan sebuah kombinasi dari teknologi informasi melalui aktifitas orang yang menggunakan teknologi. Tujuan sistem informasi adalah dari sebuah data yang diolah menjadi berguna bagi para pemakainya. Data yang diolah tidak cukup dikatakan sebagai suatu informasi, melainkan dapat berguna maka harus didukung oleh tiga bagian yaitu relevan (*relevance*), tepat waktu (*timeliness*), data akurat (*accurate*).

2.4. Hal Umum Tentang Konveksi Yang Ada di Indonesia

Konveksi berbasis IT tidak banyak yang melakukan di Indonesia, padahal sebenarnya sangatlah diperlukan untuk pemasaran konveksi. Dengan melakukan pemasaran berbasis IT dapat memperoleh pendapatan lebih besar dari pada sebelumnya serta dapat meningkatkan lowongan pekerjaan. Pada usaha konveksi, pelaksanaan pengembangan suatu usaha kreatif berbahan limbah juga dapat dimanfaatkan untuk menanggulangi kain limbah menjadi sebuah usaha seperti; taplak meja, sarung bantal, dll (Supriyanto & Santosa, n.d.). Di Indonesia, khususnya wilayah Sumatera Barat yang paling menonjol pekerjaannya adalah sebagai buruh tani maupun tukang jahit.

2.5. Studi Mengenai Industri Konveksi Online di Indonesia

1) Pekerja Konveksi

Asnidar pada penelitiannya tahun 2009, menemukan bahwa 75% pekerja yang berpendapatan rendah karena rata-rata pekerja menjadi penjahit, sehingga tingkat kelelahan pada pekerja lebih meningkat. pekerja wanita lebih banyak mengalami tingkat kelelahan yang sangat tinggi dari pada tingkat kelelahan pada pria (Dra.Asnidar, 2009).Trana Izzati dan Denny Ardyanto W. dalam penelitiannya menyatakan bahwa pada tingkatan kelelahan berdasarkan sikap kerja penjahit semakin meningkat karena faktor persaingan industri pada konveksi. Penggangguran banyak terdapat pada negara Indonesia, karena tingkat kelelahan masih saja menghampiri para pekerja. Lebih mirisnya lagi pada pekerja penjahit yang mana sistem pekerjaannya yang tidak ergonomis. (Izzati & W, 2018).

2) Pengembangan Produk

Pengembangan produk pada penelitian Aji Supriyanto tahun 2016 masih terbatas karena pada tahapan *design* masih secara manual, belum berbasis IT. Supriyanto dan Santosa juga mengatakan ada pelatihan yang ia lakukan seperti manajemen usaha, pembuatan desain produk berbasis komputer dan pembuatan *website* untuk pemasaran produk. (Supriyanto & Santosa, n.d.).

Metode pemasaran yang dilakukan sebelumnya yaitu dengan cara memberikan sampel baju dengan motif yang menarik yang akan dipasarkan kepada pelanggan agar konsumen tertarik untuk memesan dan membelinya dengan harga per baju relatif terjangkau masyarakat. Untuk mempermudah pemasaran tersebut, barang-barang tersebut akan dipamerkan dan dipasarkan

lewat sebuah aplikasi. Dengan pemasaran yang menggunakan IT ini maka mudah terjangkau dan tidak banyak memakan biaya angkut. Bisnis konveksi ini sangat menjanjikan untuk menjadi pengusaha sukses. (Supriyanto & Santosa, n.d.).

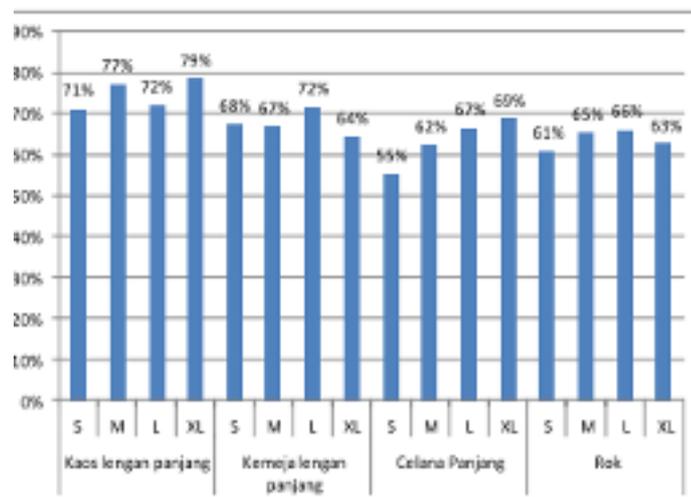
3) Algoritma untuk Pola Konveksi

Berdasarkan penelitian Irma Amelia Dewi algoritma A* dipakai untuk peletakkan pola yang berbentuk *irreguler*. Dalam kasus penelitian ini, pola pakaian yang terbentuk adalah pakaian yang sering diproduksi oleh perusahaan konveksi yaitu kaos lengan pendek, lengan panjang, celana panjang dan rok. Persentase peletakkan pola pada bentuk pakaian ini melebihi 70% dari pada gaun yang banyak digunakan juga pada kalangan wanita (Dewi et al., 2017).

Penelitian yang dilakukan menentukan ukuran pola pakaian dan ukuran standar pakaian yang dominan dipakai pada perusahaan konveksi. Penggunaan bahan kain dapat lebih optimal dengan menghitung efisien layak dipakai atau tidak kain tersebut melalui pemetaan peletakkan pola pakaian menggunakan algoritma pencarian A* ini. (Dewi et al., 2017)

Tabel 1. Jenis Pakaian dan Jumlah Pola. (Dewi et al., 2017)

No	Jenis	Keterangan
1	Baju kaos panjang dan pendek	- Badan depan & belakang - Lengan kiri & kanan 2 3 4 - Badan depan kiri & kanan
2	Kemeja lengan pendek & kemeja lengan Panjang	- Badan belakang - Lengan kiri & kanan - Saku - kerah Atas & bawah - Depan kiri & kanan
3	Celana panjang	Belakang kiri & kanan
4	Rok	Potongan depan & belakang



Gambar 1. Grafik Pola Pakaian (Dewi et al., 2017)

Pakaian yang banyak digunakan oleh banyak orang adalah pakaian kaos lengan panjang. Persentase efisien kegunaan bahan yang terpotong banyak yang tidak beraturan.

4) Tingkat Kesulitan Pembuatan Gaun

Pada pembuatan gaun pas badan, Agus Hery Supadmi Irwanti mengatakan bahwa pembuatan gaun pas badan tersebut itu memiliki kesulitan yang berbeda (Hery et al., 2013). Tingkat kesulitan untuk pembuatan gaun pas badan pada gaun wanita memiliki tingkat persentase kesulitan yang berbeda dengan gaun yang lain. Tingkat kesulitan tersebut dipaparkan sebagaimana berikut:

- 67,20% pembuatan pola
- 53,20% pecah bola pencapaian
- 66,20% meletakkan pola
- 54,80% kesulitan pada pemotong
- 70,90% kesulitan menjahit

5) Penggunaan Teknik Smock dan Jumputan

Pada penelitian Suryawati mengatakan dalam penelitiannya bahwa *smock* yaitu teknik menghiasi kain dengan cara mengeratkan kain tersebut. Sedangkan untuk trik pada jumputan seperti sesirangan bagaikan pewarnaan cintang dengan menggunakan bahan perintang seperti tali, benang, atau sejenisnya. (Suryawati Ristiani, 2013). Teknik yang digunakan untuk pewarnaan zat warna indigosol menggunakan warna sintesis, yaitu golongan bejana yang mudah larut.

6) Aplikasi Marketplace Order Baju dan Memudahkan Customer

Penelitian yang telah dilakukan oleh Ali mengatakan bahwa pada umumnya untuk memiliki baju yang diinginkan itu sangat sulit, karena banyak macam model pakaian yang diinginkan oleh konsumen. Konsumen yang ingin membeli pakaian pada toko butik juga kebingungan dengan terdapatnya berbagai macam model pakaian yang dijual dan harganya juga relatif tinggi. Jika pembuatan baju dilakukan secara mandiri, maka itu memerlukan waktu yang cukup lama juga dan dengan biaya yang lebih tinggi dibandingkan dengan pembelian secara langsung. Selain itu, tidak semua penjahit memiliki banyak koleksi model pakaian. Oleh karena itu, pada perkembangan saat ini sangat baik bagi penjahit untuk melakukan penjualan menggunakan internet seperti pada toko *online* dan *marketplace*. Dengan adanya sistem toko *online* dapat memudahkan konsumen untuk melakukan pemesanan dengan mudah dan leluasa. (Khumaidi, 2018)

7) Penjualan Pakaian Berbasis Web Pada Outlet

Di Indonesia, tepatnya di ITC Fatmawati Jakarta Selatan, disana banyak menjual pakaian *branded* buatan lokal dengan kualitas yang baik. Tetapi dalam pemasarannya, masih secara offline, sehingga masih banyak orang yang belum mengetahui bahwa banyak toko disana menjual pakaian *branded*, salah satunya toko UJ Outlet. Telah dilakukan penelitian bahwa untuk pemasaran saat ini tidak bisa hanya dilakukan dengan cara promosi dengan spanduk-spanduk saja. Di zaman yang sudah canggih ini, untuk penjualan tersebut membutuhkan pengembangan pemasaran melalui internet. Seperti dengan cara menggunakan sebuah *website* untuk penjualan pakaian *branded* tersebut. Selain memudahkan konsumen, hal ini dapat memudahkan untuk mengetahui lokasi, harga, kualitas pakaian tersebut dan dapat menjadi ajang media promosi untuk memperluas penjualan pada toko UJ Outlet tersebut. Transaksi secara *online* ini juga dapat memudahkan konsumen sehingga tidak harus mengunjungi toko secara langsung. (Rizal & Misriati, 2018)

8) Penjualan e-Commerce

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Himawan tentang *Analisis dan Perancangan SI Penjualan (e-commerce) pada CV Selaras Batik Menggunakan Analisis Deskriptif* menyatakan bahwa salah satu khas negara Indonesia adalah yang memproduksi batik terbesar di dunia. Kekhasan ini menjadikan Indonesia sebagai contoh bagi negara lain. Telah ditelusuri di Indonesia tersebut yang memproduksi batik terbaik adalah di Pekalongan, Cirebon, Yogyakarta, dan Solo (Himawan et al., 2015).

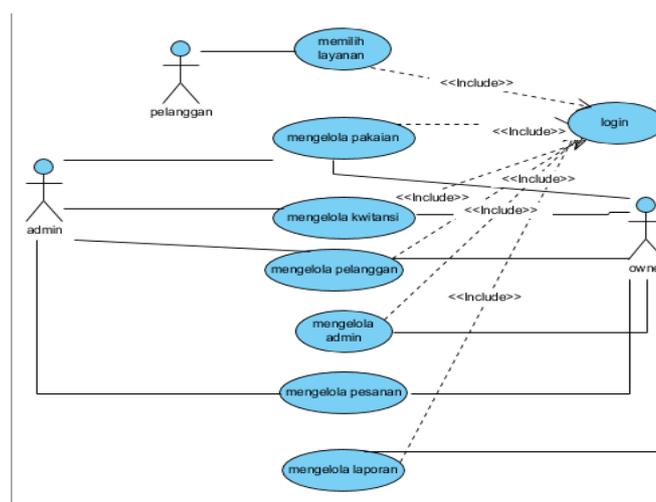
Penjualan dalam skala kecil masih biasa digunakan dengan manual tetapi sangat disayangkan jika ketika batik ini dijual dalam skala yang besar maka akan menyulitkan pekerja. Himawan juga mengatakan bahwa kendala yang dialami yaitu mengandalkan cara yang masih sangat sederhana dalam pendistribusian dan penjualan batik dalam skala besar. Hal ini juga sangat berpengaruh dalam omset penjualan dan sebuah toko dalam bentuk fisik yaitu lokasi, harga, produk, dan kualitas. Komponen juga dibutuhkan dalam penjualan yaitu seperti: konsumen, penjualan, produk, *frontend*, infrastruktur, *backend*, *partner* bisnis, dan *support service*. (Himawan et al., 2015)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

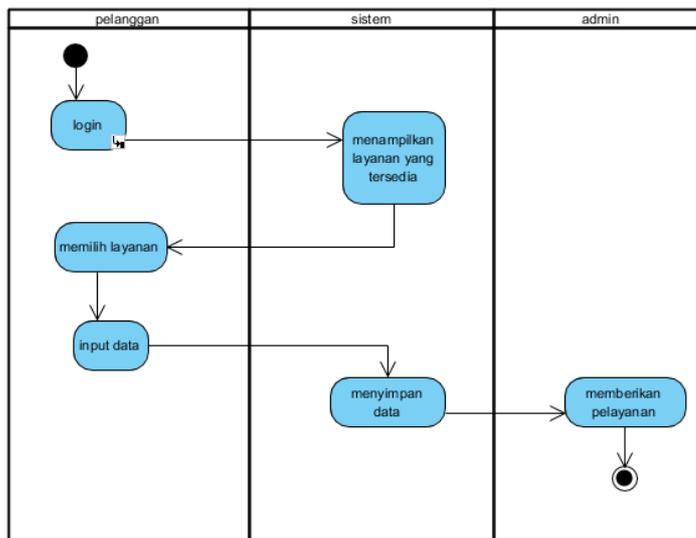
Pada pengembangan *website* ini terdapat tiga pengguna yang dapat saling berinteraksi yaitu admin, pemilik, dan pelanggan. Kebutuhan pada masing-masing pengguna tersebut dipaparkan sebagai Tabel 1:

Tabel 1: Aktivitas Actor (Novianti & Setiawan, 2016)

No	Actor	Aktivitas
1	Admin	Melakukan <i>login</i> Membuat halaman (<i>home</i>) Membuka halaman awal, mencari pelanggan, melakukan proses tambah, ubah, dan hapus data pada pelanggan. Membuka halaman pesanan, menambah, dan menghapus pesanan Mencetak nota pesanan. Admin dapat melihat laporan pemesanan. Mencetak laporan Membuka pengaturan dan ubah <i>password</i> . Melakukan <i>logout</i> .
2	Pemilik (<i>owner</i>)	Melakukan <i>login</i> Membuka halaman (<i>home</i>) Membuka halaman, mencari pakaian dan melakukan proses tambah, ubah, dan hapus data pakaian Halaman pencarian pelanggan Halaman mencari pesanan Mencetak nota pesanan Mencetak laporan Membuka pengaturan, menambahkan admin, dan mengubah <i>password</i> Melakukan <i>logout</i>
3	Pelanggan	Pelanggan dapat melihat halaman <i>home</i> Pelanggan dapat melihat informasi produk-produk yang ditawarkan Pelanggan dapat melihat informasi <i>detail</i> ketika ingin membelinya Pelanggan dapat memilih layanan yang disediakan oleh pemilik dan admin.



Gambar 1. Use Case Diagram



Gambar 2. Activity Diagram



Gambar 3. Tampilan Home Web

3.1. Testing

Pada tahap *testing*, sistem akan mengalami proses pengujian. Berikut ini sampel tabel pelaksanaan *testing* pada sistem informasi jasa menjahit.

Tabel 2: Pelaksanaan *Testing*

Kegiatan	Hasil yang Diinginkan	Hasil Aktual	Keterangan
Halaman Utama (Home) User			
User (pelanggan, admin dan pemilik) mengklik menu <i>home</i>	Menampilkan halaman <i>home</i>	Tampilan <i>home</i>	Terpenuhi
Halaman login			
User pelanggan, admin dan pemilik mengisi kolom <i>username</i> dan <i>password</i> dan klik <i>login</i>	Menampilkan halaman utama	Tampilan <i>login</i>	Terpenuhi
Log out			
User (pelanggan, admin dan pemilik) klik tombol <i>log out</i>	Menampilkan hal <i>login</i>	Tampilan <i>login</i>	Terpenuhi

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari Pengembangan Sistem Informasi Industri Jasa Menjahit Online Berbasis Web pada toko ACC jasa jahit online penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut:

- 1) Menggunakan IT sangatlah berguna untuk pemasaran dan kreatifitas untuk meningkatkan keuangan dari pendapatan sebelumnya. Aplikasi penjualan ini akan diimplementasikan sesuai dengan alurnya.
- 2) Pelanggan lebih mudah bertransaksi dan memesan pakaian yang diinginkan.
- 3) Memudahkan admin dalam menyimpan data-data pesanan pelanggan yang telah dikelola dengan rapi ke program web di dalam komputer
- 4) Dengan menggunakan aplikasi online proses transaksi lebih fleksibel, karena pelanggan dapat melakukan transaksi dimanapun dia berada.
- 5) Sedangkan untuk proses transaksi pemesanan lebih terorganisir dengan sangat baik.
- 6) Sistem informasi ini memudahkan dan memberi akses yang sangat cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, I. A., H, A. N., & P, S. D. A. (2017). *Algoritma A * Dalam Peletakan Pola Pakaian Pada Kain*. 9(4), 443–453.
- Dra.Asnidar, M. S. (2009). *studi tentang pekerja anak pada industri konveksi di kecamatan medan denai kota medan*. 01(1), 1–12.
- Hery, A., Irianti, S., & Hernawati, A. (2013). *Tingkat kesulitan pembuatan gaun pas badan*. 36(2), 205–216.
- Himawan, H., Saefullah, A., & Santoso, S. (2015). Analisa dan Perancangan Sistem Informasi Penjualan Online (E-Commerce) pada CV Selaras Batik Menggunakan Analisis Deskriptif. *Scientific Journal of Informatics*. <https://doi.org/10.15294/sji.v1i1.3641>
- Izzati, T., & W, D. A. (2018). *Analysis of subjective fatigue rate based on the attitude of workers in convection industry*. August 2017, 291–299. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v7i3.2018.291>
- Khumaidi, A. (2018). Perancangan Aplikasi Marketplace Order Baju Pintar Menggunakan Web Responsif Untuk Memudahkan Customer Mendesain Sesuai Selera. *Ikhraith-Informatika*.
- Novianti, N., & Setiawan, R. (2016). Pengembangan Sistem Informasi Jasa Menjahit Berbasis Web pada Ganesha Tailor Garut. *Jurnal Algoritma Sekolah Tinggi Teknologi Garut*, 13(1), 246–253.
- Rizal, M. A., & Misriati, T. (2018). Perancangan Sistem Informasi Penjualan Pakaian Berbasis Web

Pada Toko Uj Outlet. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*.
<https://doi.org/10.32736/sisfokom.v7i1.281>

Supriyanto, A., & Santosa, A. B. (n.d.). *Pengembangan usaha berbahan kain limbah dan velboa di kota semarang*. 1-10.

Suryawati Ristiani. (2013). Eksplorasi Pewarnaan Teknik Smock Kombinasi Jumputan untuk Produk Fashion. *Jurnal Dinamilka Kerajinan Dan Batik*, Vol.31, No, 63.

SYSTEM DESIGN ESTIMATION OF COST FOR LAYING CHICKEN FEED FORMULATION USING WEB-BASED SQUARE PEARSON METHOD

Anton Setiawan Honggowibowo ⁽¹⁾, Astika Ayuningtyas ⁽²⁾, Yuliani Indrianingsih ⁽³⁾

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto

Jl. Janti Blok-R Lanud Adisutjipto Yogyakarta

e-mail: anton_s_h@yahoo.com ⁽¹⁾, astika@stta.ac.id ⁽²⁾, yulistta@gmail.com ⁽³⁾

Abstract

Feed is one important element that needs to be considered in the livestock business, one of which is laying hens. The type and amount of feed will affect the nutrients obtained, these nutrients will affect the ability to produce eggs. One way to produce feed that contains optimal nutrition is done by mixing various types of feed ingredients such as corn, bran, cake, soybeans, concentrate and so on into one right composition. Expenditures for the purchase of feed are also among the highest expenses in any livestock business and therefore need to be regulated in such a way as to provide optimal benefits. The square pearson method is a method of determining the formulation of feed which on one hand contains complete nutrients, on the other hand is economically inexpensive and easily obtained so that it can provide benefits. The results of this study produce a system that can estimate the cost of calculating web-based laying hens feed formulations.

Keywords : feed, laying hens, square pearson method, formulation

Abstrak

Pakan merupakan salah satu elemen penting yang perlu diperhatikan dalam bisnis ternak, salah satunya adalah ayam petelur. Jenis dan jumlah pakan akan mempengaruhi nutrisi yang didapat, nutrisi ini akan memengaruhi kemampuan menghasilkan telur. Salah satu cara menghasilkan pakan yang mengandung nutrisi optimal dilakukan dengan mencampurkan berbagai jenis bahan pakan seperti jagung, dedak, kue, kedelai, konsentrat dan sebagainya menjadi satu komposisi yang tepat. Pengeluaran untuk pembelian pakan juga merupakan salah satu pengeluaran tertinggi dalam setiap bisnis ternak dan oleh karena itu perlu diatur sedemikian rupa untuk memberikan manfaat yang optimal. Metode pearson kuadrat adalah metode penentuan formulasi pakan yang disatu sisi mengandung nutrisi lengkap, di sisi lain murah secara ekonomis dan mudah diperoleh sehingga dapat memberikan manfaat. Hasil dari penelitian ini menghasilkan sistem yang dapat memperkirakan biaya perhitungan formulasi pakan ayam petelur berbasis web.

Kata Kunci : pakan, ayam petelur, metode pearson, formulasi

1. PENDAHULUAN

Saat ini teknologi internet telah dimanfaatkan dalam berbagai bidang, salah satunya dibidang peternakan. Salah satu peternakan yang telah memanfaatkan teknologi internet adalah peternakan ayam petelur (Wibowo & Honggowibowo, 2014). Dalam hal ini, internet banyak dimanfaatkan khususnya untuk membantu perhitungan formulasi pakan ayam petelur.

Pakan ternak (*ransum*) merupakan salah satu unsur penting yang patut dipertimbangkan dalam usaha peternakan ayam petelur. Hal ini karena dari sudut pandang ekonomi biaya untuk pembelian pakan merupakan biaya atau pengeluaran tertinggi dalam setiap usaha peternakan. Disatu sisi untuk memaksimalkan pendapatan, maka biaya pembelian pakan harus ditekan serendah mungkin. Namun di sisi lain, pakan ternak harus tetap mengandung nutrisi yang cukup baik seperti karbohidrat, lemak, protein, dan sebagainya agar kualitas produk yang dihasilkan khususnya kualitas telur tetap optimal. Untuk mendapatkan kualitas telur yang optimal, maka pakan ayam petelur harus mengandung protein yang cukup.

Salah satu cara menghasilkan pakan yang mengandung protein yang optimal dilakukan dengan mencampurkan berbagai jenis bahan pakan seperti jagung, dedak, bungkil, kedelai, konsentrat dan sebagainya menjadi satu komposisi yang tepat. Komposisi yang tepat maksudnya yang mengandung zat gizi yang lengkap terutama yang dibutuhkan yaitu protein, namun dengan harga yang paling efisien. Pertimbangannya, bila komposisi pakan tersebut mengandung protein yang cukup maka kualitas telur yang dihasilkannya juga akan optimal, sedangkan dengan harga pakan yang paling murah, pengeluaran bisa ditekan, sehingga pendapatan dapat ditingkatkan. Uswah dkk, dalam penelitian sebelumnya telah menjelaskan bahwa dalam beternak ayam petelur biaya pembelian pakan ternak dapat mencapai 60%-70% dari biaya produksi (Uswah et al., 2019). Salah satu cara agar dapat menekan biaya pembelian pakan yaitu dengan melakukan optimasi komposisi pakan sehingga dapat diperoleh komposisi pakan yang memenuhi kebutuhan nutrisi dengan biaya yang minimal.

Penelitian sebelumnya memanfaatkan algoritma genetika untuk mendapatkan optimasi pakan ternak ayam petelur, terdapat kekurangan pada algoritma yang digunakan yaitu adanya ketidakpastian untuk menghasilkan solusi optimum global, karena sebagian besar dari algoritma ini berhubungan dengan bilangan random yang bersifat probabilistik. Oleh sebab itu, pada penelitian ini akan membuat sistem pendukung keputusan yang dapat membantu dalam perhitungan formulasi pakan ayam petelur menggunakan metode bujur sangkar. Metode ini dipilih dikarenakan cara menyusun formula ransumnya yang sangat sederhana dengan satu nutrisi sebagai pembatas seperti protein mineral, energi, ataupun mineral. Bujur sangkar Pearson dapat digunakan untuk menentukan kombinasi konsentrat dengan bahan baku pakan sumber energi.

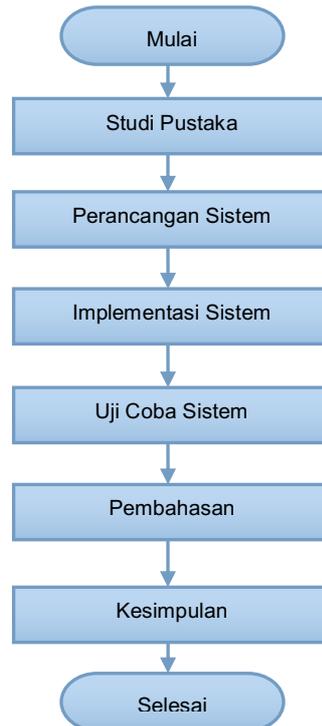
Berdasarkan permasalahan seperti diatas, maka perlu dibuat perancangan sistem perkiraan biaya formulasi pakan ayam petelur dengan menggunakan metode bujur sangkar. Dengan *software* ini diharapkan peternak (ayam petelur) dapat merekomendasikan variasi beberapa jenis bahan pakan yang dapat dicampur dengan harga yang paling murah. Oleh karena itu, judul penelitian yang diajukan adalah "Perancangan Sistem Perkiraan Biaya Formulasi Pakan Ayam Petelur Menggunakan Metode Bujur Sangkar Berbasis Web".

2. METODE PENELITIAN

Media objek penelitian ini adalah Formulasi Pakan Ayam Petelur Berbasis Web dengan Menggunakan Metode Bujur Sangkar (*Square Pearson Method*). Melalui penggunaan metode ini dapat diketahui bahwa untuk mencapai berat pakan yang ditentukan, dengan konsentrasi zat yang diinginkan akan diketahui prosentase (%) dari setiap jenis pakan bahkan berat dari setiap jenis pakan. Selanjutnya jika diketahui harga dari setiap jenis pakan maka dapat diketahui jumlah pengeluaran untuk pakan tersebut dari berbagai alternatif tersebut akan diketahui formulasi mana yang paling efisien.

Bagan alir menjelaskan tentang metodologi penelitian yang dilakukan dengan langkah-langkah yang terlihat pada Gambar 1. Penelitian ini akan menggunakan bahan dan data yang berasal dari hasil pengumpulan data secara langsung atau dengan melakukan teknik observasi dan wawancara secara langsung dengan pemilik peternakan ayam petelur CV. Sarju. Adapun bahan dan data yakni data pakan ayam, meliputi:

- 1) Konsentrat (35%), Jagung (8%), Dedak (12%).
 - 2) Kadar protein sesuai dengan data atau teori, misalkan Umur ayam 0-6 Minggu dengan Protein yang dibutuhkan 20%, Umur ayam 7-11 Minggu dengan Protein yang dibutuhkan 18%, Umur ayam 12-dst Minggu dengan Protein yang dibutuhkan 16%.
 - 3) Harga pakan ayam petelur menggunakan data asumsi.
-



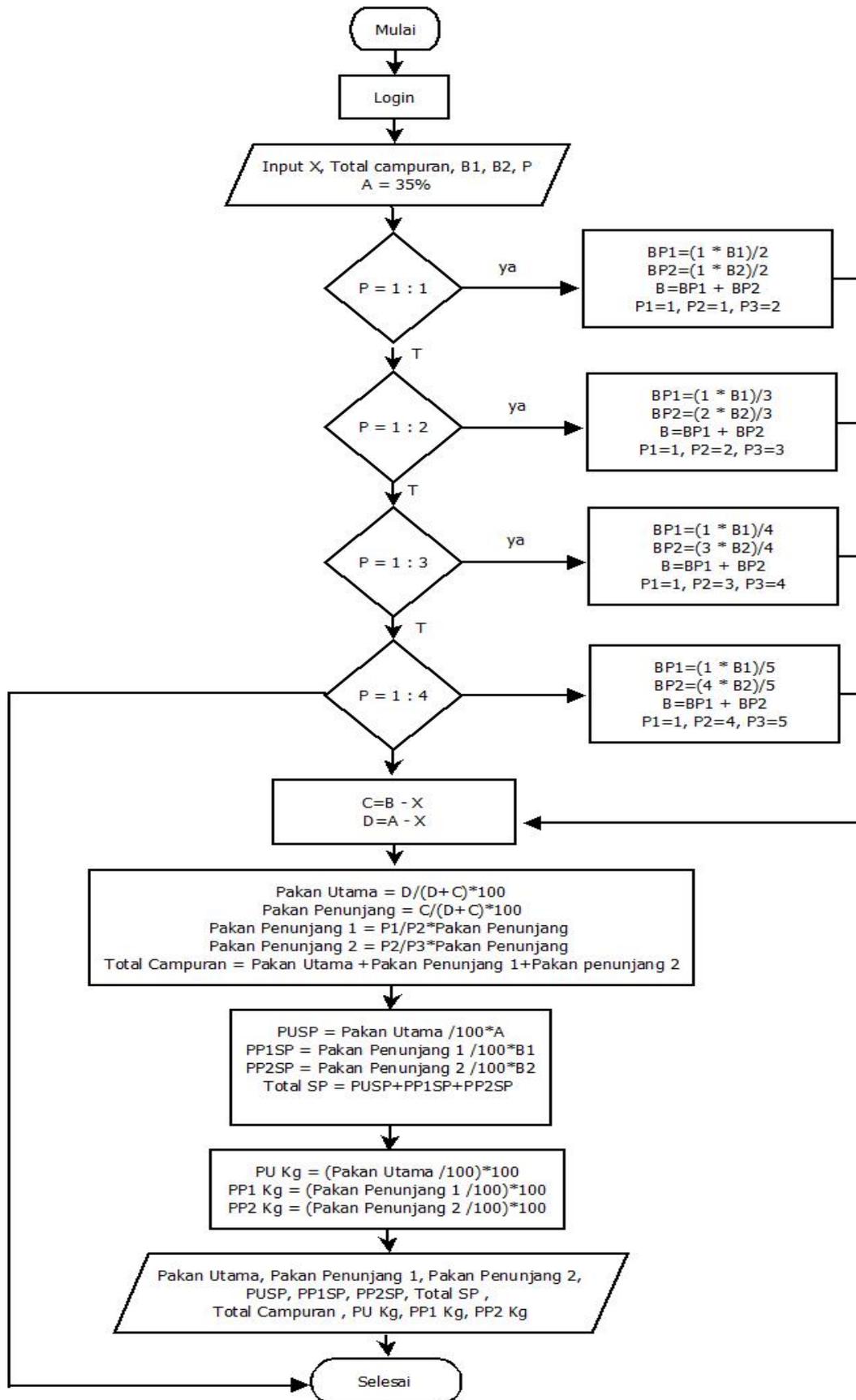
Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

Rancangan umum bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam menjalankan sistem aplikasi yang dibuat, sehingga diharapkan hasil dari sistem ini dalam mempermudah dan mempercepat pengelolaan informasi (Ristanti & Sudarmana, 2016). Dalam membuat suatu sistem maka diperlukan suatu *flowchart system* untuk mendukung proses aliran sistem dari penginputan hingga pengoutputan yang menghasilkan suatu informasi yang diperlukan. *Flowchart system* keseluruhan, menggambarkan cara kerja sistem yang terjadi pada Perkiraan Biaya Perhitungan Formulasi Pakan Ayam Petelur. *Flowchart system* dapat dilihat pada Gambar 2. Pada *flowchart system* Gambar 2 jika *user* ingin memulai sistem *user* melakukan *login*, dengan memasukkan *username* dan *password*. Ketika *user* berhasil *login*, *user* atau peternak ayam petelur dapat melakukan *input* komposisi pakan, input protein yang ingin dicapai dan dapat melakukan proses perhitungan formulasi pakan ayam petelur sesuai dengan protein yang diinginkan. Adapun keterangan yang menjelaskan Gambar 2 terdapat pada Tabel 1.

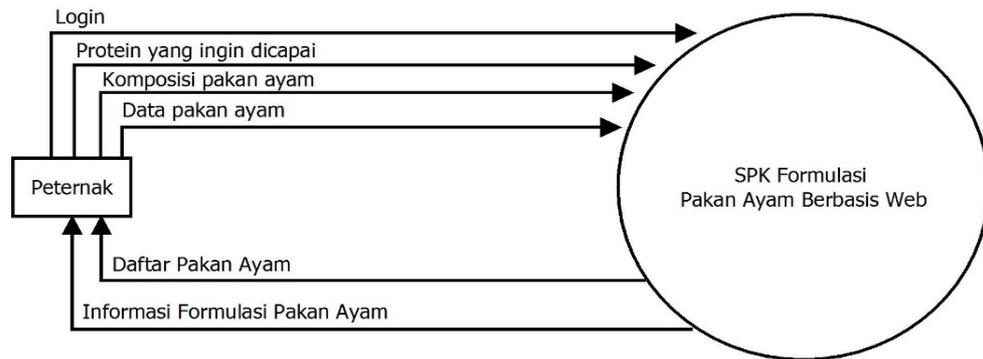
Tabel 1. Keterangan Pada Gambar 2

Kode	Keterangan
B1	Pakan penunjang B1
B2	Pakan penunjang B2
P	Perbandingan
BP1	Perhitungan Perbandingan B1
BP2	Perhitungan Perbandingan B2
B	Jumlah Protein
PU Kg	Pakan Utama dalam Kilogram
PP1 Kg	Pakan Penunjang 1 dalam Kilogram
PP2 Kg	Pakan Penunjang 2 dalam Kilogram
PUSP	Pakan Utama Sumbangan Protein
PP1SP	Pakan Penunjang 1 Sumbangan Protein
PP2SP	Pakan Penunjang 2 Sumbangan Protein

Pada penelitian ini dibangun sebuah sistem yang dapat memperkirakan jenis dan jumlah pakan yang dicampurkan untuk menghasilkan formulasi pakan ayam petelur yang paling efisien berbasis web. Diagram konteks pada Perkiraan Biaya Perhitungan Formulasi Pakan Ayam Petelur Berbasis Web dapat dilihat sebagai berikut pada Gambar 3.



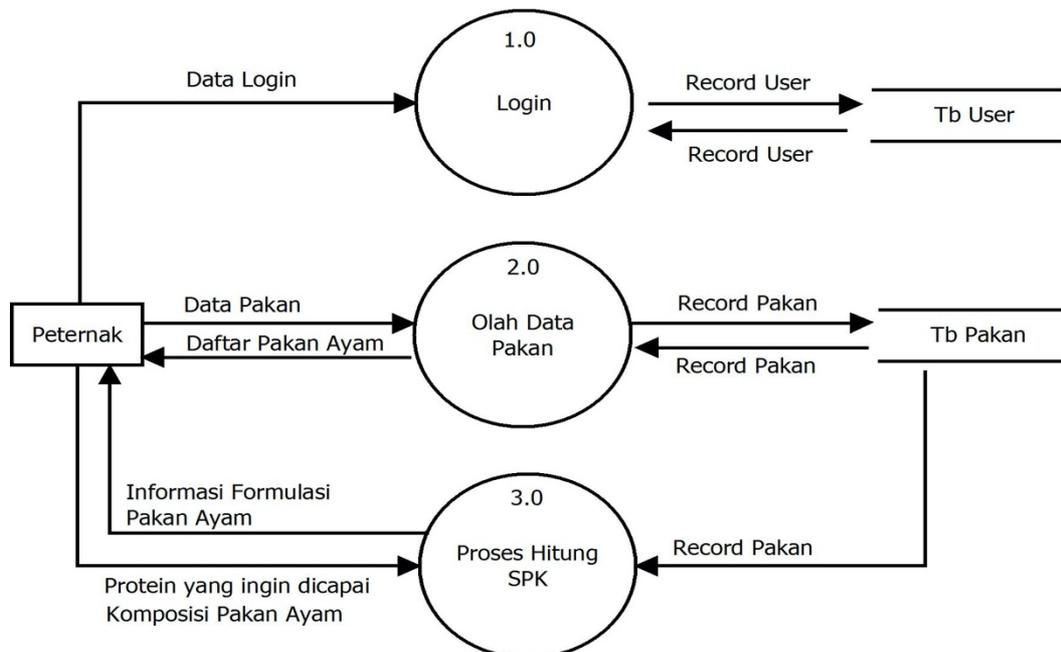
Gambar 2. Flowchart System Formulasi Pakan



Gambar 3. Diagram Konteks Perkiraan Biaya Perhitungan Formulasi Pakan

Pada Gambar 3 menjelaskan hubungan *user* dengan sistem. *User* yaitu peternak dapat *login* pada sistem, *user* dapat memasukkan komposisi pakan ayam petelur. Jika *user* ingin mendapatkan formulasi pakan sesuai protein yang ingin dicapai, *user* dapat memasukkan jumlah protein yang ingin dicapai setelah itu *output* dari sistem akan menampilkan formulasi pakan berdasarkan komposisi pakan dan protein yang ingin dicapai.

Data Flow Diagram level 1 merupakan gambaran secara keseluruhan mengenai sistem berjalan yang digunakan, baik berupa proses-proses yang berlangsung, aliran data, entitas, maupun penyimpanan data pada database. DFD level 0 dapat di lihat pada Gambar 4.



Gambar 4. DFD Level 1 Alur Proses Sistem

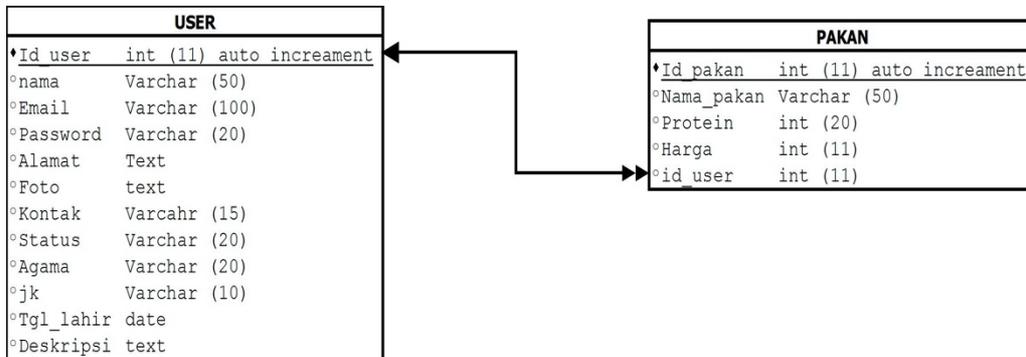
Pada Gambar 4 terdapat 3 proses, yaitu:

- 1) Proses *login*, yaitu proses peternak ayam petelur pada saat mengakses sistem *monitoring* pertama kali maka peternak ayam petelur terlebih dahulu di minta memasukan *username* dan *password* jika salah maka sistem akan menampilkan pesan *username* dan *password* salah.
- 2) Proses olah data pakan, yaitu peternak ayam petelur dapat menginput dan menambahkan data pakan ayam seperti sentrat, jagung, dedak dan lain-lain.

Proses perhitungan formulasi pakan ayam petelur menggunakan metode Bujur Sangkar. Pada proses ini sistem akan menghitung berdasarkan inputan *user* mulai dari kategori umur dan

pakan yang ingin di capai sehingga sistem akan menampilkan formulasi pakan ayam berdasarkan inputan *user*.

Perancangan tabel dibutuhkan sebagai perancangan awal untuk membangun sebuah aplikasi. Relasi antar tabel merupakan alat bantu dalam menentukan langkah kerja yang akan dilakukan oleh pemrograman dimulai dari proses perekaman data, membentuk tabel sampai dengan menentukan laporan.



Gambar 5. Relasi Tabel

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil aplikasi ini mempunyai dua hak akses yakni *user* dan *admin*, hak akses sebagai *user* hanya bisa melihat daftar pakan, daftar *user* dan melakukan perhitungan formulasi pakan ayam sedangkan hak akses sebagai *admin* mempunyai hak akses penuh bisa menambah data, mengedit data dan menghapus data. Untuk mengakses aplikasi melalui *form login* seperti terlihat pada Gambar 6.

Gambar 6. Form Login Pengguna

Menu pakan merupakan menu untuk menampilkan daftar pakan yang digunakan sebagai variabel dalam perhitungan formulasi dengan metode bujur sangkar. Data pakan yang dimaksud seperti konsentrat, jagung, dedak, dan lain-lain. Menu Daftar pakan dapat dilihat pada Gambar 7.

No	Nama Pakan	Protein	Harga	Option
1	dedak	12 %	5000	
2	jagung	8 %	7000	
3	sentrat	35 %	9000	

Gambar 7. Daftar Pakan

Implementasi bujur sangkar dalam program dimulai dengan menambahkan variabel-variabel pakan melalui menu pakan. Dalam menu pakan ini terdapat beberapa tombol aksi :

1) Tombol Tambah Pakan

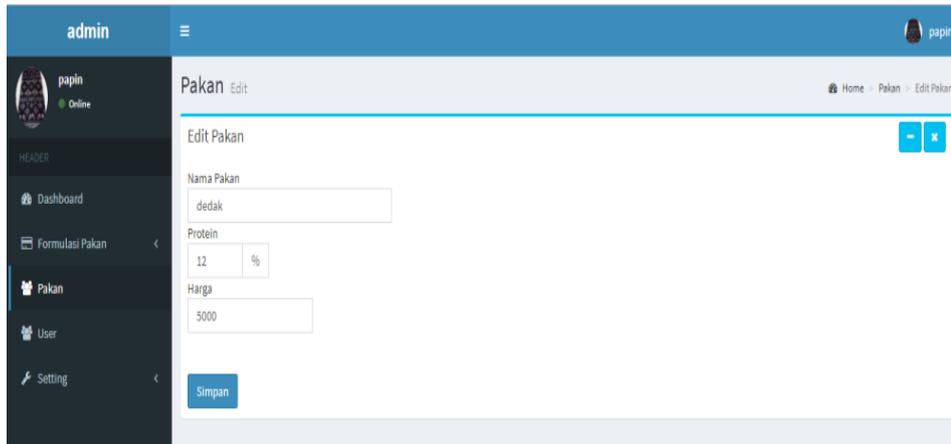
Dari menu daftar pakan *user* bisa menambahkan pakan baru dengan menggunakan tombol “Tambah Pakan” yang diarahkan pada halaman berikutnya, seperti pada Gambar 8.

Gambar 8. Form Tambah Pakan

Gambar 8 terdapat tiga form input yaitu nama pakan seperti konsentrat, jagung, dedak dan lain-lain, Protein menunjukkan jumlah protein yang terkandung dalam suatu pakan dan Harga menunjukkan harga per kilo gram dari pakan yang akan diinput. Selain itu terdapat dua tombol yakni tombol Simpan digunakan untuk menyimpan data pakan yang telah input pada sistem sedangkan tombol reset digunakan untuk mereset isi form yang telah diinput sebelumnya.

2) Tombol Edit Pakan

Selain tombol tambah pakan pada daftar pakan juga terdapat dua tombol lain yakni tombol edit dan hapus data pakan, hal ini berguna untuk mengoreksi data yang sudah ada pada daftar. Tombol edit akan diarahkan pada halaman edit seperti pada Gambar 9.

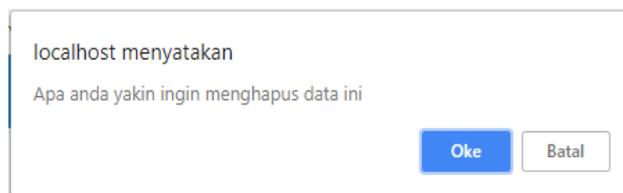


The screenshot shows the 'Edit Pakan' form in the admin interface. The form has a header with 'Pakan Edit' and a breadcrumb trail 'Home > Pakan > Edit Pakan'. The form fields are: 'Nama Pakan' with the value 'dedak', 'Protein' with a value of '12' and a percentage sign, and 'Harga' with the value '5000'. There is a 'Simpan' button at the bottom of the form.

Gambar 9. Form Edit Pakan

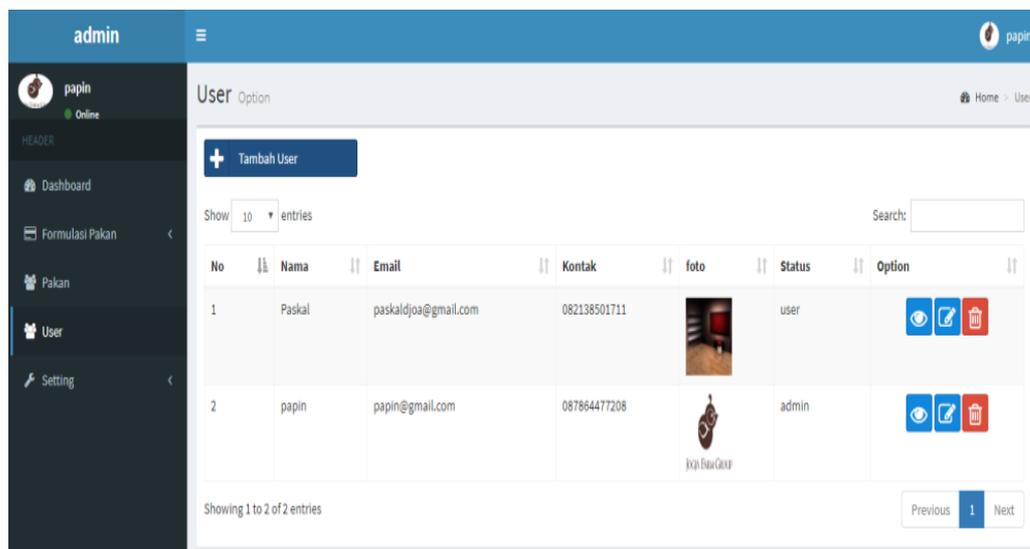
3) Tombol Hapus Pakan

Tombol hapus pada daftar pakan digunakan untuk menghapus data pakan yang sudah ada, jika tombol ini digunakan maka akan menampilkan pesan konfirmasi sebagai validasi dalam menghapus data, pesan konfirmasi hapus data dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Pesan Konfirmasi Hapus Data

Gambar 11 menampilkan daftar *user* dalam bentuk tabel, selain itu terdapat beberapa tombol aksi seperti Tambah *user*, *detail*, *edit* dan *delete*.



The screenshot shows the 'User' management page in the admin interface. It features a '+ Tambah User' button, a search bar, and a table with the following data:

No	Nama	Email	Kontak	foto	Status	Option
1	Paskal	paskaldjoa@gmail.com	082138501711		user	  
2	papin	papin@gmail.com	087864477208		admin	  

Showing 1 to 2 of 2 entries

Gambar 11. Daftar User

4) Tombol Tambah *User*

Gambar 12. *Form Tambah User*

Pada Gambar 12 beberapa atribut *form* input seperti Nama lengkap, email, password, kontak, alamat lengkap, tanggal lahir, bulan lahir, tahun lahir, agama, jenis kelamin, upload foto, status. Status ini digunakan sebagai hak akses login *admin* atau *user*.

5) Tombol edit *User*

Gambar 13. *Form Edit User*

Gambar 13 sama seperti form tambah *user*, namun pada form ini digunakan sebagai form edit, sedangkan untuk datanya langsung diambil dari database berdasarkan *id user* yang dikirim dari daftar *user* pada tombol edit. Form edit *user* bisa juga diakses melalui menu *Setting* pada menu *user*.

6) Tombol Hapus *User*

localhost menyatakan

Apa anda yakin ingin menghapus User ini...?

Oke

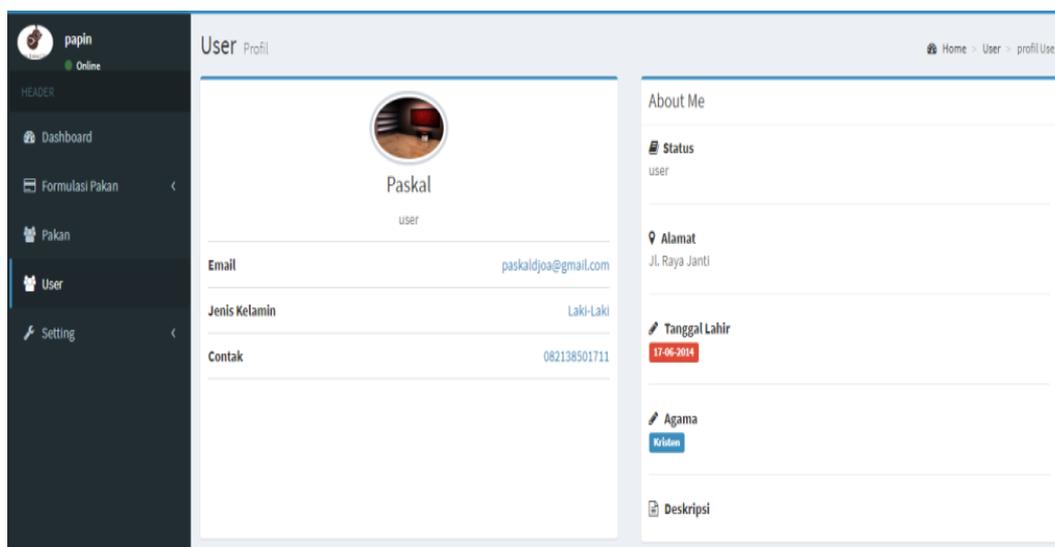
Batal

Gambar 14. *Pesan Konfirmasi Hapus Data User*

Gambar 14 Tombol hapus pada menu *user* digunakan untuk menghapus data *user* yang sudah ada, jika tombol ini digunakan maka akan menampilkan pesan konfirmasi sebagai validasi dalam menghapus data.

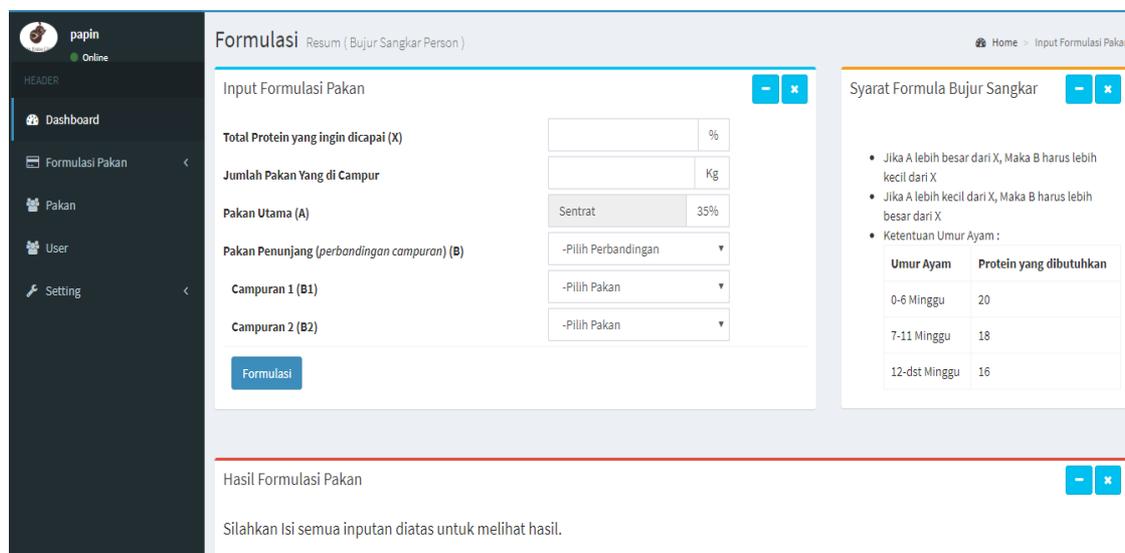
7) Tombol Detail *User*

Tombol detail user ketika di klik akan di arahkan ke halaman detail *user*, yang dimana terdapat informasi-informasi yang detail mengenai user seperti Nama *user*, *Email*, Kontak, Status, alamat lengkap, tanggal lahir, bulan lahir, tahun lahir, agama, jenis kelamin, upload foto, status. Halaman detail *user* dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Detail *User*

Halaman formulasi pakan merupakan halaman untuk menghitung formulasi pakan ayam dengan metode bujur sangkar. Dalam formulasi pakan ayam terdapat form untuk menginput jumlah protein yang ingin dicapai sesuai dengan umur ayam, jumlah pakan yang dicampur sesuai dengan jumlah ayam maka akan ditentukan berapa kilogram pakan yang dicampur, kemudian pakan utama secara otomatis dipilih konsentrat dengan kadar protein 35%, pakan penunjang terdiri dari dua campuran dengan memilih perbandingan yang diinginkan peternak, dari perbandingan ini peternak dapat memilih dua campuran campuran B1 (ex.jagung) dan B2 (ex.dedak). Setelah itu peternak dapat menghitung formulasi dengan menggunakan tombol Formulasi. Berikut dapat dilihat dalam formulasi pada Gambar 16.



Gambar 16. Formulasi Pakan Ayam

4. KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan perhitungan manual dan program pada formulasi pakan ayam petelur, dapat diambil beberapa kesimpulan:

- 1) Hasil perancangan ini memudahkan dalam membuat sistem perkiraan perhitungan formulasi pakan ayam petelur berbasis web secara efektif dan efisien.
- 2) Metode bujur sangkar sangat cocok untuk menentukan protein yang ingin dicapai bagi ayam petelur dengan campuran sentrat, jagung dan dedak secara efisien.
- 3) Perancangan sistem perkiraan perhitungan formulasi pakan ayam petelur dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan apabila mengikuti persyaratan formulasi bujur sangkar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ristanti, Y. A., & Sudarmana, L. (2016). SISTEM INFORMASI PENGELOLAAN TEMPAT PARKIR RSUD KERTOSONO NGANJUK BERBASIS WEB. *JISKa*, 1(1), 22–28.
- Uswah, S. F. Al, Setiawan, B. D., & Ratnawati, D. E. (2019). Optimasi Komposisi Pakan Ternak Ayam Petelur Menggunakan Algoritme Genetika. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(1), 426–433.
- Wibowo, A., & Honggowibowo, A. S. (2014). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN LOKASI PETERNAKAN AYAM BROILER DENGAN METODE PERBANDINGAN EKSPONENSIAL DAN NAIVE BAYES. *Compiler*, 3(2), 49–57. <https://doi.org/10.28989/compiler.v3i2.77>



9 772527 583007

LABORATORIUM AGAMA
MASJID SUNAN KALIJAGA