

## VOLUME 6 NOMOR 2 DESEMBER 2020

**PENERAPAN KEAMANAN EMAIL DENGAN SISTEM PRETTY GOOD PRIVACY MENGGUNAKAN METODE NDLC ( STUDI KASUS : POLRES MAJALENGKA )**

Suhendri

**ANALISA KEPUASAN PENGGUNA APLIKASI RUMAH SAKIT MAJALENGKA MOBILE MENGGUNAKAN METODE END-USER COMPUTING SATISFACTION**

Dede Abdurahman

**STUDI KOMPARASI ALGORITMA ID3 DAN ALGORITMA NAIVE BAYES UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT DIABETES MELLITUS**

Nunu Nurdiana

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN KELUARGA MISKIN MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY TSUKAMOTO**

Ardi Mardiana

**PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN MATERIAL DENGAN METODE LOT SIZING PADA MATERIAL REQUIREMENT PLANNING (STUDI KASUS: PT. POU YUEN INDONESIA)**

Ai Musrifah

**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS WISATA KULINER BERBASIS ANDROID**

Tantry Wahyuni

**IMPLEMENTASI SUPPLY CHAIN MANAGEMENT (SCM) TOKO ALAT DAN BAHAN BANGUNAN BERBASIS WEB (STUDI KASUS: TB. BOJONG INDAH)**

Tri Septiar Syamfithriani

**STUDI KOMPARASI AL-GORITMA KEAMANAN DATA MENGGUNAKAN KRIPTOGRAFI VIGENERE CHIPER DAN RIVEST SHAMIR ADLEMAN (RSA)**

Ii Sopiandi

**DESAIN DAN PENGEMBANGAN PERALATAN REKAYASA OTOMATIS PADA PAPAN TULIS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO R3 TERINTEGRASI DENGAN ANDROID**

Tri Ferga Prasetyo

**ANALISIS KEAMANAN APLIKASI DATA POKOK PENDIDIKAN (DAPODIK) MENGGUNAKAN PENETRATION TESTING DAN SQL INJECTION**

Ade Bastian

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MAJALENGKA**

**ISSN : 2460 - 1861**



- 1 PENERAPAN KEAMANAN EMAIL DENGAN SISTEM PRETTY GOOD PRIVACY MENGGUNAKAN METODE NDLC ( STUDI KASUS : POLRES MAJALENGKA )  
Suhendri, Deffy Susanti, Dede Dicky 1-9
- 2 ANALISA KEPUASAN PENGGUNA APLIKASI RUMAH SAKIT MAJALENGKA MOBILE MENGGUNAKAN METODE END-USER COMPUTING STATISFACTION  
Dede Abdurahman, Budiman 10-17
- 3 STUDI KOMPARASI ALGORITMA ID3 DAN ALGORITMA NAIVE BAYES UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT DIABETES MELLITUS  
Nunu Nurdiana, Sandi Fajar Rodiyansyah, Abijar Algifari 18-23
- 4 SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN KELUARGA MISKIN MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY TSUKAMOTO  
Ardi Mardiana, Dadan Zalilludin, Desi Fitriani 24-29
- 5 PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN MATERIAL DENGAN METODE LOT SIZING PADA MATERIAL REQUIREMENT PLANNING (STUDI KASUS: PT. POU YUEN INDONESIA)  
Ai Musrifah 30-35
- 6 SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS WISATA KULINER BERBASIS ANDROID  
Tantry Wahyuni, Ii Sopiandi 36-43
- 7 IMPLEMENTASI SUPPLY CHAIN MANAGEMENT (SCM) TOKO ALAT DAN BAHAN BANGUNAN BERBASIS WEB (STUDI KASUS: TB. BOJONG INDAH)  
Tri Septiar Syamfithriani 44-50
- 8 STUDI KOMPARASI AL-GORITMA KEAMANAN DATA MENGGUNAKAN KRIPTOGRAFI VIGENERE CHIPER DAN RIVEST SHAMIR ADLEMAN (RSA)  
Ii Sopiandi, Abdul Jabbar 51-56
- 9 DESAIN DAN PENGEMBANGAN PERALATAN REKAYASA OTOMATIS PADA PAPAN TULIS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO R3 TERINTEGRASI DENGAN ANDROID  
Tri Ferga Prasetyo, Harun Sujadi, Rama Muhamad Azizi 57-64
- 10 ANALISIS KEAMANAN APLIKASI DATA POKOK PENDIDIKAN (DAPODIK) MENGGUNAKAN PENETRATION TESTING DAN SQL INJECTION  
Ade Bastian, Harun Sujadi, Latiful Abror 65-70

## **INFOTECH** journal

Volume 6 Nomor 2 Desember 2020

### **Pelindung :**

Rektor Universitas Majalengka  
Prof. Dr. H. Sutarman, Ir., M.Si.

### **Penasihat :**

Dekan Fakultas Teknik  
Dr. H. Riza M. Yunus, ST., MT.

### **Editor-in-Chief:**

Tri Ferga Prasetyo, ST., M.Kom

### **Mitra Bestari :**

Prof. Dr. H. Wawan Setiawan, M.Kom, Universitas Pendidikan Indonesia  
Dr. Ririn Dwi Agustin, Universitas Pasundan, Indonesia  
Dr. Dadang Sudrajat, M.Kom, STIMIK IKMI Cirebon, Indonesia  
Dr. Asep Sholahuddin, MT, Universitas Padjajaran  
Dr. Ana Hadiana, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Indonesia

### **Penyunting :**

Harun Sujadi, ST., M.Kom  
Ardi Mardiana, S.T., M.Kom.

### **Alamat Sekretariat :**

Jl. Universitas Majalengka Gd. Fakultas Teknik  
Sekretariat Prodi Informatika  
Majalengka  
infotech@unma.ac.id  
Telp : (0233) 8287177

**INFOTECH** journal merupakan jurnal ilmiah sebagai bentuk publikasi hasil penelitian dalam hal Sistem Informasi, Pemrograman, Jaringan dan Multimedia.

**INFOTECH** journal diterbitkan oleh Program Studi Informatika Universitas Majalengka. Redaksi mengundang para dosen, peneliti dan profesional dari dunia industri untuk menulis tulisan ilmiah dan pengalaman praktisnya dilapangan terkait dengan implementasi informatika dan ilmu komputer.

**INFOTECH** journal ini diterbitkan 2 (dua) kali dalam satu tahun pada bulan Juni dan Desember.

# PENERAPAN KEAMANAN EMAIL DENGAN SISTEM PRETTY GOOD PRIVACY MENGGUNAKAN METODE NDLC ( STUDI KASUS : POLRES MAJALENGKA )

Suhendri<sup>1</sup>, Deffy Susanti<sup>2</sup>, Dede Dicky<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Majalengka

Email: <sup>1</sup>[suhendri@unma.ac.id](mailto:suhendri@unma.ac.id), <sup>2</sup>[deffysusanti@gmail.com](mailto:deffysusanti@gmail.com), <sup>3</sup>[anandadeky88@gmail.com](mailto:anandadeky88@gmail.com)

## ABSTRAK

Aplikasi email merupakan salah satu aplikasi di internet yang berfungsi untuk mengirimkan data baik untuk pribadi maupun perusahaan / institusi. Mengirim email dapat menggunakan teknik lampiran file. Keamanan data dalam proses pengiriman e-mail juga dapat diantisipasi atau diterapkan dengan topologi jaringan yang mempunyai sistem keamanan jaringan dengan metode otentikasi pada jaringan, seperti menggunakan fasilitas keamanan login di hotspot kantor atau instansi. Berdasarkan observasi dan wawancara dengan pihak Polres Majalengka ditemukan bahwa pengiriman data menggunakan e-mail masih menggunakan jaringan dengan topologi jaringan star dan akses internet yang digunakan masih bawaan dari ISP seperti menggunakan produk speedy. Untuk keamanan data yang dikirim menggunakan e-mail dengan teknik file attachment belum menggunakan sistem pengamanan data (enkripsi) yang dimiliki oleh aparat maupun aparat kepolisian.

**Kata Kunci:** Keamanan, Email, Sistem Pretty Good Privacy, NDLC, Polres Majalengka.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pada masa era globalisasi dan era teknologi informasi dan komunikasi seperti sekarang ini perkembangan teknologi telekomunikasi dan penyimpanan data yang menggunakan komputer memungkinkan pengiriman data jarak jauh, dan merupakan salah satu metode cepat dan relatif murah. Namun pengiriman data jarak jauh seperti ini yang bisa menggunakan sarana internet melalui jaringan internet seperti fiber optik, gelombang radio, satelit dan media koneksi lainnya, tidak menjamin keamanan pada data pada jaringan tersebut, akan sangat memungkinkan adanya pihak lain yang dapat menyadap dan mengubah data. Sehingga data yang diterima akan merubah atau bahkan akan hilang, tidak diterima oleh penerima.

Aplikasi e-mail adalah salah satu aplikasi di internet yang memiliki fungsi untuk mengirim data baik untuk personal maupun perusahaan/ institusi. Pengiriman email bisa menggunakan teknik *file attachment*. Keamanan data pada proses pengiriman email dapat juga diantisipasi atau diterapkan dengan topologi jaringan yang memiliki sistem keamanan jaringan dengan metode autentikasi pada jaringan tersebut, seperti menggunakan fasilitas keamanan login di area hotspot kantor atau institusi (Kuswanto, 2017).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pihak kantor POLRES Majalengka didapat bahwa pengiriman data menggunakan email masih menggunakan jaringan dengan topologi jaringan star dan akses internet yang digunakan masih bawaan dari ISP seperti menggunakan produk *speedy*. Untuk keamanan data yang dikirim menggunakan email dengan teknik *file attachment*, petugas atau

staf kepolisian belum menggunakan sistem keamanan data ( *enkripsi*). Untuk menyelesaikan permasalahan di atas maka penulis mendesign topologi jaringan dengan tambahan mikrotik sebagai lapisan keamanan, dan akan dibatasi pada pengiriman file menggunakan Sistem PGP. Metode NDLC digunakan untuk membantu mengembangkan jaringan hotspot di POLRES Majalengka.

Memasuki era teknologi informasi dan komunikasi sekarang ini, berbagai ilmu dalam bidang ilmu teknologi informasi dan komunikasi ini telah mengembangkan berbagai cara dalam mengatasi permasalahan sistem keamanan pada suatu data dan jaringan. Mereka mengembangkan berbagai cara untuk menangkal serangan – serangan yang bisa mengancam keamanan data. Salah satu cara yang ditempuh untuk mengatasi permasalahan diatas adalah dengan menggunakan metode penyandian email/pesan yang disebut sebagai ilmu kriptografi yang menggunakan transformasi data sehingga data yang dihasilkan tidak dapat dimengerti oleh pihak ketiga, dan *otentikasi* pada sistem keamanan jaringannya.

Transformasi ini memberikan solusi pada dua masalah keamanan data, yaitu masalah privasi (*privacy*) dan keautentikan (*authentication*). Privasi mengandung arti bahwa data yang dikirim hanya dapat dimengerti oleh penerima yang sah. Sedangkan keautentikan mencegah pihak ketiga untuk mengirimkan data yang salah atau mengubah data yang dikirimkan. Sehingga pengiriman data akan menjadi lebih aman terhadap serangan dari pihak ketiga yang tidak berhak merubah semua informasi pada data – data tersebut.

## 1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat diidentifikasi beberapa masalah yaitu :

1. Pengiriman data melalui email belum menggunakan sistem keamanan data dengan metode enkripsi.
2. Belum memiliki sistem autentikasi pengguna jaringan untuk pengamanan pada jaringan kantor.

## 1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang akan di bahas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses keamanan data pada proses pengiriman email menggunakan media internet?
2. Bagaimana membuat sistem keamanan jaringan pada proses pengiriman email melalui media internet?

## 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan suatu pengamanan data melalui jalur internet sehingga akan dapat mempermudah dan memberikan kenyamanan dalam menggunakan fasilitas internet.
2. Merancang suatu mekanisme untuk melakukan pengamanan data melalui metode *Pretty Good Privacy* (PGP) mengenai masalah Privacy dan Keautentikan data.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Kajian Pustaka

Tinjauan pustaka merupakan peninjauan kembali pustaka-pustaka yang terkait. Ada beberapa penelitian yang penulis jadikan dasar penelitian saat ini, yaitu:

1. Alamsyah (2011) dalam penelitian yang berjudul “IMPLEMENTASI KEAMANAN E-MAIL DENGAN MENGGUNAKAN PGPTRAY” yang berisi tentang menjaga keamanan data/email dari penyadapan pihak ketiga dengan metode enkripsi.
2. Nahot Frastian (2017) dalam penelitian yang berjudul “IMPLEMENTASI PROTOKOL S/MIME PADA LAYANAN E-MAIL PENINGKATAN JAMINAN KEAMANAN SECARA ONLINE PADA KANTOR PT. TAMMAR FRASTI” yang berisi tentang Penerapan teknik kriptografi berupa tanda tangan digital dan/atau enkripsi yang terbukti dapat memenuhi aspek keamanan informasi dengan metode protokol S/MIME.
3. Nandang Iriandi (2011) dalam penelitian yang berjudul “ANALISIS KEAMANAN EMAIL MENGGUNAKAN PRETTY GOOD PRIVACY” yang berisi tentang Keamanan data/email dari pihak ketiga menggunakan metode Spoofing.

4. Dandy Pramana Hostiadi dan Ida Bagus Suradarma (2017) dalam penelitian yang berjudul “Implementasi Pengamanan PGP pada Platform Zimbra Mail Server” yang berisi tentang Pengamanan komunikasi email, difokuskan pada isi email dengan mengenkripsi teks mail beserta *attachment file* dengan metode enkripsi.
5. Muh Masruri Mustofa dan Eko Aribowo (2013) dalam penelitian yang berjudul “PENERAPAN SISTEM KEAMANAN HONEYPOT DAN IDS PADA JARINGAN NIRKABEL (HOTSPOT)” yang berisi tentang Penerapan sistem keamanan jaringan nirkabel hotspot dengan metode sistem keamanan jaringan hotspot berbasis honeypot dan snort.

### 2.2. Kriptografi

Kriptografi merupakan seni dan ilmu menyembunyikan informasi dari penerima yang tidak berhak. Kata *cryptography* berasal dari kata Yunani *kryptos* (tersembunyi) dan *graphein* (menulis). Enkripsi dan dekripsi pada umumnya membutuhkan penggunaan sejumlah informasi rahasia, disebut sebagai kunci. Untuk beberapa mekanisme enkripsi, kunci yang sama digunakan baik untuk enkripsi dan dekripsi, untuk mekanisme yang lain, kunci yang digunakan untuk enkripsi dan dekripsi berbeda. Dua tipe dasar dari teknologi kriptografi adalah *symmetric key (secret/private key) cryptography* dan *asymmetric (public key) cryptography*. Pada *symmetric key cryptography*, baik pengirim maupun penerima memiliki kunci rahasia yang umum. Pada *asymmetric key cryptography*, pengirim dan penerima masing-masing berbagi kunci publik dan privat. (Septy, 2015).

### 2.3. Konsep Dasar Pretty Good Privacy (PGP)

PGP (*Pretty Good Privacy*) adalah Suatu metode program enkripsi informasi yang memiliki tingkat keamanan cukup tinggi bersifat rahasia dengan menggunakan “Private-Public Key” sebagai dasar autentifikasinya sehingga jangan sampai dengan mudah diketahui oleh orang lain yang tidak berhak.

Pada dasarnya, PGP merupakan program yang digunakan untuk mengenkripsi satu atau lebih dokumen. Dengan PGP tersebut, hanya orang – orang tertentu saja yang bisa membaca file – file enkripsi tersebut. Bagaimana PGP sebagai program enkripsi dokumen bisa digunakan untuk pengiriman e-mail? Sebenarnya, program PGP mengenkripsi isi mail yang kita tulis menjadi sebuah file. File tersebut dibaca oleh program mail yang kemudian dikirimkan ke tujuan. Penerima e-mail harus menyimpan mail tersebut ke dalam sebuah file. File tersebut dideskripsi sehingga isi mail aslinya akan terlihat. Jadi, mail yang dikirimkan adalah dalam bentuk terenkripsi sehingga tidak dapat dibaca

dengan mudah oleh orang – orang yang tidak memiliki akses membaca mail tersebut.

PGP (*Pretty Good Privacy*) dibuat dengan berdasarkan konsep Private Key Cryptography sebagai dasar otorisasinya. *Private Key Cryptography* ini digunakan untuk mengenkripsi dalam suatu hubungan komunikasi antara dua mesin. Dalam menjaga kerahasiaan data, kriptografi mentransformasikan data jelas (*plaintext*) ke dalam bentuk data sandi (*ciphertext*) yang tidak dapat dikenali. *Ciphertext* inilah yang kemudian dikirimkan oleh pengirim (*sender*) kepada penerima (*receiver*). Setelah sampai di penerima, *ciphertext* tersebut ditransformasikan kembali ke dalam bentuk *plaintext* agar dapat dikenali. Sehingga dalam penulisannya lebih dikenal dalam bentuk enkripsi (*encryption*) dan deskripsi (*decryption*).

Enkripsi (*encryption*) merupakan suatu proses di mana sebuah pesan (*plaintext*) ditransformasikan atau diubah menjadi bentuk pesan lain (*chiphertext*) menggunakan suatu fungsi matematis dan enkripsi password khusus yang lebih dikenal sebagai key. Sementara Deskripsi (*decryption*) merupakan proses kebalikan, dari *chiphertext* dirubah kembali ke *plaintext* dengan menggunakan fungsi matematis dan key. Pada saat kita membuat kunci, PGP akan menciptakan dua buah kunci yaitu *private key* dan *public key* yang merupakan sebuah pasangan bersesuaian. *Private Key* adalah kunci yang hanya diketahui oleh kita sendiri sedangkan *Public Key* adalah kunci yang kita beritahukan kepada orang – orang yang kita percaya. Public key digunakan sebagai dasar proses pengenkripsian dokumen – dokumen yang hanya bisa dibuka oleh orang yang memiliki private key yang bersesuaian (Raka Yusuf, 2010).

#### 2.4. Prinsip Kerja PGP

PGP bekerja dengan menggabungkan beberapa bagian yang terbaik dari key konvensional dan public key cryptography, jadi PGP ini adalah sebuah a hybrid cryptosystem. Ketika seorang pengguna mengenkrip sebuah *plaintext* dengan menggunakan PGP, maka awal PGP akan mengkompres *plaintext* ini. Data yang dikompres menghebat waktu dan media transmisi dan lebih penting adalah keamanan kriptografik yang kuat. Kebanyakan teknik analisis sandi mengeksplotasi pola yang ditemukab dalam *plaintext* untuk men-crack chipernya. Kompresi mengurangi pola-pola ini dalam *plaintext*, dengan cara demikian perbaikan yang lebih baik untuk menghambat analisa kode-kode.

PGP membuat sebuah session key, dimana sebuah kunci rahasia pada saat itu. Kunci adalah sebuah bilangan acak yang dihasilkan dari gerakan acak dari mouse dan tombol yang anda tekan. Session Key ini berkerja dengan sangat aman, algoritma enkripsi konvensional yang cepat untuk meng-enkrip

*plaintext*. Hasilnya adalah berubah chiper text. Sekali data dienkripsi, lalu session key ini dienkripsi lagi menggunakan kunci publik penerima. session key yang terenkripsi kunci publik key penerima dikirim dengan *chiphertext* ke penerima (Nandang, 2011)

#### 2.5. Definisi SMS Gateway

Menurut Mulyani (2012:07), SMS gateway merupakan sistem aplikasi untuk mengirim dan atau menerima SMS, terutama digunakan dalam aplikasi bisnis, baik untuk kepentingan promosi, service kepada customer, pengadaan content produk atau jasa, dan seterusnya. Karena merupakan sebuah aplikasi, maka fitur-fitur yang terdapat didalam SMS gateway dapat dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan, beberapa fitur yang umum dikembangkan dalam aplikasi SMS gateway.

Menurut Ibrahim (2011:86), SMS Gateway adalah sebuah perangkat lunak yang menggunakan bantuan komputer dan memanfaatkan teknologi seluler yang diintegrasikan untuk mendistribusikan pesan-pesan yang di generate lewat sistem informasi melalui media SMS yang ditangani oleh jaringan seluler.

Dari defini di atas, maka dapat disimpulkan bahwa sms gateway adalah sebuah system aplikasi untuk mengirim atau meneima sms dengan menggunakan bantuan komputer untuk mendistribusikan pesan-pesan yang di generate lewat sistem informasi melalui media SMS yang ditangani oleh jaringan seluler.

#### 2.6. Electronic Mail (E-mail)

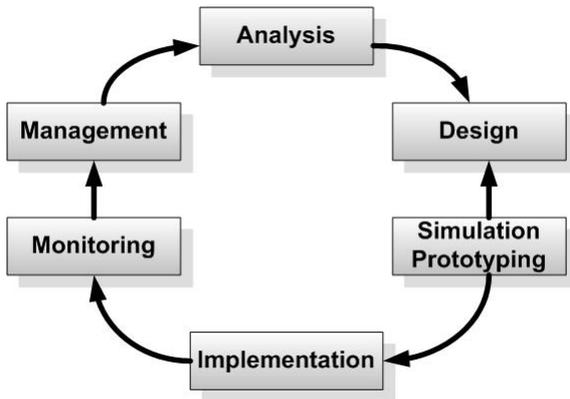
*Electronic Mail (E-mail)* adalah aplikasi yang paling banyak digunakan di internet. Hal ini karena e-mail merupakan alat komunikasi yang paling murah dan cepat. Dengan e-mail kita dapat berhubungan dengan siapapun yang terhubung ke internet di seluruh dunia dengan biaya relatif terjangkau. Menurut Djoko Purwanto (2008: 170) “Surat elektronik atau *electronic mail (e-mail)* adalah salah satu bentuk atau cara pengiriman surat, informasi, atau pesan (bisnis dan nonbisnis) yang dilakukan secara elektronik, tanpa kertas, dan tanpa jasa pengirim.” Sedangkan menurut John J. Stallord (1990: 118) “Surat elektronik didefinisikan sebagai komunikasi pesan nonverbal dari seseorang ke orang lain dengan memakai media penyampaian (*transmission*) elektronik.”

Konsep e-mail adalah seperti kita mengirim surat dengan pos biasa, di mana kitamengirimkan ke pos dengan beralamatkan tempat yang kita tuju. Dari pos tersebut disampaikan ke pos yang terdekat dengan alamat yang dituju dan akhirnya sampai ke alamat tersebut. Penerima hanya membuka kotak posnya saja yang adadi depan rumah sedangkan pengirim tidak tahu apakah orang yang dituju

tersebut sudah menerima surat tersebut, sampai surat itu dibalas. Dengan e-mail datadikirim secara elektronik sehingga sampai di tujuan dengan sangat cepat. Kitajuga dapat mengirim file-file seperti program, gambar, grafik dan sebagainya, dandapat mengirim ke lebih dari satu orang sekaligus dalam satu masa (Raka Yusuf, 2010).

**2.7. Network Development Life Cycle (NDLC)**

Menurut Goldman dan Rawles (2004:470) *Network Development Life Cycle* (NDLC) adalah metode yang dapat digunakan untuk mengembangkan suatu jaringan komputer. Adapun tahapan yang terdapat dalam metode NDLC adalah sebagai



**Gambar 1. Network Development Life Cycle ( James E. Goldman, Philips T. Rawles, 2004:470)**

1. *Analysis*

Tahap awal ini dilakukan analisa kebutuhan, analisa permasalahan yang muncul, analisa keinginan user, dan analisa topologi / jaringan yang sudah ada saat ini. Metode yang biasa digunakan pada tahap ini adalah.

- a. Wawancara, dilakukan dengan pihak terkait melibatkan dari struktur manajemen atas sampai ke level bawah / operator agar mendapatkan data yang konkrit dan lengkap.
- b. Observasi, pada tahap analisis juga biasanya dilakukan survei langsung kelapangan untuk mendapatkan hasil sesungguhnya dan gambaran seutuhnya sebelum masuk ke tahap design.
- c. Membaca manual atau blueprint dokumentasi, pada analisis awal ini juga dilakukan dengan mencari informasi dari manual-manual atau blueprint dokumentasi yang mungkin pernah dibuat sebelumnya.

2. *Design*

Design dapat berupa design struktur topologi jaringan, design akses data, design tata layout perkabelan, dan sebagainya yang akan memberikan gambaran jelas tentang project yang akan dibangun. Biasanya hasil dari design berupa.

- a. Gambar-gambar topologi (server farm, firewall, datacenter, storages, lastmiles, perkabelan, titik akses)
- b. Gambar-gambar detail estimasi kebutuhan yang ada.

3. *Simulation / Prototype*

Pada tahap ini beberapa pengembang jaringan akan membuat rancangan dalam bentuk simulasi dengan bantuan tools khusus di bidang network seperti visio, boson, packet tracert, netsim. Hal ini dimaksudkan untuk melihat kinerja awal dari network yang akan dibangun dan sebagai bahan presentasi dan sharing dengan team work lainnya.

4. *Implementation*

Dalam fase implementasi, pengembang jaringan akan menerapkan semua yang telah direncanakan pada tahap design. Implementasi merupakan tahapan yang sangat menentukan berhasil / gagalnya suatu project yang akan dibangun.

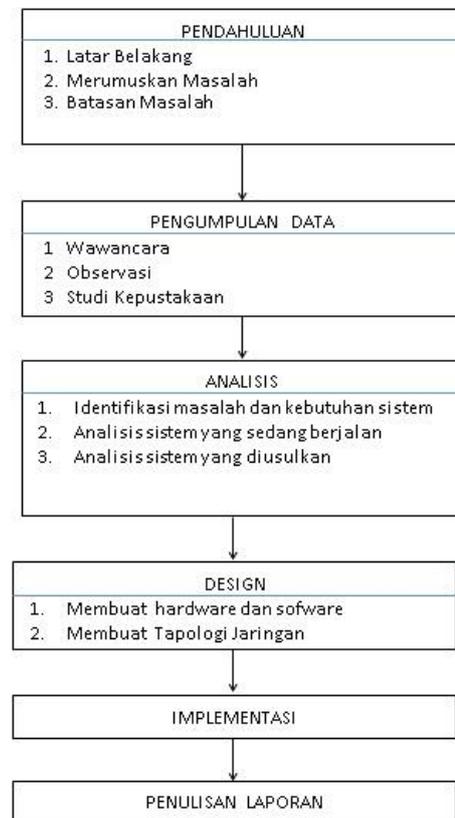
5. *Monitoring*

Monitoring merupakan tahapan yang penting, agar jaringan komputer dan komunikasi dapat berjalan sesuai dengan keinginan dan tujuan awal dari user pada tahap awal analisis, maka perlu dilakukan kegiatan monitoring.

**3. METODOLOGI PENELITIAN**

**3.1. Kerangka Penelitian**

Kerangka penelitian dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 2. Kerangka Penelitian**

### 3.2. Tahapan Penelitian

1. *Analysis* : Tahap awal ini dilakukan analisa kebutuhan, analisa permasalahan yang muncul, analisa keinginan pengguna dalam proses keamanan dalam pengiriman data melalui e-mail, dan analisa topologi / jaringan yang sudah ada saat ini. Metode yang biasa digunakan pada tahap ini diantaranya ;
    - a. Wawancara, dilakukan dengan pihak terkait melibatkan dari struktur manajemen atas sampai ke level bawah / operator agar mendapatkan data yang konkrit dan lengkap. pada kasus di *Computer Engineering* biasanya juga melakukan *brainstorming* juga dari pihak vendor untuk solusi yang ditawarkan dari vendor tersebut karena setiap mempunyai karakteristik yang berbeda.
    - b. Survey langsung kelapangan, pada tahap analisis juga biasanya dilakukan survey langsung kelapangan untuk mendapatkan hasil sesungguhnya dan gambaran seutuhnya sebelum masuk ke tahap design, survey biasa dilengkapi dengan alat ukur tingkat keamanan data pada proses pengiriman data melalui e-mail dan alat lain sesuai kebutuhan untuk mengetahui detail yang dilakukan.
    - c. Membaca manual atau *blueprint* dokumentasi, pada analysis awal ini juga dilakukan dengan mencari informasi dari manual-manual atau *blueprint* dokumentasi yang mungkin pernah dibuat sebelumnya. Sudah menjadi keharusan dalam setiap pengembangan suatu sistem dokumentasi menjadi pendukung akhir dari pengembangan tersebut, begitu juga pada *project network*, dokumentasi menjadi syarat mutlak setelah sistem selesai dibangun.
    - d. Menelaah setiap data yang didapat dari data-data sebelumnya, maka perlu dilakukan analisa data tersebut untuk masuk ke tahap berikutnya. Adapun yang bisa menjadi pedoman dalam mencari data pada tahap analysis ini adalah ;
      - 1) User / people : jumlah user, kegiatan yang sering dilakukan, peta politik yang ada, level teknis user
      - 2) Media H/W & S/W : peralatan yang ada, status jaringan, ketersediaan data yang dapat diakses dari peralatan, aplikasi s/w yang digunakan
      - 3) Data : jumlah pelanggan, jumlah inventaris sistem, sistem keamanan yang sudah ada dalam mengamankan data.
      - 4) Network : konfigurasi jaringan, volume trafik jaringan, protocol, monitoring network yang ada saat ini, harapan dan rencana pengembangan kedepan
      - 5) Perencanaan fisik : masalah listrik, tata letak, ruang khusus, sistem keamanan yang ada, dan kemungkinan akan pengembangan kedepan.
  2. *Design* : Dari data-data yang didapatkan sebelumnya, tahap Design ini akan membuat gambar design topology jaringan interkoneksi yang akan dibangun dan rancangan proses keamanan data melalui e-mail, diharapkan dengan gambar ini akan memberikan gambaran seutuhnya dari kebutuhan yang ada. Design bisa berupa design struktur topology, design akses data, dan sebagainya yang akan memberikan gambaran jelas tentang sistem keamanan yang akan dibangun. Biasanya hasil dari design berupa ;
    - a. Gambar-gambar topology (server, data center, storages, lastmiles, titik akses dan sebagainya)
    - b. Gambar-gambar detailed estimasi kebutuhan yang ada
  3. *Simulation Prototype* : beberapa pengguna akan membuat dalam bentuk simulasi dengan bantuan Tools khusus di bidang network seperti boson, packet tracer, netsim, dan sebagainya, hal ini dimaksudkan untuk melihat kinerja awal dari network yang akan dibangun dan sebagai bahan presentasi dan sharing dengan team work lainnya. Namun karena keterbatasan perangkat lunak simulasi ini, banyak para networker's yang hanya menggunakan alat Bantu tools VISIO untuk membangun topologi yang akan di design.
  4. *Implementation* : di tahapan ini akan memakan waktu lebih lama dari tahapan sebelumnya. Dalam implementasi pengguna akan menerapkan semua yang telah direncanakan dan di design sebelumnya. Implementasi merupakan tahapan yang sangat menentukan dari berhasil / gagalnya project yang akan dibangun dan ditahap inilah Team Work akan diuji dilapangan untuk menyelesaikan masalah teknis dan non teknis.
- Ada beberapa Masalah-masalah yang sering muncul pada tahapan ini, diantaranya ;
- a. jadwal yang tidak tepat karena faktor-faktor penghambat,
  - b. masalah dana / anggaran dan perubahan kebijakan
  - c. team work yang tidak solid
  - d. peralatan pendukung dari vendor makanya dibutuhkan manajemen project dan manajemen resiko untuk meminimalkan sekecil mungkin hambatan-hambatan yang ada.

### 3.3. Analisis Sistem Keamanan

Analisis sistem keamanan data dan jaringan yang berjalan di Polres Majalengka yaitu masih dapat disusupi karena Topologi jaringan akses internetnya masih bawaan dari ISPnya, dan sistem keamanan data pada proses pengiriman email belum

menggunakan enkripsi. Sehingga masih lemah dan ancaman pihak ketiga pada jaringan internal polres majalengka masih ada, karena masih ada celah yang harus diperbaiki dan di optimalkan.

Topologi Jaringan akses internet yang sedang digunakan juga masih menggunakan fasilitas dari ISP yaitu Telkom dengan produk Speedy, sehingga masalah keamanan jaringanpun masih riskan dan mudah di susupi oleh pihak ketiga.

Keamanan data yang dikirim melalui file attachment juga belum menggunakan metode enkripsi, sehingga ada ancaman yang perlu diantisipasi.

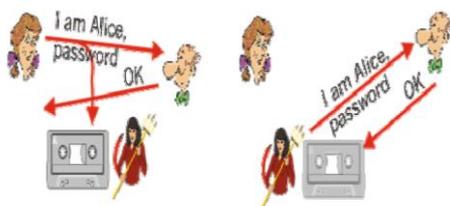
Analisis permasalahan merupakan asumsi permasalahan yang akan di uraikan dalam prosedur sistem keamanan email menggunakan PGP pada penerapan Jaringan Internet POLRES Majalengka, yaitu:

1. Privasi,
2. Autentikasi.

**3.4. Analisis Sistem Keamanan data dan Jaringan yang berjalan**

Analisis sistem keamanan data di POLRES Majalengka, berdasarkan observasi dan wawancara yang dilakukan penulis adalah masih menggunakan fasilitas autentikasi yang disediakan oleh provider emailnya masing masing sehingga ada kelemahan yang harus diantisipasi oleh user tersebut, karena data yang akan dikirim melalui teknik file attachment juga tidak di enkripsi sehingga terlalu riskan terhadap penyadapan, perhatikan gambar 3.

Sistem keamanan jaringan pada Kantor POLRES Majalengka masih menggunakan autentikasi umum yang disediakan oleh modem, dan ini sangat standar untuk keamanan jaringan pada lembaga kepolisian setingkat POLRES.



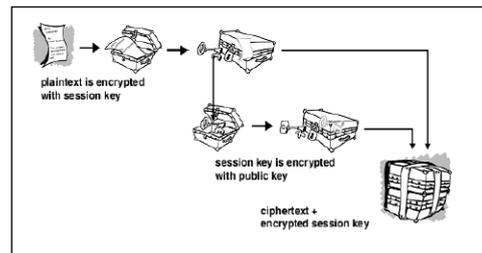
**Gambar 3. Proses keamanan masih menggunakan fasilitas autentikasi**

**3.5. Analisis Sistem Keamanan Jaringan yang diusulkan**

Berdasarkan analisis sistem keamanan yang sedang berjalan pada POLRES Majalengka, maka sistem keamanan yang diusulkan oleh penulis dapat dilihat pada gambar 4.



**Gambar 4. Sistem keamanan yang diusulkan**



**Gambar 5. Alur sistem enkripsi pada data yang akan dikirim**

**3.6. Objek Penelitian**

POLRES Majalengka adalah tempat penelitian penulis yang beralamat di Jl. KH. Abdul Halim No. 518, Kecamatan Majalengka, Tonjong, Kec. Majalengka, Kabupaten Majalengka, Jawa Barat 45414. Berikut ini profil POLRES Majalengka :

Batas wilayah Administratif Polres Majalengka :

- Sebelah Utara : Kab. Indramayu  
Polres : Indramayu
- Sebelah Selatan : Kab. Ciamis dan Garut  
Polres : Ciamis dan Garut
- Sebelah Barat : Kab. Sumedang  
Polres : Sumedang
- Sebelah Timur : Kab. Cirebon dan Kuningan  
Polres : Cirebon dan Kuningan

- Jumlah Polsek : 25
- Jumlah Personel Polsek : 545 Personel
- Jumlah Polsubsektor : Tidak Ada
- Jumlah Personil Polsubsektor : Tidak Ada
- Jumlah Personil Sat Polair +ABK : Tidak Ada
- Jml unit Lantas Polsek Rural/Prarural : 1 (Satu)
- Polsek Jatitujuh
- Jumlah penduduk Kab/Kota : 1.274.295 Jiwa
- Luas wilayah Kab/Kota : 1.204,24 Km<sup>2</sup>
- Kepadatan rata-rata per Km<sup>2</sup> : 1058 jiwa/km<sup>2</sup>
- Jumlah Kecamatan : 26 Kecamatan
- Jumlah desa/kelurahan : 330 desa , kelurahan 13
- Panjang Pantai : - Km<sup>2</sup> (yang ada

pantainya).

Jumlah asrama Polri : 14 lokasi  
 Alamat asrama Polri : Terlampir  
 Penghuni berapa pintu/KK: 85 Pintu  
 Status tanah asrama Polri : Dimiliki dan Dikuasai  
 Polres

#### 4. PEMBAHASAN

##### 4.1. PGP

PGP dapat diperoleh secara gratis untuk penggunaan pribadi. Kita dapat mendownload softwaranya pada saat kita terhubung dengan internet. Semua kunci pribadi dapat kita peroleh dan tidak ada biaya tambahan yang dibebankan untuk pembuatan sertifikat maupun tanda tangan digital yang disertakan. Pada PGP untuk melakukan proses enkripsi digunakan kunci rahasia yang berbeda dengan kunci rahasia yang digunakan pada proses deskripsi. Jadi terdapat dua buah kunci rahasia, satu untuk deskripsi, satu untuk enkripsi. Hal inilah yang dikenal dengan kriptografi asimetrik. Selain asimetrik ada juga kriptografi simetrik yang hanya menggunakan 1 buah kunci rahasia. Dengan demikian, siapa saja yang ingin menggunakan PGP akan membutuhkan 2 buah kunci. Pertama, kunci untuk proses enkripsi (kunci publik). Disebut kunci publik karena kunci yang digunakan untuk enkripsi ini akan diberitahukan kepada umum. Orang yang akan mengirimkan e-mail rahasia kepada kita harus mengetahui kunci publik ini. Kedua, kunci untuk proses deskripsi (kunci pribadi). Disebut kunci pribadi karena kunci ini hanya diketahui oleh kita sendiri.

##### Ilustrasi Pemakaian PGP

1. *Public-key* sangat lambat bila dibandingkan dengan konvensional, jadi PGP akan mengkombinasikan dua algoritma, yaitu RSA and IDEA, untuk melakukan enkripsi plaintext kita.
2. Sebagai contoh, Asep (pemilik PGP) ingin mengenkripsi suatu file yang diberi nama plain.txt sedemikian sehingga hanya si Matangin yang dapat mendeskripsinya. Maka Asep mengirimkan PGP perintah (*command line*) untuk melakukan enkripsi :

```
pgp -e plain.txt Matangin
```

Pada command line ini, pgp adalah file executable, -e berarti memberitahukan PGP untuk meng-encrypt file, plain.txt adalah nama plaintext, dan dul merepresentasikan public key suatu tujuan (Matangin) yang diinginkan Asep untuk mengenkripsi message-nya. PGP menggunakan suatu *random number generator*, dalam file randseed.bin untuk menghasilkan suatu kunci (session key) temporary IDEA. Session key itu sendiri di-enkripsi dengan

kunci RSA public yang direpresentasikan oleh Matangin yang disematkan pada plaintext.

1. Kemudian, PGP menggunakan session key untuk mengenkripsi message, ASCII-armors dan menyimpan seluruhnya sebagai cipher.asc. Bila Matangin ingin membaca pesannya, ia mengetikkan command:  

```
pgp cipher.asc
```
2. PGP menggunakan *secret key milik Matangin*, yang merupakan kunci RSA, untuk mendeskripsi sesi kunci yang mana, yang jika dipanggil oleh Badrun akan dienkripsi oleh public key. kemudian, conventional crypto digunakan dalam bentuk session key untuk mendeskripsi sisa dari message. Alasan prinsip ini adalah sebagai pengganti/kompensasi dari RSA karena "RSA is too slow, it's not stronger, and it may even be weaker." (-PGP Documentation, pgpdoc2.txt).

##### 4.2. Enkripsi PGP

Usaha-usaha penyiapan proses penyampain e-mail melalui Internet semakin hari semakin meluas. Terlebih setelah masuknya transaksi dunia bisnis ke dunia Internet yang tentunya memerlukan tingkat kerahasiaan tertentu. Ambil contoh, Anda ingin membeli sebuah barang melalui e-mail ke sebuah toko. Anda menuliskan nomor kartu kredit sebagai jaminan pembayaran pada e-mail yang Anda kirimkan. Pada akhir bulan, tiba-tiba Anda dikejutkan dengan melonjaknya nilai tagihan pada kartu kredit Anda yang disebabkan oleh pembelian-pembelian barang yang tentunya tidak pernah Anda lakukan. Hal ini sangat mungkin terjadi akibat penyadapan isi e-mail yang Anda kirimkan ke toko tersebut. Setelah sang penyadap telah mengetahui identitas kartu kredit Anda, dengan leluasa dia melakukan transaksi menggunakan kartu kredit Anda sebagai jaminan.

Jika Anda ingin menghindari kejadian di atas atau Anda menginginkan privacy saat mengirimkan e-mail, proses enkripsi menjadi salah satu solusi utama! Selain itu, jika Anda ingin file-file yang Anda miliki tidak bisa dibaca oleh orang lain kecuali oleh Anda sendiri dan orang-orang yang Anda percaya maka proses enkripsi menjadi perlu.

Enkripsi dilakukan dengan mengacak pesan plaintext secara sistematis sehingga tidak dapat terbaca tanpa alat khusus. Dalam teknologi enkripsi yang umum saat ini, digunakan sepasang kunci untuk mengenkripsi dan mendeenkripsi (menguraikan sandi) pesan yang hendak disampaikan. Sepasang kunci ini dinamakan kunci publik dan kunci privat. Dua kunci ini dibangkitkan secara simultan oleh komputer dan digunakan berpasangan. Untuk dapat mengenkripsi pesan, orang yang menulis pesan memerlukan kunci publik (public key). Kunci publik ini disebarkan

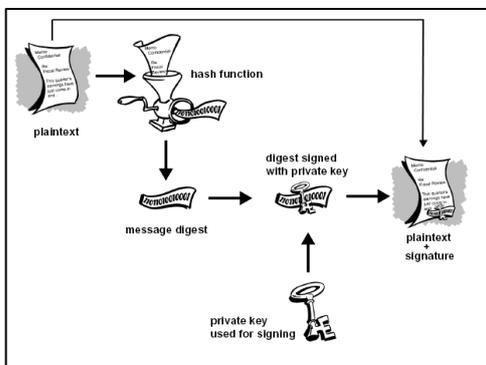
oleh pemiliknya agar orang yang ingin menulis pesan padanya bisa mengenkripsi pesan menggunakan kunci publik tersebut. Setelah dienkripsi, pesan tersebut tidak bisa diuraikan lagi, kecuali memakai kunci privat. Kunci privat disimpan dan harus dirahasiakan oleh pemiliknya. Kunci ini digunakan untuk menguraikan pesan yang dienkripsi dengan menggunakan kunci publik. Karena hanya satu orang (pemilik kunci) yang menyimpan kunci privat tersebut, maka hanya dia yang bisa membaca pesan tersebut.

**4.3. Fungsi Hash**

Hash adalah algoritma yang menghasilkan output yang bersifat unik dari sebuah input tertentu seperti pesan. Fungsi hash menambahkan suatu fungsi dalam prosesnya dari skema proses diatas. Fungsi ini akan membuat suatu panjang variabel output yang sama walau pun berbeda panjang pesan. Tetapi perubahan satu bit saja akan merubah nilai dari variabel fix tersebut.

PGP menggunakan kekuatan fungsi hash ini secara kriptografi pada text biasa yang pengguna menandatangani. Ini akan menghasilkan suatu panjang data yang tetap yang disebut dengan suatu message digest (pesan singkat), Sekali lagi perubahan sedikit saja pada data akan merubah nilai dari pesan ini. Lalu PGP menggunakan pesan singkat dan kunci privat untuk membuat "signature". PGP mengirimkan signature dan text biasa ini bersama-sama. Pada sisi penerima pesan, penerima menggunakan PGP untuk melakukan komputasi ulang digest, lalu membuktikan signaturnya. PGP dapat mengenkripsi tulisan biasa atau tidak. Menandatangani tulisan biasa akan berguna jika sebagian penerima tidak tertarik akan atau mampu untuk membuktikan *signature*.

Sepanjang suatu jaminan fungsi hash digunakan, tidak ada cara lain untuk mengambil tanda tangan seseorang dari dokumen yang satu ke dokumen yang lain atau merubahnya dalam cara apa pun. Perubahan paling kecil saja dari dokumen akan menghasilkan proses pembuktian keabsahan menjadi gagal.



**Gambar 6. Fungsi Hash**

**4.4. Konfigurasi PGP pada Komputer**

**Instalasi PGP**

Dalam melakukan instalasi PGP pada komputer kita adalah mengambil programnya terlebih dahulu melalui situs – situs yang menyediakan software PGP seperti diatas dan melalui FTP ke salah satu FTP Server di atas.

Adapun langkah – langkah yang dilakukan jika melalui FTP server adalah :

1. Penulis mengambil program PGP dengan platform MS-Dos yang bernama *pgp263i.zip* dan kemudian mengekstraknya dengan menggunakan program Unzip atau Winzip. Pada saat proses ekstraksi berlangsung, tentukan letak direktori yang akan ditempati oleh program PGP tersebut. Dalam contoh kali ini, penulis menggunakan direktori *C:\pgp* sebagai tempat penyimpanan program PGP. Setelah diekstrak, pada direktori *c:\pgp* akan muncul 5 buah file yaitu : *readme.lst ; readme.usa ; setup.doc; pgp263ii.zip; pgp263ii.asc*. File *pgp263ii.zip* diekstrak dengan menggunakan program Unzip atau Winzip dengan direktori yang sama yaitu *C:\pgp*. Nah, setelah ekstraksi di atas, program PGP siap dikonfigurasi.
2. Langkah selanjutnya adalah kita mengkonfigurasi program PGP tersebut melalui file *config.txt*.
3. Setelah file *config.txt* selesai diedit dan disimpan, maka selanjutnya kita mengkonfigurasi parameter TZ dan path untuk program PGP. TZ ini kependekan dari Time Zone dan untuk WIB digunakan nilai GMT-7. Jika parameter TZ tidak diset maka PGP tidak akan beroperasi. Ada dua cara untuk mengkonfigurasi parameter tersebut.

1. Cara pertama, kita langsung ketikkan perintah "set TZ=GMT-7" dan "set path=c:\pgp;%path%" pada prompt DOS.

```
C:\>SET TZ=GMT-7 [Enter]
C:\>SET PATH=C:\PGP;%PATH% [Enter]
```

2. Cara kedua, kita tambahkan kedua perintah di atas pada file AUTOEXEC.BAT sehingga setiap kali booting, komputer akan otomatis mengkonfigurasi parameter di atas.

Jika langkah-langkah di atas telah selesai dilakukan, maka instalasi program PGP telah selesai dan siap digunakan.

## 5. KESIMPULAN

Dari uraian yang terdapat pada penelitian ini, maka penulis menarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dalam sistem pertukaran informasi, antara pengirim dan penerima masing – masing memiliki 2 kunci yaitu kunci publik (*public*) dan kunci pribadi (*private*). Kedua kunci tersebut digunakan untuk membuat sistem keamanan data. Data yang dikirimkan terlebih dahulu akan dienkripsi dengan menggunakan kunci publik si penerima dan akan dibuka atau didekripsi oleh kunci pribadi si penerima itu sendiri.
2. PGP merupakan aplikasi pengamanan komunikasi data yang dapat mengizinkan pengirim untuk menandai pesan – pesan mereka dengan di buktikan pada pesan yang belum ada perubahan selama perjalanan. PGP memberikan pengamanan yang berlapis dalam beberapa tingkat. Saat ini PGP merupakan suatu aplikasi yang baik untuk keamanan e-mail juga file – file. Orang – orang banyak menggunakan aplikasi ini selain keamanan yang baik juga fleksibel yang dapat berjalan pada semua sistem operasi dan mudah didapatkan dengan gratis di internet.

## PUSTAKA

- Alamsyah, 2011, *Implementasi keamanan email menggunakan PGP*. Mektek, 121.
- Ibrahim, Ali., 2011, *Pengembangan Sistem Informasi Monitoring Tugas Akhir Berbasis Short Message Service (SMS) Gateway di Fasilkom Unsri, Yogyakarta: Jurnal Sistem Informasi Indonesia.1 (2). 2087-8737.*
- James E. Goldman, Philips T. Rawles, 2011, *Applied Data Communications, A business-oriented approach, Third Edition, John Willey & Sons :470.*
- Kuswanto, H., 2017, *Sistem Autentikasi Hotspot Menggunakan Radius Server Mikrotik Router. INFORMATICS FOR EDUCATORS AND PROFESSIONALS, 43–50.*
- Mulyani, I., Satria, E. dan Supriatna, AD., 2012, *Pengembangan Short Message Service(SMS) Gateway Layanan Informasi Akademik di SMK YPPT Garut, Jurnal Algoritma Sekolah tinggi Teknologi Garut. Vol. 9(11).*
- Nandang, I., 2011, *Analisis Keamanan email menggunakan PGP. Paradigma Vol VIII No. 1 , 30.*
- Raka Yusuf, A. W., 2010, *Aplikasi Enkripsi E-Mail dengan PGP Menggunakan PHP Menggunakan PHP. Seminar Nasional Pengaplikasian Telematika SINAPTIKA*

2010 – ISSN 2086-8251, 385-390.

- Septy, R. F., 2015, *Kriptografi*. Jakarta: MTI Fakultas Ilmu Komputer.
- Sommerville, I., 2003, *Software Engeneering (Rekayasa Perangkat Lunak) jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Stallord, John J., dkk., 1990), *Perkantoran Elektronik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Tera, M., 2009, *Q Tera Mandiri*. Dipetik Desember Senin, 2019, dari Q Tera Mandiri: <http://www.qtera.co.id/>
- Umar, H., 2005, *Metode Penelitian Untuk Skripsi dan Tesis Bisnis*. Jakarta: Salemba Empat.
- Wibowo, A., 2014, *Penyelesaian Problem Gaussian Elimination Menggunakan Posix Thread, OpenMP Dan Intel TBB. Jurnal Integrasi, VI, 166-170.*

# ANALISA KEPUASAN PENGGUNA APLIKASI RUMAH SAKIT MAJALENGKA MOBILE MENGGUNAKAN METODE END-USER COMPUTING STATISFACTION

Dede Abdurahman, Budiman, Encum

Program Studi Informatika, Fakultas Teknik Universitas Majalengka

Email : [dedeab@unma.ac.id](mailto:dedeab@unma.ac.id), [budiman@unma.ac.id](mailto:budiman@unma.ac.id),

## ABSTRAK

RSM Mobile adalah aplikasi yang menyediakan akses mudah dan layanan optimal. Fitur utama RSM Mobile adalah Registrasi Online, di mana pengguna tidak perlu lama-lama mengantri untuk mendapatkan nomor antrian. Pengguna cukup mendaftarkan diri maksimal dua hari sebelum jadwal kunjungan, lalu melakukan check-in sesuai dengan jadwal yang ditentukan. Melalui aplikasi ini, pengguna dapat mengakses berbagai layanan dan informasi kesehatan di Rumah Sakit Kabupaten Majalengka dengan cepat dan mudah, di mana pun dan kapan pun. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kepuasan pengguna dengan aplikasi mobile rsm, di mana dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode statistik kepuasan pengguna akhir (EUCS), dimana dalam tes ini terdapat 5 dimensi untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna, yaitu: konten, akurasi, format, mudah digunakan dan ketepatan waktu.

*Kata Kunci: Kepuasan Pengguna , RSM Mobile, EUCS*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Rumah sakit sebagai institusi pelayanan kesehatan yang kompleks, padat pakar dan padat modal. Kompleksitas ini muncul karena pelayanan rumah sakit menyangkut berbagai fungsi pelayanan, pendidikan dan penelitian serta mencakup berbagai tingkatan maupun jenis disiplin, agar rumah sakit mampu melaksanakan fungsi yang profesional baik di bidang teknis medis maupun administrasi kesehatan. Kualitas pelayanan kesehatan telah menjadi hal penting dalam pandangan masyarakat luas, karena itulah lembaga atau organisasi yang bergerak pada bidang kesehatan perlu memperhatikan kualitas pelayanan kesehatan. Pelayanan tidak hanya sekedar tindakan medis, penyediaan informasi dan pelayanan administrasi pun termasuk dalam pelayanan kesehatan.

Rumah sakit memiliki peran yang sangat strategis dalam upaya mempercepat peningkatan derajat kesehatan masyarakat. Paradigma baru pelayanan kesehatan mengharuskan rumah sakit memberikan pelayanan berkualitas sesuai kebutuhan dan keinginan pasien dengan tetap mengacu pada kode etik profesi. Dalam perkembangan teknologi yang pesat dan persaingan yang semakin ketat, maka rumah sakit dituntut untuk terus melakukan peningkatan kualitas pelayanannya (Depkes RI 2007).

Mutu pelayanan dapat dipersepsikan baik dan memuaskan pasien, adalah jika jasa yang diterima sesuai atau melebihi dari yang diharapkan dan sebaliknya mutu pelayanan dipersepsikan jelek atau tidak memuaskan jika pelayanan yang diterima lebih rendah dari yang diharapkan (Kotler, 2000 Supranto, 2001). Kepuasan pasien merupakan salah satu indikator mutu pelayanan kesehatan.

Kemampuan rumah sakit dalam memenuhi kebutuhan pasien dapat diukur dari tingkat kepuasan pasien. Pada umumnya pasien yang merasa tidak puas akan mengajukan komplain pada pihak rumah sakit. Komplain yang tidak segera ditangani akan mengakibatkan menurunnya kepuasan pasien terhadap kapabilitas pelayanan kesehatan di rumah sakit tersebut. Kepuasan konsumen telah menjadi konsep sentral dalam wacana bisnis dan manajemen. (Assuari S 2003).

Oleh karena itu diperlukan sebuah aplikasi pelayanan sistem informasi rumah sakit sebagai syarat mutlak untuk suatu yang berurusan dengan pendaftaran pasien, penyajian informasi, fasilitas dan pelayanan yg ada di rumah sakit, serta penyampaian informasi yang dibutuhkan untuk kegiatan rumah sakit.

RSM Mobile merupakan aplikasi yang memberikan kemudahan akses dan pelayanan yang optimal. Fitur utama RSM Mobile adalah Pendaftaran Online , dimana pengguna tidak perlu mengantri lama untuk mendapatkan nomor antrin. Pengguna cukup mendaftarkan diri maksimal h-2 sebelum jadwal kunjungan,lalu melakukan check-in sesuai jadwal yang di tentukan. Melalui aplikasi ini, Pengguna dapat mengakses beragam layanan dan informasi kesehatan di RSUD Majalengka secara cepat dan mudah, dimanapun dan kapanpun.

### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut :

- a Apakah aplikasi RSM Mobile memudahkan pengguna dalam mencari informasi yang dibutuhkan ?

- b Apakah aplikasi RSM Mobile berjalan dengan baik dan memiliki manfaat bagi masyarakat ?

### 1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

- a Untuk mengetahui tingkat kepuasan pengguna Aplikasi RSM Mobile
- b Mengetahui hasil evaluasi / tingkat efektivitas aplikasi RSM Mobile RSUD Majalengka.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Kajian Pustaka

Rr. Rieka F. Hutami, Dhea Ratna Camilla tahun 2016 dengan judul Analisis Kepuasan Pada Pengguna Sistem Tcs Menggunakan Metode *End User Computing Satisfaction* (Studi Kasus: Pt. TIK, Bandung). Hasil penelitiannya adalah bertujuan melihat tingkat kepuasan pengguna sistem TCS, dimana pengguna sistem TCS merupakan pelanggan internal dari PT TLK.

I Gusti Ngurah Satria Wijaya, dkk tahun 2017 dengan judul Analisa Kepuasan Pengguna Elearning Menggunakan Metode *End-User Computing Satisfaction*. Hasil penelitiannya adalah bertujuan untuk menganalisa tingkat kepuasan pengguna terhadap penggunaan website e-learning yang memiliki peranan penting dalam perguruan tinggi tersebut.

Hera Adrianti, Hosizah tahun 2018 dengan judul Pengaruh Faktor *End User Computing Satisfaction* (EUCS) Terhadap Manfaat Nyata Pengguna Sistem Informasi Elektronik (E- Puskesmas) Di Puskesmas Sawah Besar Jakarta. Hasil penelitiannya adalah untuk mengetahui pengaruh faktor End User Computing Satisfaction (EUCS) Terhadap Manfaat nyata pengguna Sistem Informasi Elektronik (e-Puskesmas) di Puskesmas Sawah Besar Jakarta.

Syahrullah, Hajra Rasmita Ngemba, Syaiful Hendra tahun 2016 dengan judul Evaluasi EMR Menggunakan Model EUCS Studi Kasus Rumah Sakit Budi Agung Kota Palu. Hasil penelitiannya adalah bahwa sistem informasi rekam medis konten informasi yang ada dalam sistem membantu pekerjaan staf rekam medis. Namun masih ada kekurangan karena informasi pasien rawat jalan tidak digunakan secara maksimal oleh pengguna.

Nurmaini Dalimunthe, Cici Ismiati tahun 2016 dengan judul Analisis Tingkat Kepuasan *Public Access Catalog* (Opac) Dengan Metode EUCS (Studi Kasus: Perpustakaan Uin Suska Riau). Hasil penelitiannya adalah mengenai analisis tingkat kepuasan pengguna Online Public Access Catalog (OPAC) perpustakaan UIN Suska Riau.

## 3. METODOLOGI PENELITIAN.

### 3.1. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan suatu langkah yang paling menentukan dari suatu sistem penelitian, karena pengumpulan data berfungsi untuk menyimpulkan hasil penelitian. Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

#### 1. Metode Lapangan ( Field Research)

Metode ini dilakukan penulis secara langsung dengan mengumpulkan data yang berhubungan dengan kepuasan pengguna terhadap aplikasi RSM Mobile Data-data tersebut penulis kumpulkan dengan cara:

#### 2. Interview

Penulis melakukan Interview (wawancara) kepada Bapak Ade selaku kepala Staff IT di RSUD Majalengka untuk mendapatkan penjelasan tentang kegunaan aplikasi RSM Mobile yang sebelumnya kurang jelas dan untuk menyakinkan bahwa data yang diperoleh / dikumpulkan benar-benar akurat.

#### 3. Quisioner

Penulis melakukan quisioner kepada pengguna aplikasi RSM Mobile yang ada di RSUD Majalengka.

#### 4. Metode Perpustakaan ( Library Research )

Metode ini penulis mengutip dari beberapa bacaan yang berkaitan dengan analisa kepuasan pengguna . Dan pengumpulan data dengan menggunakan fasilitas internet melalui mesin pencari (search engine).

### 3.2. Metode Penelitian

Menurut Sugiyono (2013:2) metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Deskriptif. Sugiyono (2014:22) mengemukakan bahwa "Metode deskriptif adalah metode yang digunakan untuk menggambarkan atau menganalisis suatu hasil penelitian tetapi tidak digunakan untuk membuat kesimpulan yang lebih luas". Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif, Menurut Sugiyono (2013:13), "metode penelitian kuantitatif dapat diartikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan." Pendekatan kuantitatif digunakan untuk mendapatkan data mendalam mengenai analisa tingkat kepuasan pengguna aplikasi RSM Mobile . Data yang dicari tersebut disajikan dalam bentuk wawancara, dan pengisian quisioner oleh pengguna aplikasi. Dengan menggunakan pendekatan kuantitatif maka penelitian dapat

terarah lebih tepat sesuai dengan tujuan penelitian. Dalam hal ini uraian didasarkan pada persepsi pelanggan (masyarakat) pengguna jasa dengan membandingkan antara ekspektasi (harapan) dengan kenyataan pelayanan yang diperoleh dengan menggunakan kuesioner.

Penelitian deskriptif digunakan sebagai pendekatan dalam penelitian ini. Populasi dalam penelitian ini adalah pengguna aplikasi RSM Mobile yang berkunjung ke RSUD Majalengka pada tanggal 25 November – 5 Desember 2019. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik pengumpulan data primer dengan menggunakan kuesioner dan wawancara. Pada kuesioner digunakan skala Likert untuk mengukur persepsi dan harapan responden tentang aplikasi RSM Mobile dengan bentuk skala yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Persepsi Responden

Persepsi	Skor
Sangat Puas (SP)	4
Puas (P)	3
Tidak Puas (TP)	2
Sangat Tidak Puas (STP)	1

**3.3. Populasi dan Sampel**

Populasi adalah gabungan dari seluruh elemen yang terbentuk peristiwa, hal, atau orang yang memiliki karakteristik serupa yang menjadi pusat perhatian peneliti, karena dipandang sebagai semesta penelitian (Ferdinand, 2006). Sedangkan menurut Sujarweni dan Endrayanto (2012:13) mengatakan bahwa, populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan.

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2011:81). Dengan demikian sampel adalah sebagian dari populasi yang karakteristiknya hendak diselidiki, dan bisa mewakili keseluruhan populasinya sehingga jumlahnya lebih sedikit dari populasi. Jumlah Populasi dalam penelitian ini adalah responden yang mendownload aplikasi RSM Mobile sebanyak 2055 orang (November 2019). Dalam penelitian ini penulis mempersempit populasi yaitu jumlah seluruh pengguna aplikasi RSM Mobile dengan menghitung ukuran sampel yang dilakukan dengan menggunakan teknik Slovin menurut Sugiyono (2011:87). Adapun penelitian ini menggunakan rumus Slovin karena dalam penarikan sampel, jumlahnya harus representative agar hasil penelitian dapat digeneralisasikan dan perhitungannya pun tidak memerlukan tabel jumlah sampel, namun dapat dilakukan dengan rumus dan perhitungan sederhana.

Rumus Slovin untuk menentukan sampel adalah sebagai berikut :

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2}$$

Keterangan:

N = Ukuran sampel/jumlah responden

N = Ukuran populasi

E = Presentase kelonggaran ketelitian kesalahan pengambilan sampel yang masih bisa ditolerir; e=0,1

Dalam rumus Slovin ada ketentuan sebagai berikut: Nilai e = 0,1 (10%) untuk populasi dalam jumlah besar Nilai e = 0,2 (20%) untuk populasi dalam jumlah kecil

Jadi rentang sampel yang dapat diambil dari teknik Solvin adalah antara 10-20 % dari populasi penelitian.

Jumlah populasi dalam penelitian ini adalah sebanyak 2055, sehingga presentase kelonggaran yang digunakan adalah 10% dan hasil perhitungan dapat dibulatkan untuk mencapai kesesuaian. Maka untuk mengetahui sampel penelitian, dengan perhitungan sebagai berikut:

$$n = \frac{2055}{1+2055(10)^2}$$

$$n = \frac{2055}{1+2055(10)^2} = 95,3 \text{ di bulatkan menjadi } 95$$

Berdasarkan perhitungan diatas sampel yang mejadi responden dalam penelitian ini sebanyak 95 orang dari seluruh total pengguna aplikasi RSM Mobile RSUD Majalengka, hal ini dilakukan untuk mempermudah dalam pengolahan data dan untuk hasil pengujian yang lebih baik. Sampel yang diambil berdasarkan teknik probability sampling; simple random sampling, dimana peneliti memberikan peluang yang sama bagi setiap anggota pupulasi (pengguna aplikasi) untuk dipilih menjadi sampel yang dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi itu sendiri.

Pengambilan sampel ini dilakukan dengan teknik insidental, seperti yang dikemukakan Sugiyono (2011:85), bahwa sampling insidental adalah penentuan sampel berdasarkan kebetulan, yaitu siapa saja yang secara kebetulan/insidental bertemu dengan peneliti maka dapat digunakan sebagai sampel, bila dipandang orang yang kebetulan ditemui itu cocok sebagai suber data.

**3.4. Analisis Data**

Setelah melakukan analisa statistik deskriptif, analisa dapat dilanjutkan dengan melakukan analisis tigtat kepuasan untuk menjawab rumusan masalah. Tingkat kepuasan merupakan

perbandingan antara penilaian performansi sistem dengan harapan pengguna. Tingkat kepuasan atau sering disebut dengan tingkat kesesuaian ini menunjukkan kualitas sistem yang dirasakan oleh pengguna.

$$Tki = \frac{Xi}{Yi} \times 100\%$$

Keterangan:

Tki = Tingkat kepuasan responden

Xi = Skor penilaian kinerja sistem

Yi = Skor penilaian harapan pengguna

Tingkat kesesuaian/kepuasan dikatakan sempurna apabila menunjukkan nilai 100%, tapi apabila nilai tingkat kesesuaian/kepuasan responden terhadap kinerja sistem yang dihasilkan kurang dari 100%, berarti menunjukkan adanya kesenjangan antara performansi sistem yang diberikan dengan harapan yang diinginkan pengguna sistem (Rangkuti 2002).

#### 4. PEMBAHASAN

##### 4.1. Pengujian Instrumen Penelitian

Pengujian instrument penelitian dilakukan meliputi pengujian validitas, dan pengujian reliabilitas, berikut adalah hasil uji validitas dan reabilitas :

##### 4.1.1. Uji Validitas

Validitas data penelitian ditentukan oleh proses pengukuran yang akurat. Suatu instrumen pengukur dikatakan valid jika instrumen tersebut mengukur apa yang seharusnya diukur. Dengan kata lain, instrumen tersebut dapat mengukur konstruk sesuai yang diharapkan peneliti. Uji validitas variable Kepuasan Pengguna Aplikasi RSM Mobile dengan melihat corrected item-total correlation pada pengujian validitas, nilai corrected item-total correlation dibandingkan dengan nilai rtable apabila corrected item-total correlation lebih besar rtable maka indicator layak (shahih) dan sebaliknya (Ghozali 2009). Hasil uji validitas disajikan dalam table berikut, adapun kaidah keputusannya :

1. Jika r hitung > r table maka item pernyataan valid
2. Jika r hitung < r table maka item pernyataan tidak valid

Tabel 2

Hasil Uji Validitas Variabel Kepuasan Pengguna Layanan Aplikasi RSM Mobile

No. Soal	Corrected Item – Total Correlation	R table	Keterangan
1	0.504	0.2181	Valid
2	0.483	0.2181	Valid
3	0.346	0.2181	Valid
4	0.355	0.2181	Valid
5	0.584	0.2181	Valid
6	0.618	0.2181	Valid
7	0.386	0.2181	Valid
8	0.440	0.2181	Valid
9	0.514	0.2181	Valid
10	0.502	0.2181	Valid
11	0.496	0.2181	Valid
12	0.334	0.2181	Valid
13	0.583	0.2181	Valid
14	0.353	0.2181	Valid
15	0.645	0.2181	Valid

Sumber : Output SPSS Versi 21, 2020

Dari hasil uji validitas pada tabel 4.1 diatas, dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan semua item pernyataan yang digunakan untuk mengukur variable kepuasan pengguna aplikasi RSM Mobile adalah valid. Hal ini dapat dilihat dari Corrected Item-Total Correlation yang lebih besar dari nilai rtable pada taraf signifikan 5%.

##### 4.1.2. Uji Reabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk menunjukan sejauh mana suatu alat ukur dapat dipercaya atau diandalkan. Uji reliabilitas instrumen dengan Cronbach's Alpha dan perhitungannya menggunakan SPSS 21.0. Menurut Ridwan (2010:115) adapun kaidah keputusannya :

1. Jika r hitung > r table adalah reliabel
2. Jika r hitung < r table adalah tidak reliable

Tabel 3 Uji Reabilitas

No	Variabel	Cronbach's alpha	rtable	Keterangan
1	kepuasan pengguna layanan aplikasi RSM Mobile	0,842	0,60	Reliabel

Sumber Output SPSS versi 21, 2020

Berdasarkan tabel 4.2 maka variable diatas yaitu kepuasan pengguna layanan aplikasi RSM Mobile memiliki nilai rhitung > nilai rtable, artinya semua pernyataan variabel tersebut reliable (dapat dikendalikan). (Output SPSS Reliabilitas tersebut dapat dilihat pada lampiran).

**4.2. Karakteristik Responden**

Sebelum melakukan analisis dengan data, peneliti mencoba memaparkan karakteristi responden berdasarkan beberapa kriteria, diantaranya berdasarkan jenis kelamin dan usia.

1. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin.

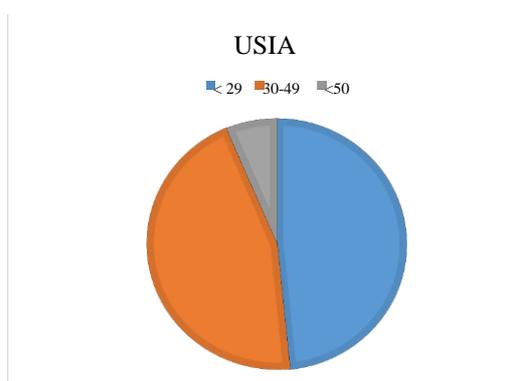
Hasil dari analisa responden menunjukkan jumlah responden terbesar diwakili oleh responden dengan jenis kelamin laki-laki yaitu sebesar 53% atau sebanyak 50 orang, sedangkan responden dengan jenis kelamin perempuan yaitu sebesar 47% atau sebanyak 45 orang . Distribusi karakteristi responden berdasarkan jenis kelamin dapat dilihat pada gambar berikut :



**Gambar 1. karakteristik responden berasarkan jenis kelamin.**

**4.3. Karakteristik Responden berdasarkan Usia**

Gambar 4.2 menunjukkan bahwa pengguna pengguna aplikasi RSM Mobile terbanyak berada pada rentang usia 30-49 tahun yaitu sebesar 49% atau sebanyak 43 orang , diikut responden berusia <29 tahun yaitu sebesar 45% atau sebanyak 46 orang, dan responde berusia > 50 tahun yaitu sebesar 6% atau sebanyak 6 orang,. Distribusi karakteristi responden berdasarkan usia dapat dilihat pada gambar berikut :



**Gambar 2. Responden Berdasarkan Usia**

**4.4. Tanggapan Responden Terhadap Kepuasan Pengguna Aplikasi RSM Mobile**

Untuk mengetahui bagaimana Kepuasan Pengguna Aplikasi Rsm Mobile, penulis menggunakan analisis deskriptif, dengan cara menyebarkan kuisioner sebanyak 56 lembar, kepuasan pengguna aplikasi RSM Mobile diukur dengan 15 indikator Adapun penjelasannya sebagai berikut:

Tabel 4 Tanggapan Responden Pernyataan No 1

Skala Pengukuran	Nilai	Frekuensi	Total Skor	Persentase (%)
Sangat Tidak Puas	1	0	0	0
Tidak Puas	2	0	0	0
Puas	3	39	117	34,31
Sangat Puas	4	56	224	65,69
Jumlah		95	341	100

Berdasarkan tabel 4 diatas, bahwa responden yang memberikan tanggapan puas tentang “Aplikasi RSM Mobile memberikan informasi yang saya butuhkan”, dengan nilai total 117 atau 34,31%. Sedangkan sisanya sangat puas dengan nilai total sebesar 224 atau 65,69% dan tidak ada responden yang menyatakan sangat tidak puas dan tidak puas. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sebagian besar responden menyatakan sangat puas terhadap pernyataan Aplikasi RSM Mobile memberikan informasi yang saya butuhkan.

Tabel 5 Tanggapan Responden Pernyataan No 2

Skala Pengukuran	Nilai	Frekuensi	Total skor	Persentase (%)
Sangat Tidak Puas	1	0	0	0
Tidak Puas	2	0	0	0
Puas	3	43	129	38,28
Sangat Puas	4	52	208	61,72
Jumlah		95	337	100

Berdasarkan tabel 5 diatas, bahwa responden yang memberikan tanggapan puas tentang “Aplikasi RSM Mobile menyediakan informasi yang cukup detail”, dengan nilai total 129 atau 38,28%. Sedangkan sisanya sangat puas dengan nilai total sebesar 208 atau 61,72% dan tidak ada responden yang menyatakan sangat tidak puas dan tidak puas. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sebagian besar responden menyatakan sangat puas terhadap pernyataan Aplikasi RSM Mobile menyediakan informasi yang cukup detail.

Tabel 6 Tanggapan Responden Pernyataan No 3

Skala Pengukuran	Nilai	Frekuensi	Total Skor	Persentase (%)
Sangat Tidak Puas	1	0	0	0
Tidak Puas	2	0	0	0
Puas	3	72	216	70,13
Sangat Puas	4	23	92	29,87
Jumlah		95	308	100

Berdasarkan tabel 6 diatas, bahwa responden yang memberikan tanggapan puas tentang “informasi yang disampaikan sudah relevan”, dengan nilai total 216 atau 70,13%. Sedangkan sisanya sangat puas dengan nilai total sebesar

92 atau 29,87 % dan tidak ada responden yang menyatakan sangat tidak puas dan tidak puas. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sebagian besar responden menyatakan puas terhadap pernyataan informasi yang disampaikan sudah relevan.

Tabel 7 Tanggapan Responden Pernyataan No 4

Skala Pengukuran	Nilai	Frekuensi	Total Skor	Persentase (%)
Sangat Tidak Puas	1	0	0	0
Tidak Puas	2	13	26	8,667
Puas	3	54	162	54
Sangat Puas	4	28	112	37,33
Jumlah		95	300	100

Berdasarkan tabel 7 diatas bahwa responden yang memberikan tanggapan puas tentang “informasi yang dipublikasikan akurat”, dengan nilai total 162 atau 54%, sangat puas dengan nilai total sebesar 112 atau 37,33 %, tidak puas dengan nilai total 26 atau 8,67 dan tidak ada responden yang menyatakan sangat tidak puas. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sebagian besar responden menyatakan puas terhadap pernyataan informasi yang dipublikasikan akurat.

Tabel 8 Tanggapan Responden Pernyataan No 5

Skala Pengukuran	Nilai	Frekuensi	Total Skor	Persentase (%)
Sangat Tidak Puas	1	0	0	0
Tidak Puas	2	0	0	0
Puas	3	22	66	18,44
Sangat Puas	4	73	292	81,56
Jumlah		95	358	100

Berdasarkan tabel 8 diatas, bahwa responden yang memberikan tanggapan puas tentang “Aplikasi menampilkan output yang sesuai dengan apa yang

di perintahka”, dengan nilai total 66 atau 18,44%. Sedangkan sisanya sangat puas dengan nilai total sebesar 292 atau 81,56 % dan tidak ada responden yang menyatakan sangat tidak puas dan tidak puas. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sebagian besar responden menyatakan sangat puas terhadap pernyataan Aplikasi menampilkan output yang sesuai dengan apa yang di perintahkan.

Tabel 9 Tanggapan Responden Pernyataan No 6

Skala Pengukuran	Nilai	Frekuensi	Total Skor	Persentase (%)
Sangat Tidak Puas	1	0	0	0
Tidak Puas	2	0	0	0
Puas	3	20	60	16,67
Sangat Puas	4	75	300	83,33
Jumlah		95	360	100

Berdasarkan tabel 9 diatas, bahwa responden yang memberikan tanggapan puas tentang “Aplikasi bekerja sesuai standar yang di tentukan”, dengan nilai total 60 atau 16,67%. Sedangkan sisanya sangat puas dengan nilai total sebesar 300 atau 83,33 % dan tidak ada responden yang menyatakan sangat tidak puas dan tidak puas. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sebagian besar responden menyatakan sangat puas terhadap pernyataan Aplikasi bekerja sesuai standar yang di tentukan.

#### 4.5. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengukuran tingkat kepuasan layanan Aplikasi RSM Mobile di RSUD Majalengka diperoleh total skor 4368, hal ini menunjukan bahwa hasil penelitian mengenai Kepuasan Pengguna Aplikasi RSM Mobile di RSUD Majalengka menurut responden termasuk kategori cukup tinggi.

Namun masih ditemukan responden yang menyatakan tidak puas dengan nilai total 26 atau 8,67% pada pernyataan informasi yang dipublikasikan akurat. Selain itu responden yang menyatakan tidak puas dengan nilai total sebesar 16 atau 4,8% terhadap pernyataan Aplikasi Rsm Mobile mudah digunakan dan responden yang menyatakan tidak puas dengan nilai total sebesar 34 atau 11,6% terhadap pernyataan informasi yang disampaikan dalam sistem upto date. Responden yang menyatakan tidak puas pada pernyataan informasi yang dipublikasikan akurat dapat disebabkan karena menurut responden kadang terjadi ketidak sesuain antara informasi yg di sampaikan pada aplikasi dengan kenyataan di lapangan,

Responden yang menyatakan tidak puas terhadap pernyataan format dalam informasi bisa dimengerti oleh semua kalangan dapat di sebabkan karena menurut responden tidak semua pengguna aplikasi khususnya masyarakat awam mengerti cara penggunaan aplikasi tersebut, khususnya di menu pendaftraran online.

Responden yang menyatakan tidak puas terhadap pernyataan informasi yang disampaikan dalam sistem up to date disebabkan karena menurut responden kadang terjadi ketidak sesuaian antara informasi yg di sampaikan pada aplikasi dengan kenyataan di lapangan.

Tabel 10 Tanggapan Responden Pernyataan No 6

Skala Pengukuran	Nilai	Frekuensi	Total Skor	Persentase (%)
Sangat Tidak Puas	1	0	0	0
Tidak Puas	2	0	0	0
Puas	3	20	60	16,67
Sangat Puas	4	75	300	83,33
Jumlah		95	360	100

Berdasarkan tabel 10 diatas, bahwa responden yang memberikan tanggapan puas tentang “Aplikasi bekerja sesuai standar yang di tentukan”, dengan nilai total 60 atau 16,67%. Sedangkan sisanya sangat puas dengan nilai total sebesar 300 atau 83,33 % dan tidak ada responden yang menyatakan sangat tidak puas dan tidak puas. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sebagian besar responden menyatakan sangat puas terhadap pernyataan Aplikasi bekerja sesuai standar yang di tentukan.

Tabel 11Tanggapan Responden Pernyataan No 7

Skala Pengukuran	Nilai	Frekuensi	Total Skor	Persentase (%)
Sangat Tidak Puas	1	0	0	0
Tidak Puas	2	0	0	0
Puas	3	44	132	39,29
Sangat Puas	4	51	204	60,71
Jumlah		95	336	100

Berdasarkan tabel 11 diatas, bahwa responden yang memberikan tanggapan puas tentang “RSM Mobile memberikan informasi yang jelas dan alur yang jelas”, dengan nilai total 132 atau 39,29%. Sedangkan sisanya sangat puas dengan nilai total sebesar 204 atau 60,71% dan tidak ada responden yang menyatakan sangat tidak puas dan tidak puas. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sebagian besar responden menyatakan sangat puas terhadap pernyataan RSM Mobile memberikan informasi yang jelas dan alur yang jelas.

Tabel 12 Tanggapan Responden Pernyataan No 8

Skala Pengukuran	Nilai	Frekuensi	Total Skor	Persentase (%)
Sangat Tidak Puas	1	0	0	0
Tidak Puas	2	0	0	0
Puas	3	66	198	63,06
Sangat Puas	4	29	116	36,94
Jumlah		95	314	100

Berdasarkan tabel 12 diatas, bahwa responden yang memberikan tanggapan puas tentang “format dalam informasi bisa dimengerti oleh semua kalangan”, dengan nilai total 198 atau 63,06%. Sedangkan sisanya sangat puas dengan nilai total sebesar 116 atau 36,94%, dan tidak ada responden yang menyatakan tidak puas dan sangat tidak puas. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sebagian besar responden menyatakan puas terhadap pernyataan format dalam informasi bisa dimengerti oleh semua kalangan.

Tabel 13 Tanggapan Responden Pernyataan No 9

Skala Pengukuran	Nilai	Frekuensi	Total Skor	Persentase (%)
Sangat Tidak Puas	1	0	0	0
Tidak Puas	2	0	0	0
Puas	3	46	138	41,32
Sangat Puas	4	49	196	58,68
Jumlah		95	334	100

Berdasarkan tabel 13 diatas, bahwa responden yang memberikan tanggapan puas tentang Menurut saya tampilan “Aplikasi RSM Mobile nyaman”, dengan nilai total 138 atau 41,32%. Sedangkan sisanya sangat puas dengan nilai total sebesar 196 atau 58,68% dan tidak ada responden yang menyatakan sangat tidak puas dan tidak puas. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sebagian besar responden menyatakan sangat puas terhadap pernyataan Menurut saya tampilan Aplikasi RSM Mobile nyaman.

Tabel 14 Tanggapan Responden Pernyataan No 10

Skala Pengukuran	Nilai	Frekuensi	Total Skor	Persentase (%)
Sangat Tidak Puas	1	0	0	0
Tidak Puas	2	8	16	4,748
Puas	3	27	81	24,04
Sangat Puas	4	60	240	71,22
Jumlah		95	337	100

Berdasarkan tabel 14 diatas, bahwa responden yang memberikan tanggapan puas tentang “Aplikasi RSM Mobile mudah digunakan”, dengan nilai total

81 atau 24%, sangat puas dengan nilai total sebesar 240 atau 71,2% Sedangkan sisanya tidak puas dengan nilai total sebesar 16 atau 4,8 % dan tidak ada responden yang menyatakan sangat tidak puas dan tidak puas. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sebagian besar responden menyatakan sangat puas terhadap pernyataan Aplikasi RSM Mobile mudah digunakan.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa data yang telah dilakukan di RSUD Majalengka mengenai "ANALISA KEPUASAN PENGGUNA APLIKASI RUMAH SAKIT MAJALENGKA (RSM) MOBILE MENGGUNAKAN METODE END-USER COMPUTING STATISFACTION (EUCS)", maka peneliti mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi RSM Mobile memberikan kemudahan kepada pengguna / pasien untuk mencari informasi yang dibutuhkan. Terbukti dari hasil quisioner yg di berikan kepada responden, dimana Tingkat kepuasan pengguna Aplikasi RSM Mobile diperoleh total skor 4368, hal ini menunjukkan bahwa hasil penelitian mengenai Kepuasan Pengguna Aplikasi RSM Mobile di RSUD Majalengka menurut responden termasuk kategori tinggi.
2. Berdasarkan hasil penelitian yang telah di lakukan penulis, sebagian besar responden menyatakan bahwa aplikasi RSM Mobile berjalan dengan baik dan memiliki manfaat bagi masyarakat. Namun Hasil evaluasi / tingkat efektivitas aplikasi RSM Mobile RSUD Majalengka.

## PUSTAKA

- Asmuji. 2012. Manajemen Keperawatan Konsep Dan Aplikasi. Yogyakarta: Ar- Ruz Media.
- Assuari S. 2003. Customer Service Yang Baik Landasan Pencapaian Customer Satisfaction. Jakarta: Usahawan.
- Depkes RI. 2007. Pedoman Penyelenggaraan Dan Prosedur Rekam Medis Rumah Sakit Di Indonesia, Revisi II. Jakarta: Depkes RI.
- Dhanta, Rizky. 2009. Pengantar Ilmu Komputer. Surabaya: Indah.
- Doll, W.J., and G. Torkzadeh. 1991. "The Measurement Of End-User Computing." MIS Quarterly 259-274.
- Gerson, R.F. 2004. Mengukur kepuasan pelanggan. Jakarta: PPM.
- Ghozali, Imam. 2009. Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS. Semarang: UNDIP.
- Haffizurachman. 2004. Mengukur kepuasan suatu institusi kesehatan majalah kedokteran indonesia.

- Junaidi. 2010. "Tabel r (Koefisien Korelasi Sederhana)  $df = 1 - 200$  ."http://junaidichaniago.wordpress.com 1-5.
- Kotler, P. 2007. Manajemen pemasaran : Analisis perencanaan implementasi dan kontrol. Jakarta: PT.Indeks.
- Kotler, Philip Dan Kevin Lane Keller. 2007. Manajemen Pemasaran Edisi Kedua Belas. Jakarta: Indeks.
- Nursalam. 2003. Konsep penerapan metodologi penelitian ilmu keperawatan Jakarta: Salemba Medika.
- Prof.DR.Hj.Sedarmayanti, M.Pd.,APU. , Drs. Syarifudin Hidayt, M.Si. 2011. Metodologi Penelitian . Bandung: Mandar Maju.
- Rangkuti, Freddy. 2002. Measuring Customer Satisfactin: Teknik Mengukur dan Strategi Meningkatkan Kepuasan Pelanggan plus Analisis Kasus PLN-JP. Jakarta: Gramedia Pustaka.
- Sabarguan, B.S. 2004. Quality Assurance Pelayanan Rumah Sakit. Jakarta: Konsorsium Rumah Sakit Islam Jateng.
- Sugiyono. 2007. Statistika untuk penelitian.cetakan kedua. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Sugiyono, Prof. Dr. 2013. METODE PENELITIAN KUANTITATIF, KUALITATIF DAN R&D. Bandung: Alfabeta, CV.
- Sutabri, Tata. 2004. Analisa Sistem Informasi. Yogyakarta: Andi.
- Tarantulaibo. 2013. 01 13. Accessed 02 03, 2020. <https://tarantulaibob.wordpress.com/2013/01/13/pengertian-spss-dan-keunggulan-spss/>.

# STUDI KOMPARASI ALGORITMA ID3 DAN ALGORITMA NAIVE BAYES UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT DIABETES MELLITUS

Nunu Nurdiana<sup>1</sup>, Abijar Algifari<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Fakultas Teknik, Universitas Majalengka

Email: <sup>1</sup>abijaralgifari69@gmail.com, <sup>2</sup>nun@unma.ac.id

## ABSTRAK

Penyakit diabetes mellitus salah satu penyakit yang mematikan, merupakan penyakit gangguan metabolik menahun akibat pankreas tidak memproduksi cukup insulin atau tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang diproduksi secara efektif. Berdasarkan data history penderita diabetes dapat dibuat rekomendasi prediksi penyakit diabetes yang dapat membantu tenaga kesehatan. Klasifikasi merupakan salah satu teknik dari data mining yang dapat digunakan untuk membantu prediksi hasil klasifikasi penyakit diabetes. Klasifikasi dilakukan menggunakan Algoritma ID3 dan Algoritma Naive Bayes dengan bahasa pemrograman python menggunakan aplikasi web open source yaitu Jupyter Notebook. Penelitian ini bertujuan membuat klasifikasi dan menerapkan klasifikasi data mining. Hasil klasifikasi data di evaluasi dengan menggunakan Confusion Matrix dan kurva ROC untuk mengetahui tingkat hasil akurasi menggunakan algoritma ID3 yaitu sebesar 74% dan nilai AUC dari kurva ROC adalah 0.788 sedangkan Algoritma Naive Bayes sebesar 76% nilai AUC dari kurva ROC 0.794 sehingga dapat dikatakan bahwa Algoritma Naive Bayes memiliki hasil prediksi yang baik dalam memprediksi penyakit diabetes mellitus.

*Kata kunci: Diabetes Mellitus, Klasifikasi, ID3, Naive Bayes.*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Diabetes merupakan penyakit gangguan metabolik menahun akibat pankreas tidak memproduksi cukup insulin atau tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang diproduksi secara efektif. Berdasarkan sebab yang mendasari kemunculannya, diabetes menjadi beberapa golongan atau tipe. Di antara tipe-tipe diabetes yang termasuk tipe utama adalah diabetes tipe-1 dan tipe-2. Diabetes tipe-1 biasanya mengenai anak-anak dan remaja. Diabetes Mellitus juga merupakan salah satu penyebab utama penyakit ginjal dan kebutaan pada usia di bawah 65 tahun, dan juga amputasi (Marshall dan Flyvbjerg, 2006). Selain itu, diabetes juga menjadi penyebab terjadinya amputasi (yang bukan disebabkan oleh trauma), disabilitas, hingga kematian. Dampak lain dari diabetes adalah mengurangi usia harapan hidup sebesar 5-10 tahun. Usia harapan hidup penderita DM tipe 2 yang mengidap penyakit mental serius, seperti Skizofrenia, bahkan 20% lebih rendah dibandingkan dengan populasi umum. (Garnita, 2012).

Data WHO menunjukkan bahwa angka kejadian penyakit tidak menular pada tahun 2004 yang mencapai 48,30% sedikit lebih besar dari angka kejadian penyakit menular, yaitu sebesar 47,50%. Bahkan penyakit tidak menular menjadi penyebab kematian nomor satu di dunia (63,50%). (Faktor Risiko Diabetes Mellitus di Indonesia (Analisis Data Sakerti 2007) (Garnita, 2012). WHO memperkirakan bahwa, secara global, 422 juta orang dewasa berusia di atas 18 tahun hidup dengan diabetes pada tahun 2014. Jumlah terbesar orang

dengan diabetes diperkirakan berasal dari Asia Tenggara dan Pasifik Barat, terhitung sekitar setengah kasus diabetes di dunia. Di seluruh dunia, jumlah penderita diabetes telah meningkat secara substansial antara tahun 1980 dan 2014, meningkat dari 108 juta menjadi 422 juta atau sekitar empat kali lipat. Teknik klasifikasi secara manual sudah tidak lagi efektif digunakan karena jumlah data penderita diabetes mellitus yang banyak dan perlu dilakukan seleksi fitur-fitur pada dataset sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama dan tingkat akurasi data yang baik. Diagnosis terhadap penyakit Diabetes Mellitus secara medis sendiri masih mengalami kesulitan dan bahkan mengalami reduksi data. Data medis yang memiliki sejumlah fitur yang tidak relevan, dan redundant dapat memberikan pengaruh terhadap kualitas dari diagnosis penyakit (Nurahman & Prihandoko 2019). Untuk mendukung mengenai diagnosis perlu menggunakan teknik klasifikasi data mining berbasis komputer agar dapat menggali informasi dari dataset informasi penyakit Diabetes Mellitus.

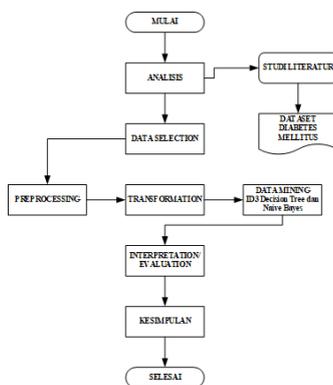
Klasifikasi adalah proses dari mencari suatu himpunan model (fungsi) yang dapat mendeskripsikan dan membedakan kelas-kelas data atau konsep-konsep, dengan tujuan dapat menggunakan model tersebut untuk memprediksi kelas dari suatu objek yang mana kelasnya belum diketahui (Rani, 2015). Untuk memulai sebuah klasifikasi dibutuhkan suatu metode data mining pada penelitian ini menggunakan algoritma ID3 dan Naive Bayes. Algoritma ID3 merupakan sebuah metode yang digunakan untuk membuat pohon keputusan. Algoritma pada metode ini menggunakan

konsep dari entropi informasi sedangkan algoritma Naive Bayes merupakan metode yang membagi permasalahan ke dalam sebuah kelas-kelas berdasarkan ciri-ciri persamaan dan perbedaan dengan menggunakan statistik yang bisa memprediksi probabilitas sebuah kelas.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk membantu menyelesaikan permasalahan tersebut dengan data mining untuk klasifikasi penyakit diabetes mellitus, diperlukan suatu metode atau teknik yang dapat mengolah data-data yang sudah ada. Salah satu metodenya menggunakan teknik data mining. Penggunaan data mining dengan algoritma ID3 dan Naive Bayes sebagai pilihan untuk klasifikasi penyakit diabetes mellitus dapat menjadi alternatif pilihan yang tepat, tetapi sampai saat ini belum diketahui algoritma yang paling akurat klasifikasi penyakit diabetes. Pada penelitian ini akan dilakukan komparasi data mining algoritma ID3 dan Naive Bayes untuk mengetahui algoritma yang memiliki akurasi yang lebih tinggi dalam klasifikasi penyakit diabetes mellitus. Berdasarkan beberapa hal yang dijelaskan diatas maka untuk penelitian Tugas Akhir ini peneliti akan memberikan judul “STUDI KOMPARASI ALGORITMA ID3 DAN ALGORITMA NAIVE BAYES UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT DIABETES MELLITUS”

**1.2. Metodologi Penelitian**

Metodologi penelitian yang digunakan dalam Studi Komparasi Algoritma ID3 Dan Algoritma Naive Bayes Untuk Klasifikasi Penyakit Diabetes Mellitus sebagai berikut:



Gambar 1 Kerangka Penelitian

Tahapan kerangka penelitian ini yaitu:

a. Analisis

Dalam proses analisis ini, hal yang perlu diperhatikan yaitu mencari data terlebih dahulu melalui observasi, wawancara, dan studi literatur. Sehingga data tersebut akan mudah ditemukan untuk dijadikan bahan analisis ke dalam perhitungan

Algoritma ID3 Dan Algoritma Naive Bayes Untuk Klasifikasi Penyakit Diabetes Mellitus.

b. Data Selection

Pemilihan (seleksi) data dari sekumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam KDD dimulai data hasil seleksi yang akan digunakan untuk proses data mining, disimpan dalam suatu berkas, terpisah dari basis data operasional. Pada Pemilihan himpunan data, atau memfokuskan pada subset variabel atau sampel data, dimana penemuan (discovery) akan dilakukan. Hasil seleksi disimpan dalam suatu berkas, terpisah dari basis data operasional.

c. Preprocessing

Sebelum proses data mining dapat dilaksanakan, perlu dilakukan proses cleaning pada data yang menjadi fokus KDD. proses cleaning mencakup antara lain membuang duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan cetak (tipografi). juga dilakukan proses enrichment, yaitu proses “memperkaya” data yang sudah ada dengan data atau informasi lain yang relevan dan diperlukan untuk KDD, seperti data atau informasi eksternal.

d. Transformasi.

Merupakan proses integrasi pada data yang telah dipilih, sehingga data sesuai untuk proses data mining. Merupakan proses yang sangat tergantung pada jenis atau pola informasi yang akan dicari dalam basis data. Data transformasi tersebut akan dipilih dalam perhitungan data seleksi.

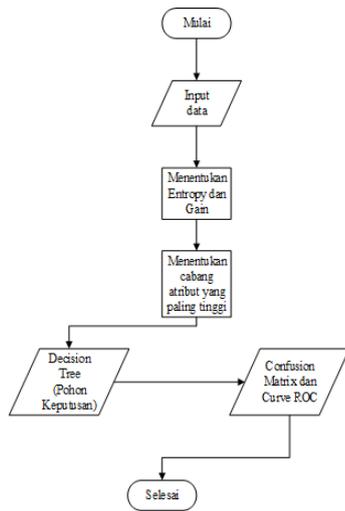
e. Data Mining.

Pemilihan tugas data mining merupakan pemilihan goal dari proses KDD misalnya karakterisasi, klasifikasi, regresi, Clustering, asosiasi, dan lain-lain. Pemilihan tugas data mining merupakan pemilihan goal dari proses KDD misalnya karakterisasi, klasifikasi, regresi, Clustering, asosiasi, dan lain-lain. Pemilihan teknik, metode atau Algoritma yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan proses KDD secara keseluruhan.

f. Evaluation.

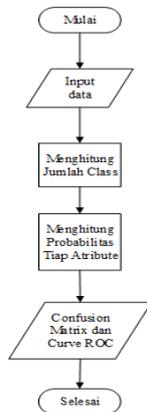
Yaitu penerjemahan pola-pola yang dihasilkan dari data mining. Pola informasi yang dihasilkan perlu ditampilkan dalam bentuk yang mudah dimengerti. Tahap ini melakukan pemeriksaan apakah pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau hipotesa yang ada sebelumnya.

1. Flowchart Algoritma ID3



Gambar 2 Flowchart Algoritma ID3

2. Flowchart Algoritma Naive Bayes



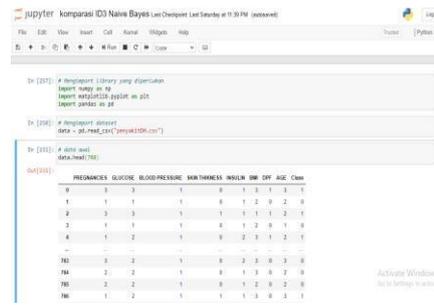
Gambar 3 Flowchart Algoritma Naive Bayes

2. PEMBAHASAN

Di sini peneliti menggunakan Anaconda sebagai tools karena di dalam anaconda sudah terdapat Jupyter Notebook. Jupyter Notebook biasa juga disebut pengembangan dari Ipython atau Interactive Python. Jupyter Notebook ini suatu editor dalam bentuk web aplikasi yang berjalan di localhost komputer, adapun beberapa hal yang dapat dilakukan oleh Jupyter Notebook seperti menulis kode python, equations, visualisasi dan bisa juga sebagai markdown editor.

1. Input Data

Sebelum data diolah kedalam data mining, Input data selection hasil diskritisasi atribut import kedalam Jupyter Notebook. Berikut adalah tampilan Import data menggunakan bahasa pemrograman Python pada Jupyter Notebook.

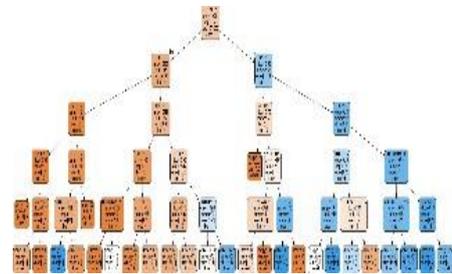


Gambar 4 Input Data

2. Visualize Decision Tree

Menggunakan fungsi `export_graphviz` Scikit-learn untuk menampilkan pohon dalam notebook Jupyter. Dan untuk plotting tree, import `graphviz` dan `pydotplus`.

a. Ouput Decision Tree Tampilan output decision tree pada jupyter notebook.



Gambar 5 Output Decision Tree

Pada Gambar diatas terdapat 28 rule merupakan hasil dari klasifikasi dengan menggunakan model algoritma ID3 dengan Decision Tree dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. R1  
IF Glucose <= 2.50 AND Bmi <= 1.50 AND Age <= 2.50 AND Dpf <= 0.50 THEN Class: 0
2. R2  
IF Glucose <= 2.50 AND Bmi <= 1.50 AND Age <= 2.50 AND Dpf > 0.50 Age <= 1.50 THEN Class: 0
3. R3  
IF Glucose <= 2.50 AND Bmi <= 1.50 AND Age <= 2.50 AND Dpf > 0.50 Age > 1.50 THEN Class: 0
4. R4  
IF Glucose <= 2.50 AND Bmi <= 1.50 AND Age > 2.50 AND Dpf <= 0.50 AND Pregnancies <= 2.50 THEN Class: 1
5. R5  
IF Glucose <= 2.50 AND Bmi <= 1.50 AND Age > 2.50 AND Dpf <= 0.50 AND Pregnancies > 2.50 THEN Class: 0

6. R6

IF Glucose <= 2.50 AND Bmi <= 1.50 AND Age > 2.50 AND Dpf <= 0.50 THEN Class: 0

7. R7

IF Glucose <= 2.50 AND Bmi > 1.50 AND Age <= 1.50 AND Bmi <= 2.50 AND Pregnancies <= 2.50 THEN Class: 0

8. R8

IF Glucose <= 2.50 AND Bmi > 1.50 AND Age <= 1.50 AND Bmi <= 2.50 AND Pregnancies > 2.50 THEN Class: 0

9. R9

IF Glucose <= 2.50 AND Bmi > 1.50 AND Age <= 1.50 AND Bmi <= 2.50 AND Pregnancies > 2.50 THEN Class: 0

10. R10

IF Glucose <= 2.50 AND Bmi > 1.50 AND Age <= 1.50 AND Bmi > 2.50 AND Glucose <= 1.50 THEN Class: 0

11. R11

IF Glucose <= 2.50 AND Bmi > 1.50 AND Age <= 1.50 AND Bmi > 2.50 AND Glucose > 1.50 THEN Class: 0

12. R12

IF Glucose <= 2.50 AND Bmi > 1.50 AND Age > 1.50 AND Dpf <= 0.50 AND Age <= 2.50 THEN Class: 0

13. R13

IF Glucose <= 2.50 AND Bmi > 1.50 AND Age > 1.50 AND Dpf <= 0.50 AND Age > 2.50 THEN Class: 0

14. R14

IF Glucose <= 2.50 AND Bmi > 1.50 AND Age > 1.50 AND Dpf > 0.50 AND Insulin <= 1.50 THEN Class: 0

R15

IF Glucose <= 2.50 AND Bmi > 1.50 AND Age > 1.50 AND Dpf > 0.50 AND Insulin > 1.50 THEN Class: 1

16. R16

IF Glucose > 2.50 AND Bmi <= 2.50 AND Age <= 1.50 THEN Class: 0

17. R17

IF Glucose > 2.50 AND Bmi <= 2.50 AND Age <= 1.50 AND Insulin <= 1.50 AND Blood Pressure <= 2.50 THEN Class: 0

18. R18

IF Glucose > 2.50 AND Bmi <= 2.50 AND Age <= 1.50 AND Insulin <= 1.50 AND Blood Pressure > 2.50 THEN Class: 0

19. R19

IF Glucose > 2.50 AND Bmi <= 2.50 AND Age <= 1.50 AND Insulin > 1.50 AND Dpf <= 0.50 THEN Class: 1

20. R20

IF Glucose > 2.50 AND Bmi <= 2.50 AND Age <= 1.50 AND Insulin > 1.50 AND Dpf > 0.50 THEN Class: 0

21. R21

IF Glucose > 2.50 AND Bmi > 2.50 AND Age <= 1.50 AND Insulin <= 2.50 AND Dpf <= 0.50 THEN Class: 0

22. R22

IF Glucose > 2.50 AND Bmi > 2.50 AND Age <= 1.50 AND Insulin <= 2.50 AND Dpf > 0.50 THEN Class: 1

23. R23

IF Glucose > 2.50 AND Bmi > 2.50 AND Age <= 1.50 AND Insulin > 2.50 AND Blood Pressure <= 1.50 THEN Class: 1

24. R24

IF Glucose > 2.50 AND Bmi > 2.50 AND Age <= 1.50 AND Insulin > 2.50 AND Blood Pressure > 1.50 THEN Class: 0

25. R25

IF Glucose > 2.50 AND Bmi > 2.50 AND Age > 1.50 AND Skin Thickness <= 0.50 Blood Pressure <= 1.50 THEN Class: 1

26. R26

IF Glucose > 2.50 AND Bmi > 2.50 AND Age > 1.50 AND Skin Thickness <= 0.50 Blood Pressure > 1.50 THEN Class: 1

27. R27

IF Glucose > 2.50 AND Bmi > 2.50 AND Age > 1.50 AND Skin Thickness > 0.50 Age <= 2.50 THEN Class: 1

28. R28

IF Glucose > 2.50 AND Bmi > 2.50 AND Age > 1.50 AND Skin Thickness > 0.50 Age > 2.50 THEN Class: 1

### 3. Confusion Matrix

Menggunakan fungsi classification\_report dan confusion\_matrix pada Library Scikit-learn metrics untuk menampilkan precision, recall f1-score, suport dan accuracy.

#### a. Confusion Matrix Decision Tree

```
In [244]: # confusion matrix
predictions = dt.predict(x_test)
from sklearn.metrics import classification_report, confusion_matrix
print(confusion_matrix(y_test, predictions))
print(classification_report(y_test, predictions))

[[118 12]
 [ 37 25]]

      precision    recall  f1-score   support

     0       0.76     0.91     0.83     130
     1       0.68     0.40     0.51      62

 accuracy          0.74     192
 macro avg         0.72     0.66     0.67     192
 weighted avg      0.73     0.74     0.72     192
```

Gambar 6 ID3 Decision Tree

Dari hasil `classification_report` dan `confusion_matrix` diatas diketahui terdapat 118 TP (True Positif), 12 FN (False Negatif), 37 FP (False Positif), dan 25 (True Negatif).

b. Confusion Matrix Naive Bayes

```
In [249]: from sklearn.metrics import classification_report, confusion_matrix
print(confusion_matrix(y_test, y_pred))
print(classification_report(y_test, y_pred))

[[107 23]
 [ 24 38]]

      precision    recall  f1-score   support

     0       0.82     0.82     0.82     130
     1       0.62     0.61     0.62      62

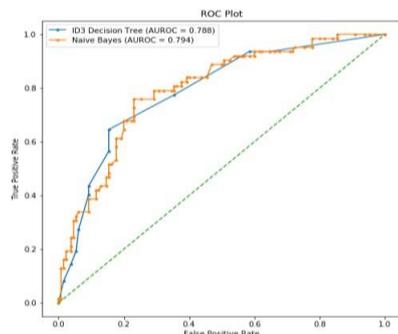
 accuracy          0.76     192
 macro avg         0.72     0.72     0.72     192
 weighted avg      0.75     0.76     0.75     192
```

Gambar 7 Naive Bayes

Dari hasil `classification_report` dan `confusion_matrix` diatas diketahui terdapat 107 TP (True Positif), 23 FN (False Negatif), 24 FP (False Positif), dan 38 (True Negatif).

4. Hasil Pengujian Curve AUROC

Menggunakan fungsi `roc_curve` dan `roc_auc_score` pada Library Scikit-learn metrics untuk menampilkan Nilai AUC dan Curve ROC.



Gambar 8 Curve AUROC

Berdasarkan data pada Curva diatas, diketahui bahwa nilai akurasi Algoritma ID3 adalah 74% dengan nilai AUC 0.788, sedangkan nilai akurasi Naive Bayes 76% dan nilai AUC 0.794 sedangkan hasil pengujian dari prediksi diabetes mellitus hasilnya termasuk Fair Classification.

3. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi dan implementasi yang sudah dilakukan, maka kesimpulan dari Penelitian Tugas Akhir dengan judul “Studi Komparasi Algoritma ID3 Dan Algoritma Naive Bayes Untuk

Klasifikasi Penyakit Diabetes Mellitus” yaitu sebagai berikut:

a) Evaluasi Kinerja Algoritma ID3 dan Algoritma Naive Bayes dalam melakukan klasifikasi penyakit diabetes mellitus dengan menganalisa tingkat akurasi menggunakan Confusion Matrix dan Kurva ROC. Berdasarkan hasil pengukuran tingkat akurasi kedua algoritma tersebut, diketahui bahwa nilai akurasi Algoritma ID3 adalah 74% dengan nilai AUC 0.788, sedangkan nilai akurasi Naive Bayes 76% dan nilai AUC 0.794.

b) Komparasi Algoritma ID3 dan Algoritma Naive Bayes pada klasifikasi data mining penyakit diabetes mellitus dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan model Naive Bayes lebih tinggi tingkat akurasi, dengan peningkatan akurasi sebesar 2% dan peningkatan nilai AUC sebesar 0.006 sedangkan hasil pengujian dari prediksi diabetes mellitus hasilnya termasuk Fair Classification.

PUSTAKA

Dita Garnita, Faktor Resiko DM di Indonesia. Universitas Indonesia. 2007

Metisen, Benri Melpa dan Herlina Latipa Sari. Analisis Clustering Menggunakan Metode K-Means Dalam Pengelompokkan Penjualan Produk Pada Swalayan Fadhlila. ISSN: 1858-2680. Jakarta: Jurnal Media Infotama Vol. 11, No. 2, September 2015: 110-118. Diambil dari: [jurnal.unived.ac.id/index.php/jmi/article/download/258/237/](http://jurnal.unived.ac.id/index.php/jmi/article/download/258/237/). (18 Mei 2016)

Misnadiarly. 2006. Diabetes Melitus Gangren, Ulcer, Infeksi, Mengenali gejala, Menanggulangi, dan Mencegah komplikasi. Jakarta: Pustaka Obor Populer.

PERKENI., 2011. Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia. Jakarta.

Playing Game Dengan Metode Finite State Machine. Universitas Malikussaleh, 1-11.

Prajarini, D., 2016. Perbandingan Algoritma Klasifikasi Data Mining Untuk Prediksi Penyakit Kulit. Informatics Journal Vol.1 No.3 (2016)

Pramudiono, I. 2007. Pengantar Data Mining: Menambang Permata Pengetahuan di Gunung Data. [http://www.ilmukomputer.org/wp-content/uploads/2006/08/ikodata\\_mining.zip](http://www.ilmukomputer.org/wp-content/uploads/2006/08/ikodata_mining.zip). 26 April 2017 (19:54)

Prasetyo, E. 2012. Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan MATLAB. Andi. Yogyakarta.

- Purnamasari, D., 2009. Diagnosis dan Klasifikasi Diabetes Melitus. Di Dalam :Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jilid 3 Edisi V. Jakarta: Pusat Penerbit Departemen Ilmu Penyakit Dalam FK UI, hal. 1880-1883.
- WHO. 2016. Diabetes. World Health Organization. (online)diakses 23 Mei 2016. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/en/-46>

# SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN KELUARGA MISKIN MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY TSUKAMOTO

Ardi Mardiana<sup>1</sup>, Dadan Zaliludin<sup>2</sup>, Desi Fitriani<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Teknik, Universitas Majalengka

email : [aim@unma.ac.id](mailto:aim@unma.ac.id), [nun@unma.ac.id](mailto:nun@unma.ac.id), [fdesi22@gmail.com](mailto:fdesi22@gmail.com)

## ABSTRAK

*The problem of poverty is one of the fundamental issues that become the center of government attention in any country. The government has sought to reduce poverty in every region. By launching various poverty alleviation programs, especially the family-based cluster support program 1, the government make activity programs to helping the poor families. In determine the poor families, so that not just anyone can receive the assistance provided by the government for poor families and the funds provided can be received by the people who really need. One of criteria will use in determine poor families from 14 poverty criteria by BPS version, broad building, income, and the consumption of meat/egg. Test system created is a decision support system using fuzzy tsukamoto to help and increase performance from the selection process of who is entitled to get help from the government. This result, produce a decision support system and a list of poor families that deserve and do not deserve government assistance.*

**Keywords:** Poverty, A decision support system, Fuzzy Logic, Fuzzy tsukamoto

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang jumlah penduduknya sangat banyak dan hampir setengah dari penduduk hidup sedikit diatas garis kemiskinan. Dari Data hasil perhitungan BPS Pada Maret 2016, jumlah penduduk miskin (penduduk dengan pengeluaran per kapita per bulan di bawah Garis Kemiskinan) di Indonesia mencapai 28,01 juta orang (10,86 persen). Sehingga, kemampuan penduduk Indonesia untuk memenuhi berbagai kebutuhan mendasar seperti halnya makanan, pakaian, dan perumahan semakin sulit. Perjuangan hidup sehari-hari yang demikian berat masih harus dihadapi banyak orang untuk mendapatkan makanan yang cukup untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri dan keluarganya. Dampak keseluruhan dari kondisi ini adalah menurunnya tingkat kesejahteraan disektor kehidupan tertentu masyarakat Indonesia salah satunya kemiskinan.

Pemerintah telah berupaya untuk mengurangi tingkat kemiskinan disetiap daerah. Hal ini ditunjukkan dengan adanya penurunan angka kemiskinan disetiap propinsi (BAPPENAS, 2012). Dengan mencanangkan berbagai program pengentasan kemiskinan, khususnya program bantuan kluster 1 yang berbasis keluarga, Pemerintah melakukan program-program kegiatan untuk membantu keluarga miskin.

Menurut Keputusan Menteri Sosial Republik Indonesia Nomor 146/HUK/2013 terdapat 14 kriteria kemiskinan, dan jika 9 variabel dari 14 kriteria terpenuhi maka suatu rumah tangga dikategorikan sebagai rumah tangga miskin.

Setiap keluarga memiliki tingkatan kemiskinan yang tidak selalu dapat diukur dengan

pasti, sehingga perlu untuk menghitung tingkat kemiskinan menggunakan logika fuzzy.

Dalam menentukan keluarga miskin, agar tidak sembarang orang dapat menerima bantuan yang diberikan pemerintah untuk keluarga miskin. Adapun kriteria-kriteria yang akan digunakan dalam penentuan keluarga miskin diantaranya penghasilan, tempat tinggal, pekerjaan, dan konsumsi daging/telur. Pengambilan keputusan untuk menentukan keluarga miskin yang sudah terjadi biasanya tidak mengacu pada kriteria-kriteria keluarga miskin, juga masih adanya kesalahan-kesalahan pada saat proses pendataan dan proses perhitungan.

Berdasarkan hal tersebut untuk membantu penentuan dalam menetapkan keluarga miskin, maka perlu dibangun sebuah sistem pendukung keputusan yang dapat membantu dan meningkatkan kinerja dari proses penyeleksian siapa yang berhak untuk mendapatkan bantuan dari pemerintah.

Berkaitan dengan permasalahan tersebut, penulis tertarik untuk membuat suatu sistem perangkat lunak menggunakan sistem pendukung keputusan (SPK) dengan menggunakan fuzzy tsukamoto untuk membantu menyelesaikan permasalahan penentuan keluarga miskin, sehingga proses penyeleksian dapat berlangsung lebih cepat dan tepat, sehingga bisa meminimalisir terjadinya kesalahan-kesalahan pada saat proses pendataan.

### 1.2. Tinjauan Pustaka

#### a. Sistem Pendukung Keputusan

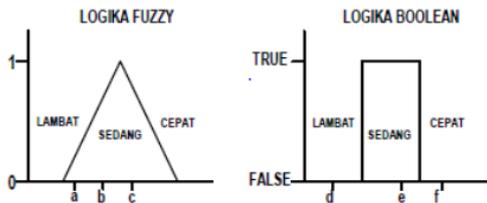
Sistem pendukung keputusan (SPK) adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer termasuk sistem berbasis pengetahuan atau manajemen pengetahuan yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan. Dapat juga dikatakan

sebagai sistem komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari semi terstruktur yang spesifik.

**b. Logika Fuzzy**

Logika fuzzy adalah cabang dari sistem kecerdasan buatan (Artificial Intelligent) yang mengemulasi kemampuan manusia dalam berpikir kedalam bentuk algoritma yang kemudian dijalankan oleh mesin. Algoritma ini digunakan dalam berbagai aplikasi pemrosesan data yang tidak dapat direpresentasikan kedalam bentuk biner. Logika fuzzy menginterpretasikan statemen yang samar menjadi sebuah pengertian yang logis (Kusumadewi, 2002).

Logika fuzzy memiliki derajat keanggotaan dalam rentang 0 (nol) hingga 1 (satu) dan logika fuzzy menunjukkan sejauh mana suatu nilai benar dan sejauh mana suatu nilai itu salah. Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input kedalam suatu ruang output dan mempunyai nilai kontiniu. Fuzzy dinyatakan dalam derajat keanggotaan dan derajat kebenaran. (Kusumadewi, 2004). Ilustrasi antara keanggotaan fuzzy dengan Boolean set dapat dilihat pada gambar 2.1 dibawah ini.



**Gambar 2.1** Pendefinisian kecepatan dalam bentuk logika fuzzy dan logika Boolean (Kusumadewi, 2004)

**c. Himpunan Logika Fuzzy**

Himpunan fuzzy adalah rentang nilai-nilai, masing-masing nilai mempunyai derajat keanggotaan antara 0 hingga 1. Suatu himpunan fuzzy A dalam semesta pembicaraan X dinyatakan dengan fungsi keanggotaan  $\mu$  dalam interval [0,1], dapat dinyatakan dengan:

$$\mu_A : X \rightarrow [0, 1]$$

Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem fuzzy, yaitu:

1. Variabel fuzzy

Variabel fuzzy merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem fuzzy. Contoh: umur, temperatur, permintaan, dsb.

2. Himpunan fuzzy

Himpunan fuzzy merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel fuzzy.

Himpunan fuzzy memiliki atribut, yaitu:

a. Linguistik

Yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti: MUDA, PAROBAYA, TUA.

b. Numeris

Yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel, seperti: 50, 25, 45, dsb.

3. Semesta Pembicaraan

Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel fuzzy. Contoh: semesta pembicaraan untuk variabel umur: [0,100].

4. Domain

Domain himpunan fuzzy adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan fuzzy.

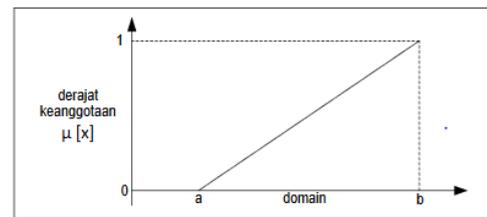
**d. Fungsi Keanggotaan**

Fungsi keanggotaan logika fuzzy digunakan untuk menghitung derajat keanggotaan suatu himpunan fuzzy.

1. Representasi Linear

Pada representasi linear, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai sebuah garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas.

Representasi fungsi keanggotaan untuk linear naik dapat dilihat pada gambar 2.2 dan rumus dibawah ini.

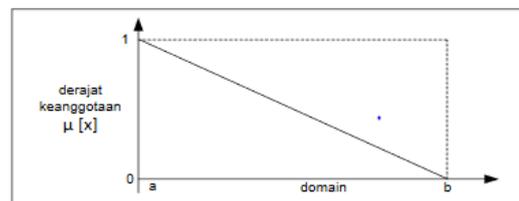


**Gambar 2.2** Grafik representasi linear naik (Kusumadewi, 2004)

Dengan rumus :

$$\mu [x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x-a) / (b-a); & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$$

Representasi fungsi keanggotaan untuk linear turun dapat dilihat pada gambar 2.3 dan rumus dibawah ini.



**Gambar 2.3** Grafik representasi linear turun (Kusumadewi, 2004)

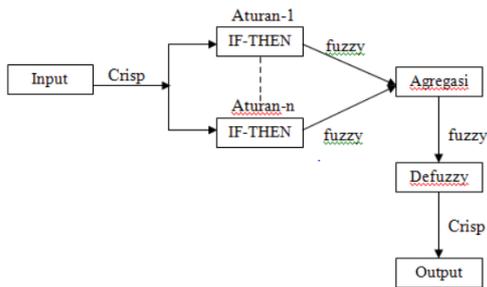
Dengan rumus :

$$\mu [x] = \begin{cases} (b-x) / (b-a); & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases}$$

**e. Fuzzy Inference System Tsukamoto**

Fuzzy Inference System (FIS) atau Fuzzy Inference Engine adalah sistem yang dapat melakukan penalaran dengan prinsip serupa seperti manusia melakukan penalaran dengan nalurinya (Alavi, et al., 2010). Langkah pertama dari FIS adalah untuk menetapkan nilai keanggotaan untuk data input dan output.

Menurut Kusumadewi & Hartati (2010), sistem inferensi fuzzy merupakan suatu kerangka komputasi yang didasarkan pada teori himpunan fuzzy, aturan fuzzy yang terbentuk IF-THEN, dan penalaran fuzzy. Secara garis besar, diagram blok proses inferensi fuzzy terlihat pada gambar 2.4 dibawah ini.



**Gambar 2.4** Diagram Blok Sistem Inferensi fuzzy (Kusumadewi & Hartati, 2010)

Sistem inferensi fuzzy menerima input crisp. Input ini kemudian dikirim ke basis pengetahuan yang berisi n aturan fuzzy dalam bentuk IF-THEN. Fire strength akan dicari pada setiap aturan. Selanjutnya pada hasil agregasi akan dilanjutkan dengan defuzzy untuk mendapatkan nilai crisp sebagai output sistem.

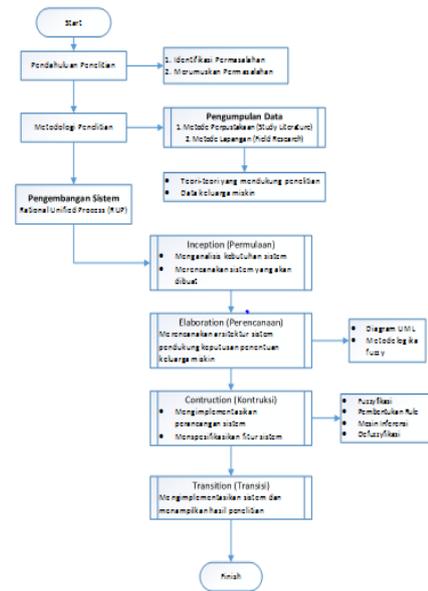
Salah satu metode FIS yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan adalah metode Tsukamoto. Pada metode Tsukamoto, implikasi setiap aturan berbentuk implikasi “sebab-akibat”/ implikasi “input-output” dimana antara anteseden dan konsekuen harus ada hubungannya. Setiap aturan direpresentasikan menggunakan himpunan-himpunan fuzzy, dengan fungsi keanggotaan yang monoton.

Metode Tsukamoto merupakan perluasan dari penalaran monoton. Setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk JIKA-MAKA harus dipresentasikan dengan himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (crisp) berdasarkan  $\alpha$ -predikat. Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot.

Kemudian untuk menentukan hasil tegas (Crisp Solution) digunakan rumus penegasan (defuzzyfikasi) yang disebut metode rata-rata terpusat atau metode defuzzyfikasi rata-rata terpusat (Center Average Defuzzyfikasi) (Setiadji, 2009).

**1.3. Metodologi Penelitian**

**a. Kerangka Penelitian**



**Gambar 3.1** Kerangka Penelitian

**b. Tahapan Penelitian**

Berikut adalah tahapan penelitian:

**1. Menetapkan Permasalahan**

Tahap ini dimulai dengan mengkaji permasalahan yang ada di Kelurahan Cicurug Majalengka, kemudian melakukan analisis penelitian mengenai berbagai macam bantuan pemerintah sejenis yang pernah dilakukan.

**2. Penelitian Pendahuluan**

Tahap ini dimulai dengan melakukan pengumpulan data keluarga miskin ke Kelurahan Cicurug Majalengka.

**a. Teknik Observasi**

Yaitu pengamatan langsung ke Kelurahan Cicurug Majalengka terhadap objek yang akan dijadikan sumber data penelitian yang digunakan penulis dengan mengumpulkan data-data keluarga miskin untuk dijadikan sebagai sampel hanya 8 keluarga.

**b. Teknik Literatur**

Untuk mendapatkan kajian teoritis sebagai dasar teori didalam dengan melakukan analisis perancangan sistem yang akan dibuat adalah mempelajari metode fuzzy tsukamoto untuk pengambilan keputusan mengenai keluarga yang layak mendapatkan bantuan.

**3. Menentukan jenis kemiskinan**

Data keluarga miskin dijadikan sebagai bahan kajian untuk dianalisis ada 3 variabel yaitu luas bangunan, penghasilan, dan konsumsi telur .

**4. Analisis**

Pada tahap ini menganalisis sistem penentuan keluarga miskin yang sedang berjalan di Kelurahan Cicurug Majalengka, kemudian dibuat sistem pengambilan keputusan penentuan keluarga miskin.

**5. Perancangan**

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem yang mengacu pada analisis, dalam tahap ini juga

digunakan bahasa Java sebagai *tools* untuk membuat diagram-diagram yang dibutuhkan dari hasil analisis.

6. Implementasi Sistem

Pada tahap ini dilakukan implementasi sistem yang mengacu kepada variabel penentuan keluarga miskin dan aturan-aturan (*rule*) yang telah dibuat dengan menggunakan logika *fuzzy tsukamoto*.

7. Gambaran hasil penelitian

Pada tahap ini diperoleh hasil penelitian berupa daftar keluarga mana saja yang berhak mendapatkan bantuan dari pemerintah.

c. Prosedur Pengembangan Sistem

Pada prosedur pengembangan sistem akan dijelaskan tentang tahapan-tahapan logika *fuzzy* dalam sistem pendukung keputusan penentuan keluarga miskin dengan menggunakan metode pengembangan sistem *Rational Unified Process* (RUP). Berikut adalah prosedur pengembangan sistem:

1. Inception (Permulaan)

Proses bisnis yang dibutuhkan (*business modeling*), dalam hal ini yaitu mengenai sistem pendukung keputusan penentuan keluarga miskin dengan mengimplementasikan metode logika *fuzzy tsukamoto* yang mengacu pada 14 kriteria miskin dari BPS tetapi hanya 3 variabel yang akan diuji yaitu penghasilan, luas rumah, dan konsumsi telur dan mendefinisikan kebutuhan akan sistem yang akan dibuat (*requirements*).

2. Elaboration (Perluasan/perencanaan)

Fokus pada perencanaan arsitektur sistem pendukung keputusan penentuan keluarga miskin. Tahap ini meliputi proses analisis, perancangan, dan implementasi metode logika *fuzzy tsukamoto*.

3. Construction (Konstruksi)

Fokus pada pengembangan komponen dan fitur-fitur sistem pendukung keputusan penentuan keluarga miskin yang akan dibuat. Tahap ini meliputi implementasi sistem.

4. Transition (Transisi)

Tahap terakhir yaitu pada *deployment* atau instalasi sistem agar dapat dimengerti oleh *user*, dan diperoleh daftar keluarga mana saja yang berhak mendapatkan bantuan dari pemerintah.

5. PEMBAHASAN

Penerapan metode *tsukamoto* digunakan untuk menentukan keluarga miskin yang layak mendapatkan bantuan berdasarkan luas rumah/bangunan, penghasilan, dan konsumsi telur dengan cara melakukan *fuzzyfikasi*, pembentukan *rule*, mesin inferensi dan *defuzzyfikasi*.

a. Fuzzyfikasi

Adapun kriteria-kriteria yang digunakan dalam menentukan keluarga miskin yang layak mendapatkan bantuan adalah sebagai berikut :

1. Luas Rumah/Bangunan (m<sup>2</sup>)

Dalam penentuan Luas Rumah/Bangunan (m<sup>2</sup>) dibagi menjadi 2 himpunan yaitu : Sempit dan Luas.

Adapun luas rumah/bangunan ini dapat kita lihat pada tabel 4.1. dibawah ini :

Fungsi Keanggotaan Luas Bangunan (LB) :  $1, x \leq 8$

Tabel 4.1 Fungsi Keanggotaan Variabel Luas Bangunan

Variabel	Himpunan Fuzzy	Fungsi Keanggotaan
Luas Bangunan	Sempit	8
	Luas	15

$$\mu_{LB_{Sempit}}[x] = \begin{cases} \frac{15-x}{11}, & 8 \leq x \leq 15 \\ 0, & x \geq 15 \end{cases}$$

$$\mu_{LB_{Luas}}[x] = \begin{cases} 0, & x \leq 8 \\ \frac{x-8}{11}, & 8 \leq x \leq 15 \\ 1, & x \geq 15 \end{cases}$$

2. Penghasilan

Dalam penentuan penghasilan dibagi menjadi 2 himpunan yaitu : Penghasilan Rendah dan Penghasilan Tinggi. Adapun penilaian penghasilan dari kepala keluarga masing-masing dapat dilihat pada tabel 4.2 fungsi keanggotaan variabel penghasilan dibawah ini :

Tabel 4.2 Fungsi Keanggotaan Variabel Penghasilan

Variabel	Himpunan Fuzzy	Fungsi Keanggotaan
Penghasilan	Rendah	600.000
	Tinggi	2.000.000

Fungsi Keanggotaan Penghasilan:

$$\mu_{P_{Rendah}}[x] = \begin{cases} 1, & x \leq 600.000 \\ \frac{2.000.000-x}{1.300.000}, & 600.000 \leq x \leq 2.000.000 \\ 0, & x \geq 2.000.000 \end{cases}$$

$$\mu_{P_{Tinggi}}[x] = \begin{cases} 0, & x \leq 600.000 \\ \frac{x-600.000}{1.300.000}, & 600.000 \leq x \leq 2.000.000 \\ 1, & x \geq 2.000.000 \end{cases}$$

3. Konsumsi Telur

Dalam penentuan konsumsi telur dibagi menjadi 2 himpunan yaitu : Konsumsi Telur Jarang dan Konsumsi Telur Sering. Adapun penilaian untuk konsumsi telur dari tiap perorangan dapat dilihat pada tabel 4.3 fungsi keanggotaan variabel konsumsi telur dibawah ini :

Tabel 4.3 Fungsi Keanggotaan Variabel Konsumsi Telur

Variabel	Himpunan Fuzzy	Fungsi Keanggotaan
Konsumsi Telur	Jarang	1
	Sering	7

Fungsi Keanggotaan Konsumsi Telur :

$$\mu_{KT_{Jarang}} [x] = \begin{cases} 1, & x \leq 1 \\ \frac{7-x}{4}, & 1 \leq x \leq 7 \\ 0, & x \geq 7 \end{cases}$$

$$\mu_{KT_{Sering}} [x] = \begin{cases} 0, & x \leq 1 \\ \frac{x-1}{4}, & 1 \leq x \leq 7 \\ 1, & x \geq 7 \end{cases}$$

4. Kesimpulan Kelayakan Keluarga Miskin

Untuk menentukan kriteria penentuan adapun kesimpulan kelayakan yang diberikan dapat dilihat pada tabel 4.4 fungsi keanggotaan variabel kesimpulan kelayakan keluarga miskin sebagai berikut :

Tabel 4.4 Fungsi Keanggotaan Variabel Kesimpulan

Variabel	Himpunan Fuzzy	Fungsi Keanggotaan
Kesimpulan	Layak	50
	Tidak Layak	100

$$\mu_{K_{Layak}} [x] = \begin{cases} 1, & x \leq 50 \\ \frac{100-x}{75}, & 50 \leq x \leq 100 \\ 0, & x \geq 100 \end{cases}$$

$$\mu_{K_{TidakLayak}} [x] = \begin{cases} 0, & x \leq 50 \\ \frac{x-50}{75}, & 50 \leq x \leq 100 \\ 1, & x \geq 100 \end{cases}$$

b. Pembentukan Rule

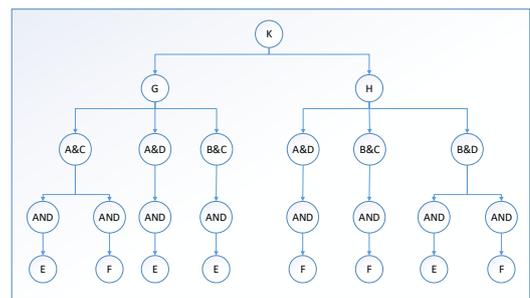
Adapun aturan-aturan (rule) yang dipergunakan dalam menentukan layak atau tidaknya keluarga tersebut mendapatkan bantuan dari pemerintah adalah sebagai berikut :

Tabel 4.5 Rule Penentuan Keluarga Miskin

1.	[R1]	IF LB = sempit AND P = rendah AND KT = jarang THEN layak mendapatkan bantuan
----	------	--

2.	[R2]	IF LB = sempit AND P = rendah AND KT = sering THEN layak mendapatkan bantuan
3.	[R3]	IF LB = sempit AND P = tinggi AND KT = jarang THEN layak mendapatkan bantuan
4.	[R4]	IF LB = sempit AND P = tinggi AND KT = sering THEN tidak layak mendapatkan bantuan
5.	[R5]	IF LB = luas AND P = rendah AND KT = jarang THEN layak mendapatkan bantuan
6.	[R6]	IF LB = luas AND P = rendah AND KT = sering THEN tidak layak mendapatkan bantuan
7.	[R7]	IF LB = luas AND P = tinggi AND KT = jarang THEN tidak layak mendapatkan bantuan
8.	[R8]	IF LB = luas AND P = tinggi AND KT = sering THEN tidak layak mendapatkan bantuan

Berikut ini adalah penggambaran secara stematik dari proses inferensi dengan menggunakan pohon inferensi, dapat dilihat pada gambar 4.1 dibawah ini:



Gambar 4.1 Tree Sistem Pakar SPK Keluarga Miskin

c. Mesin Inferensi

Pada tahap mesin inferensi, dalam menentukan layak atau tidaknya keluarga tersebut mendapatkan bantuan dari pemerintah akan menerapkan fungsi MIN untuk setiap rule (aturan) yang digunakan pada sistem fungsi implikasinya dan dilakukan perhitungan berdasarkan pembentukan rule sehingga nantinya akan diperoleh hasil layak tidaknya keluarga tersebut mendapatkan bantuan.

d. Defuzzyfikasi

Pada tahap defuzzyfikasi dalam menentukan layak tidaknya mendapatkan bantuan dari pemerintah dilakukan perhitungan berdasarkan pembentukan rule, sehingga nantinya akan diperoleh hasil berupa persen (%) tingkat kemiskinan dari persenan tersebut yang nantinya akan menentukan layak tidaknya mendapatkan bantuan. Adapun perhitungan dari tahap defuzzyfikasi dalam menentukan layak tidaknya mendapatkan bantuan dari pemerintah adalah sebagai berikut.

Nilai tegas **Z** dapat dicari dengan menggunakan rata-rata terbobot yaitu :

$$Z = \frac{(\alpha - pred1 * z1) + (\alpha - pred2 * z2) + (\alpha - pred3 * z3) + (\alpha - pred4 * z4) + (\alpha - pred5 * z5) + (\alpha - pred6 * z6) + (\alpha - pred7 * z7) + (\alpha - pred8 * z8)}{\alpha - pred1 + \alpha - pred2 + \alpha - pred3 + \alpha - pred4 + \alpha - pred5 + \alpha - pred6 + \alpha - pred7 + \alpha - pred8}$$

$$Z = \frac{(1,14 * 50) + (0 * 50) + (0 * 50) + (0 * 100) + (0 * 50) + (0 * 100) + (0 * 100) + (0 * 100)}{1,14 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0}$$

$$Z = \frac{57}{1,14}$$

$$Z = 50$$

Hasil *Defuzzyfikasi* dari semua data dapat dilihat pada tabel 4.6 sebagai berikut:

**Tabel 4.6** Hasil *Defuzzyfikasi*

No	Nama Kepala RT	LB	Penghasilan	KT	Defuzzyfikasi
1.	Sawinta	7	Rp. 500.000	1	50
2.	Nasuhi	8	Rp. 800.000	3	56,13
3.	Mustari	6	Rp. 600.000	2	50
4.	Ratim	9	Rp. 1.000.000	4	70,86
5.	Wawan K	12	Rp. 1.500.000	7	89,22
6.	Sarki	5	Rp. 300.000	1	50
7.	Didi Sunadi	10	Rp. 1.200.000	6	82,14
8.	Tardi	17	Rp. 2.400.000	9	100

**e. Implementasi**

Setelah sistem dianalisis dan dirancang, tahap selanjutnya yaitu tahap implementasi. Implementasi merupakan tahap meletakkan sistem sehingga siap untuk dioperasikan. Implementasi bertujuan untuk mengkonfirmasi modul-modul perancangan, sehingga pengguna dapat memberikan masukan kepada pembuatan sistem pada aplikasi.

Pembuatan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Keluarga Miskin ini, dengan menggunakan Java dan *tools* pendukung NetBeans IDE 8.0.2 berikut adalah implementasi tampilan program tersebut.

**f. Interface (Tampilan) Menu Tsukamoto**

*Menu Tsukamoto* merupakan tampilan dimana terdapat *menu* untuk memasukkan variabel inputan yaitu luas bangunan, penghasilan, dan konsumsi telur. Kemudian untuk *output* terdapat tombol keputusan tsukamoto hasilnya berupa angka dan terdapat keterangan layak atau tidaknya keluarga tersebut mendapatkan bantuan. Terlihat pada gambar 4.2 dibawah ini :



**Gambar 4.2** Interface (Tampilan) Menu Tsukamoto

**6. KESIMPULAN**

**a. Kesimpulan**

1. Dari hasil penelitian yang penulis laksanakan di Kelurahan Cicurug Majalengka, menghasilkan suatu sistem pendukung keputusan dan daftar keluarga miskin yang layak dan tidak layak mendapatkan bantuan dari pemerintah;
2. Hasil implementasi dari sistem pengambilan keputusan penentuan keluarga miskin tersebut menghasilkan 8 data keluarga berupa persen (%) angka yang menentukan layak tidaknya keluarga tersebut mendapatkan bantuan.

**b. Saran**

Dengan adanya program yang penulis buat semoga dapat meningkatkan pelayanan dan dapat membantu dalam proses pengambilan keputusan penentuan keluarga miskin.

Dilihat dari kekurangan yang ada pada penelitian ini, pengembang dapat memperbaiki sistem menjadi lebih baik dengan menambahkan variabel untuk diuji sehingga proses pengambilan keputusan penentuan keluarga miskin akan lebih tepat dan dapat meminimalisir terjadinya kesalahan dalam menentukan keluarga yang mendapat bantuan dari pemerintah.

**PUSTAKA**

[1] Afiat Triyuniarta, S. A. (2009). “*APLIKASI LOGIKA FUZZY UNTUK PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN KELUARGA MISKIN DI KOTA YOGYAKARTA*”. Seminar Nasional Informatika.

[2] BPS konsep kemiskinan [Online] // bpsjatim. - 1 Juli 2013. - 2015.

[3] Miftahus Sholihin, N. N. (2013). “*SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN WARGA PENERIMA JAMKESMAS DENGAN METODE FUZZY TSUKAMOTO*”. Jurnal Teknik.

[4] Nehemia Tegar Eko Prakoso. (2016). “*SISTEM PENDUKUNG PENGAMBILAN KEPUTUSAN PENENTUAN BANTUAN DANA PEMBANGUNAN RUMAH TIDAK LAYAK HUNI MENGGUNAKAN FUZZY LOGIC*”. Jurnal Informatika.

[5] Sugianti. (2016). “*MENENTUKAN PENERIMA KPS MENGGUNAKAN FUZZY INFERENCE SYSTEM METODE TSUKAMOTO*”. Jurnal Ilmiah Multitek Indonesia.

# PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN MATERIAL DENGAN METODE *LOT SIZING* PADA *MATERIAL REQUIREMENT PLANNING* (STUDI KASUS: PT. POU YUEN INDONESIA)

Ai Musrifah<sup>1</sup>, Firman Hidayat<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Suryakencana

Email: <sup>1</sup>aimusrifah@unsur.ac.id, <sup>2</sup>firman.hdyat21@gmail.com

## ABSTRAK

Keterlambatan proses produksi dapat terjadi akibat kekurangan material ditengah produksi. Prioritas didalam produksi adalah melakukan sebuah perubahan perencanaan jika terjadi kekurangan material, karena hal itu tidak bias dimanipulasi ketika terjadi kekurangan material dalam kegiatan produksi. Pengendalian persediaan sebagai bagian dari layanan pasokan material, dapat mengontrol penggunaan bahan baku suatu produk, jika terlalu banyak melebihi anggaran bahan baku akan mengakibatkan kredit buruk bagi perusahaan. Tujuan penelitian adalah untuk menyelesaikan masalah dalam pengendalian persediaan material dengan merancang sebuah system informasi perencanaan dan pengendalian persediaan material dengan metode lot sizing pada Material Requirement Planning (MRP) di PT. Pou Yuen Indonesia. Rekayasa perangkat lunak yang digunakan adalah metode waterfall dengan analisa permodelan menggunakan unified modeling language (UML) yang menggambarkan usecase diagram, Swimlane diagram, sequence diagram dan class diagram. Hasil dari dibuatnya sistem informasi tersebut memudahkan dalam melakukan monitoring material persediaan, mendapatkan informasi persediaan dan alokasi material dan mendapatakn informasi yang akurat sesuai kenyataan.

*Kata Kunci: Produksi, Pengendalian Persediaan, Material Requirement Planning, Rekayasa perangkat lunak*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

PT.Pou Yuen Indonesia adalah produsen alas kaki terkemuka yang berlokasi di Cianjur Jawa Barat dengan Brand sepatu ternama salah satunya adalah Brand Nike. Setiap produksi mampu memproduksi lebih dari 300.000 pasang sepatu per bulan. Perusahaan ini telah menerapkan sistem *enterprise resource planning* (ERP) yang terintegrasi dan *Material requirement planning* (MRP) dalam mengelola bahan baku produksi.

Departemen rubber adalah salah satu yang menjalankan MRP dalam setiap kegiatan produksi alas sepatu berbahan dasar karet, yang pada prakteknya menemukan kendala tersendiri pada sistem MRP ini. Karena bahan baku dari karet khusus setiap plan produksi mempunyai kuantitas yang relatif berbeda, sehingga tidak sesuai dengan jumlah order produksi secara efektif.

Dari permasalahan di atas, maka diperlukan sebuah sistem informasi perencanaan dan pengendalian persediaan material sebagai sistem pembantu untuk mendukung keefektifan dalam sistem MRP pada ERP perusahaan yang dapat membantu bagian devisi MRP untuk meminimalkan terjadinya kesalahan dalam persediaan material.

Tujuan dari penelitian ini adalah memudahkan dalam melakukan monitoring material persediaan, mendapatkan informasi persediaan dan alokasi material dan mendapatakn informasi yang akurat sesuai kenyataan.

Batasan sistem yang dirancang hanya pada pengelolaan material yang akan disediakan sampai tahap pasca produksi, pengelolaan pengalokasian material sampai tahap pasca produksi dan mengelola informasi berdasarkan kesesuaian di lapangan.

### 1.2. Tinjauan Pustaka

Sistem informasi merupakan pengaturan orang, data, proses dan teknologi informasi yang berinteraksi untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan dan menyediakan informasi yang dibutuhkan untuk mendukung organisasi. Terdapat beberapa keuntungan dengan menggunakan sistem informasi, yaitu meningkatkan efisiensi, memperbaiki pengambilan keputusan, mempersempit terjadinya kesalahan, memperbaiki keamanan, meningkatkan kapasitas, menghemat biaya pada sistem. Semua hal tersebut tentunya akan berdampak pada peningkatan keuntungan bisnis dan pengurangan biaya yang dikeluarkan (Makridakis, W. dan McGee., 1999).

Menurut Charistia, dkk (2017), proses komunikasi antar user akan lebih efisien dengan adanya aplikasi program, karena untuk mengetahui stok atau persediaan barang, bagian PPC tidak lagi harus menghubungi bagian gudang untuk mengetahuinya, tapi dapat dilihat dan ditampilkan di dalam aplikasi. Demikian juga apabila ada order barang yang masuk bagian PPC akan mendapat notifikasi secara otomatis tanpa harus marketing melakukan konfirmasi dengan bagian PPC. Menghitung kebutuhan bahan baku dengan metode lot sizing. Dengan adanya program aplikasi, maka

akan mempermudah dan membantu pekerjaan Marketing, PPC dan gudang serta dapat membuat proses bisnis berjalan lebih cepat dan efisien.

**Lot For Lot (LFL)** LFL merupakan metode heuristik dengan penentuan ukuran lot pemesanan yang paling sederhana. Pada prinsipnya menentukan ukuran lot pemesanan yang besarnya sama dengan besarnya permintaan pada periode tersebut, sedangkan pemesanan dilakukan L periode sebelum barang diperlukan. Kebijakan pengadaan dengan menggunakan LFL adalah ukuran lot pemesanan (Q) besarnya sama dengan banyaknya permintaan pada periode perencanaan (D) yang bersangkutan  $Q=D$ , kemudian pemesanan (Plan Order Release/POR) dilakukan L periode sebelum barang diperlukan (Fachrurrozi, dan Indra Almahdy. 2016).

LFL merupakan metode untuk menetapkan ukuran lot/jumlah pemesanan besarnya sama dengan kebutuhan bersih pada periode yang bersangkutan. Sehingga dengan metode ini nilai Planned order receipt pada MRP besarnya akan sama dengan nilai Net requirement (Rasjidin, dkk. 2007).

Perencanaan kebutuhan *material Material Requirements Planning (MRP)* adalah suatu konsep dalam manajemen produksi yang membahas cara yang tepat dalam perencanaan kebutuhan barang dalam proses produksi, sehingga barang yang dibutuhkan dapat tersedia sesuai dengan yang direncanakan. Suatu sistem MRP mengidentifikasi item apa yang harus dipesan, berapa banyak jumlah item yang harus dipesan dan kapan waktu memesan item itu (Ginting, R., 2007).

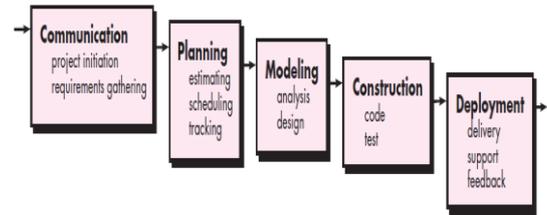
**1.3. Metodologi Penelitian**

Metodologi penelitian yang digunakan dalam proses pembuatan perancangan sistem informasi perencanaan dan pengendalian persediaan material dengan metode lot sizing pada material requirement planning (studi kasus PT.Pou Yuen Indonesia) dengan tahapan sebagai berikut :

- a. Survey  
Survey dilakukan peneliti terhadap objek yang akan diteliti dengan cara observasi dan wawancara dengan pihak organisasi untuk mengetahui dan mempelajari permasalahan apa yang terjadi di organisasi tersebut.
- b. Analisis  
Tahapan analisis dilakukan untuk menganalisis kebutuhan sistem yang akan dibangun sesuai kebutuhan pengguna sehingga diharapkan produk yang nanti dihasilkan dapat sesuai dengan kebutuhan pengguna.
- c. Tinjauan Pustaka  
Dalam perancangan menyertakan daftar pustaka sebagai sumber acuan lain yang mendasari atau menjadi bahan pertimbangan dalam penyusunan penulisan Daftar Pustaka merupakan daftar sejumlah buku acuan atau referensi lain yang

bahan utama dapat berupa suatu hasil pemikiran ilmuwan, tulisan, baik tulisan ilmiah maupun non ilmiah.

- d. Metode Perancangan Rekayasa Perangkat Lunak  
Metode Perancangan Rekayasa Perangkat Lunak yang digunakan adalah paradigma *Waterfall*. *Waterfall* mempunyai tahapan sistem yang terstruktur. Selain itu, metode ini terdiri dari 5 tahap yaitu *Communication*, *Planning*, *Modeling*, *Construction* dan *Deployment*. (Pressman, 2010).



**Gambar 1. Model Waterfall**

**2. PEMBAHASAN**

**2.1. Analisis Metode Lot Sizing**

Penentuan ukuran lot dalam MRP merupakan masalah yang kompleks dan sulit. Lot Size diartikan sebagai kuantitas yang dinyatakan dalam penerimaan pesanan dan penyerahan pesanan dalam skedul MRP. Untuk komponen yang diproduksi di dalam pabrik, lot size merupakan jumlah produksi, untuk komponen yang dibeli. Lot size berarti jumlah yang dipesan dari supplier. Dengan demikian Lot size secara umum merupakan pemenuhan kebutuhan komponen untuk satu atau lebih periode.

Pemenuhan kebutuhan bersih dilaksanakan disetiap periode yang membutuhkannya, sedangkan besar ukuran kuantitas pemesanan (*lot sizing*) adalah sama dengan jumlah kebutuhan bersih yang harus dipenuhi pada periode yang bersangkutan. Sebagai contoh berikut ini merupakan ilustrasi dari penerapan teknik LFL dengan data kebutuhan bersih yang telah digunakan, sebagai contoh berikut:

**Tabel 1. Lot For Lot (LFL)**

Periode ( t )	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Kebutuhan bersih (Rt)	20	40	30	10	40	0	55	20	40	255
Kuantitas Pemesanan Xt	20	40	30	10	40	0	55	20	40	255
Persediaan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

berdasarkan jadwal lot sizing dengan menggunakan teknik LFL di atas, biaya sehubungan dengan penggunaan teknik tersebut dapat dihitung sebagai berikut :

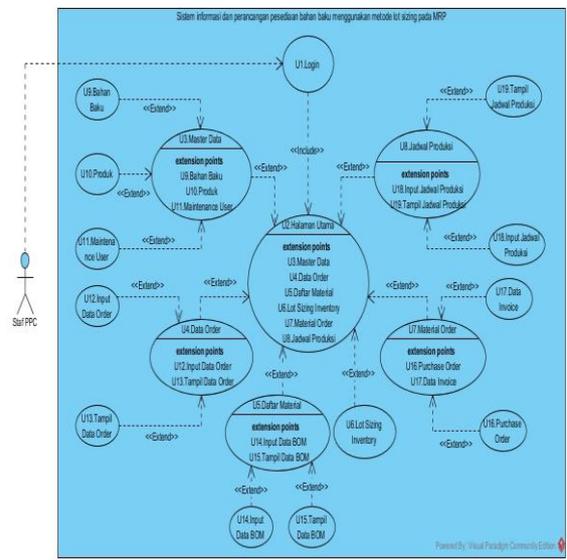
Ongkos pengadaan = 8 x Rp. 500,- = Rp. 4000  
 Ongkos simpan = 0  
 Total ongkos = 4000 + 0 = Rp. 4000

Lot sizing merupakan suatu model yang digunakan untuk menentukan jumlah item yang harus dipesan. Keputusan ini sangat berpengaruh pada biaya penyimpanan. Oleh karenanya, keputusan pemilihan metode lot sizing memerlukan analisis biaya sehubungan dengan masing-masing metode. Keputusan metode mana yang dipilih didasarkan pada pertimbangan metode mana yang memiliki dampak biaya yang paling kecil dalam hal ini Total Inventory Cost (TIC) paling kecil.

2.2. Analisis Permodelan

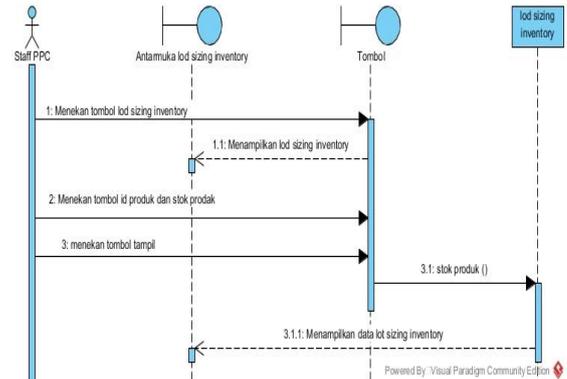
Tahapan analisis permodelan dilakukan untuk menganalisis kebutuhan sistem berdasarkan fungsional. Permodelan dalam analisis ini adalah menggunakan analisis permodelan orientasi berbasis objek. UML digunakan dalam permodelan, dengan menggambarkan use case diagram, swimline diagram, squance diagram, dan class diagram.

Pada gambar 2. menggambarkan use case diagram sistem pengendalian material bahan baku yang akan di buat di PT.Pou Yuen Indonesia, di dalam use case ini terdapat 16 use case dan 1 aktor yang nantinya akan berinteraksi dengan sistem yaitu aktor Saff PPC.

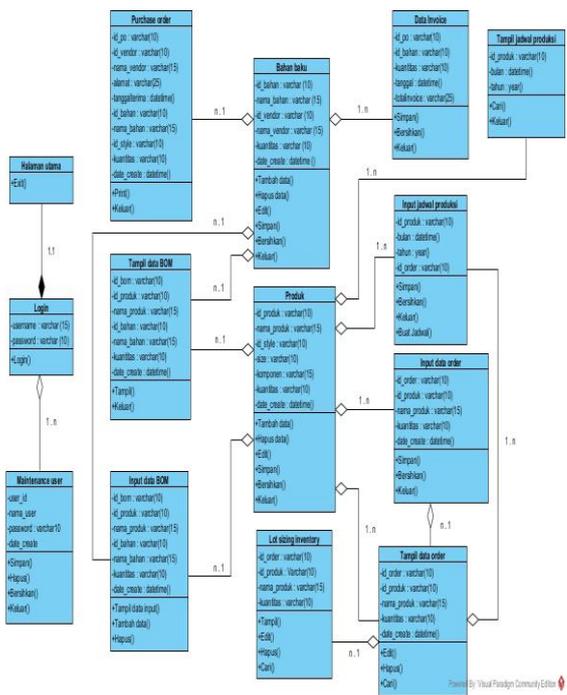


Gambar 2. Use Case Diagram Pengendalian Material Bahan Baku PT.Pou Yuen Indonesia

Sequence diagram lot sizing inventory merupakan rangkaian pesan yang terdapat didalam sistem pada saat pengguna menjalankan fungsi lot sizing inventory yang dilakukan dari Staf PPC terhadap objek interface, proses dan table.



Gambar 3. Sequence Diagram Lot Sizing Inventory

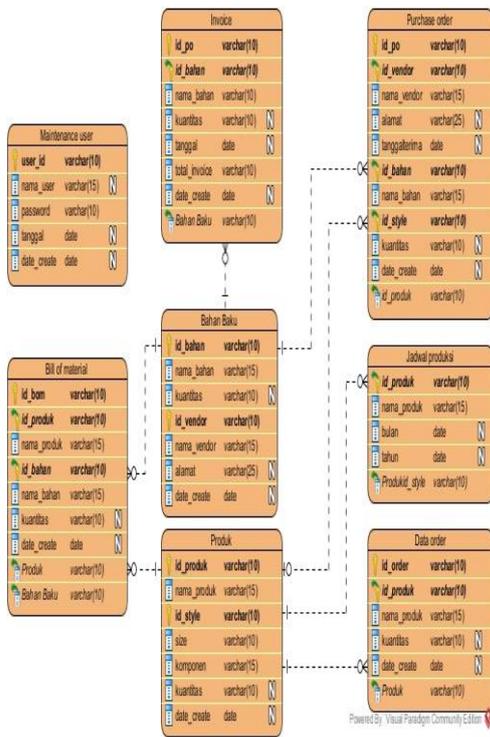


Gambar 4. Class Diagram pengelolaan persediaan bahan baku dengan metode lot sizing pada MRP

2.3. Perancangan

Perancangan dilakukan untuk menggambarkan rancangan sistem yang akan dibuat dimulai dari perancangan Entity Relationship Diagram (ERD), menu, sampai perancangan antarmuka.

Berikut merupakan Entity Relationship Diagram dari Aplikasi Pengelolaan persediaan bahan baku dengan metode lot sizing pada MRP, terdapat entitas yang setiap entitasnya saling berelasi dengan berbagai kardinalitas sesuai kebutuhan.



Gambar 5. ERD Aplikasi di PT.Pou Yuen Indonesia

2.4. Implmentasi Antarmuka

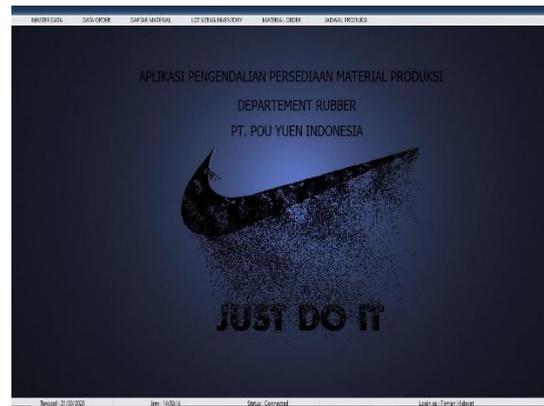
a. Halaman login



Gambar 6. Halaman Login

Halaman login menampilkan logo, Edit Text username, Edit Text password user dan tombol login. Edit Text username untuk memasukkan username, Edit Text password untuk memasukkan password, dan tombol login untuk memverifikasi data supaya dapat masuk ke halaman utama.

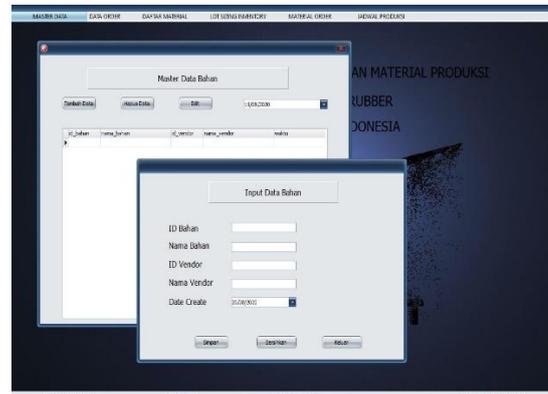
b. Halaman Utama



Gambar 7. Halaman Utama

Halaman utama menampilkan menu Master Data dengan sub menu Bahan Baku sebagai master data bahan, sub menu Produk sebagai master data produk, sub menu maintenance user untuk mengelola user dan sub menu exit untuk keluar aplikasi, menu Data Order dengan sub menu input Bill of Material dan sub menu Tampil Bill of Material untuk mengelola data order produk, menu Daftar Material dengan sub menu Input Daftar Material dan sub menu Tampil Data Material untuk mengelola data pemesanan bahan baku sesuai order produk, menu Lot Sizing Inventory untuk mengelola data stok produk sesuai dengan order produk, menu Material Order dengan sub menu Purchase Order dan Invoice untuk mengelola data pembelian bahan baku produk, menu Jadwal produksi dengan sub menu Input Jadwal Produksi dan sub menu Tampil Jadwal Produksi untuk mengelola data jadwal produksi.

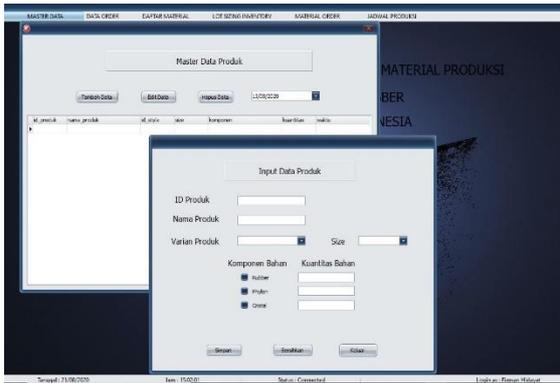
c. Halaman Bahan Baku



Gambar 8. Halaman Bahan Baku

Halaman Bahan Baku menampilkan master data bahan bakudan menampilkan Edit Text untuk menambahkan data, tombol simpan,tombol clear,tombol hapus dan tombol exit.

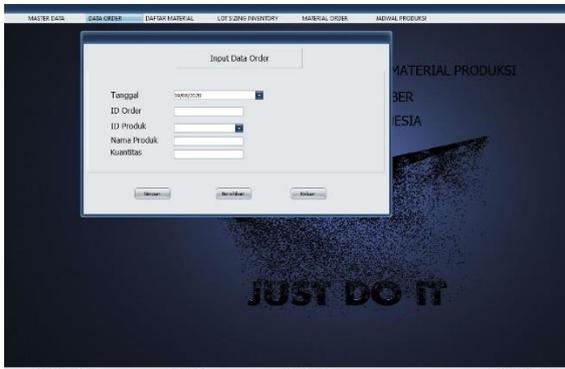
d. Halaman Produk



Gambar 9. Halamn Produk

Halaman produk menampilkan master data produk dan menampilkan *edit text* untuk menambahkan data, tombol simpan, tombol clear, tombol hapus dan tombol exit.

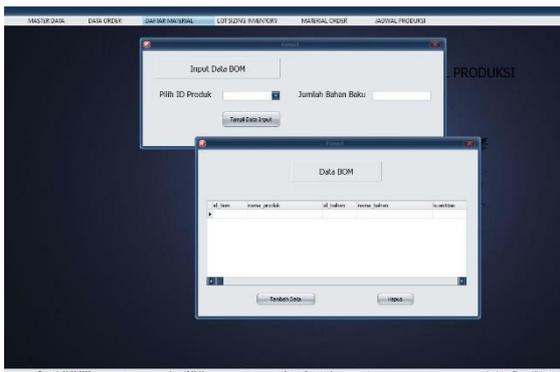
e. Halaman Input Order



Gambar 10. Halamn Input Order

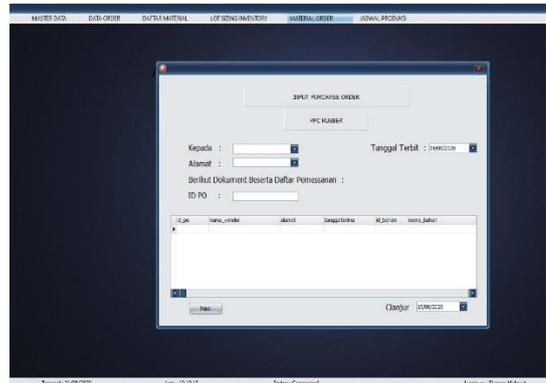
Halaman input data order menampilkan *Edit Text* untuk menambahkan data, tombol simpan, tombol clear, tombol hapus dan tombol exit.

f. Halaman Input data BOM



Gambar 11. Halaman Input data BOM

g. Halaman Purchase order



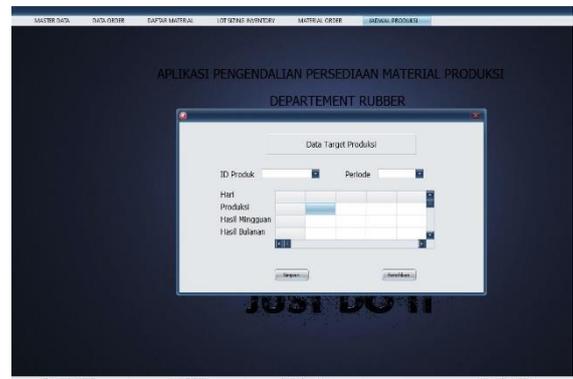
Gambar 12. Halaman Purchase Order

h. Halaman Data Invoice



Gambar 13. Halaman Data Invoice

i. Halaman Jadwal Produksi



Gambar 12. Halaman Jadwal Produksi

3. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah dengan dibuatnya sistem informasi tersebut membantu dan memberikan kemudahan dalam pengelolaan dan pengendalian bahan baku produksi mulai dari monitoring material persediaan, mendapatkan informasi persediaan sesuai alokasi material dan mendapatakn informasi yang akurat sesuai kenyataan.

**PUSTAKA**

- Charistia dan Surjasa Dadang. 2017. Sistem Informasi Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku di PT X. Jurnal Teknik Industri Vol. 7.3, 136-150.
- Fachrurrozi, dan Indra Almahdy. 2016. Lot Sizing Material Requirement Planning Pada Produk Tipe Wall Mounting di Industri Box Panel. Jurnal PASTI Vol. 10. 3, 279-293.
- Ginting, R., 2007. Sistem Produksi, Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Makridakis, W. dan McGee., 1999. Metode dan Aplikasi Peramalan, Terjemahan, Binarupa Aksara, Jakarta.
- Pressman, R.S. 2010. Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi Buku I. Yogyakarta: Andi
- Rasjidin, R., Ras, Sachbudi A., dan Futihat, 2007. Penentuan Kombinasi Metode Lot Sizing Berbagai Level Pada Struktur Produk Spion 7024 Untuk Meminimasi Biaya Persediaan Di PT. Cipta Kreasi Prima Muda, Jurnal Inovisi™, 6(2).

**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS WISATA KULINER BERBASIS ANDROID****Tantry Wahyuni<sup>1</sup>, ii Sopiandi<sup>2</sup>, Sugeng Raharjo<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Majalengka<sup>2</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Majalengka<sup>3</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas MajalengkaEmail: <sup>1</sup>tantriah@gmail.com, <sup>2</sup>iisopiandi@unma.ac.id, <sup>3</sup>izalcorp@gmail.com**ABSTRACT**

Information and Communication Technology has made the Geographic Information System (GIS) develop significantly. The development of culinary tourism locations in the Majalengka area more and more, this causes culinary connoisseurs, especially those from outside the Majalengka area, it is difficult to find culinary tourism locations. The purpose of this study is to display the android geographic information system in Majalengka Regency and Implement an android-based culinary tourism application so that it makes it easier to find locations. The method used in making geographic information systems based on android culinary tourism is to use the waterfall method, where this method begins with a system analysis, system design, implementation, testing and Maintenance. At the coding stage using Java Script as a programming language, PHP 5.6.38 as a web server, MySQL 5.0.21 as a database, and Android Studio as an application in making android. Testing is the testing phase using a blackbox. The results of the study will be an application that can be installed on android with a minimum Android Lollipop 5.0 Smartphone where there will be a restaurant name, menu, location and route that can be displayed on google maps.

**Keywords:** Geographic Information Systems, Culinary Tourism, Waterfall, and Android.

**ABSTRAK**

Teknologi Informasi dan Komunikasi menjadikan Sistem Informasi Geografis (GIS) berkembang cukup signifikan. Perkembangan lokasi wisata kuliner di daerah Majalengka semakin banyak, hal ini menyebabkan para penikmat kuliner khususnya yang berasal dari luar daerah Majalengka sulit untuk mencari lokasi wisata kuliner. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menampilkan sistem informasi geografis di Kabupaten Majalengka dan Menerapkan aplikasi wisata kuliner berbasis android sehingga mempermudah dalam pencarian lokasi. Metode yang digunakan dalam pembuatan sistem informasi geografis wisata kuliner berbasis android yaitu dengan menggunakan metode Extreme Programming, dimana metode ini diawali dengan sebuah Planning, Desain, Coding, Testing dan Software Increment. Pada tahap pengkodean menggunakan Java sebagai bahasa pemrograman, PHP 5.6.38 sebagai web server, MySQL 5.0.21 sebagai database, serta Android Studio sebagai aplikasi dalam pembuatan android. Testing adalah tahap pengujian menggunakan blackbox. Hasil penelitian akan berupa aplikasi yang bisa di instal di android dengan Smartphone Android minimal lolipop 5.0 dimana akan ada nama rumah makan, menu, lokasi beserta rute yang bisa ditampilkan di google maps.

**Keywords:** Geographic Information Systems, Culinary Tourism, Waterfall, and Android.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Teknologi Informasi dan Komunikasi menjadikan Sitem Informasi Geografis (GIS) berkembang cukup signifikan. Koneksi internet yang semakin mudah didapat dan kecepatan yang semakin tinggi, menjadikan implementasi SIG, sebagai suatu *tools* yang didesain untuk memperoleh, menyimpan, memperbaiki, memanipulasi, menganalisis dan menampilkan semua bentuk informasi yang bereferensi geogafis akan semakin mudah dipergunakan. Saat ini SIG digunakan dalam berbagai bidang mulai dari pengelolaan sumberdaya alam, telekomunikasi, tata ruang, transportasi, properti, sebanyak 155 rumah makan, dan tahun 2019 sebanyak 160 rumah makan Dengan persoalan ini perlu adanya sebuah sistem aplikasi yang dapat menampilkan pencarian letak kuliner di Kabupaten Majalengka, sehingga dapat menimbulkan ketertarikan para wisatawan untuk berkunjung keMajalengka. Berdasarkan uraian diatas penulis akan membuat sistem informasi untuk

mengakses informasi mengenai kuliner di Kabupaten Majalengka, dengan judul Sistem Informasi Geografis Wisata Kuliner Berbasis Android (Studi Kasus di Kabupaten Majalengka).

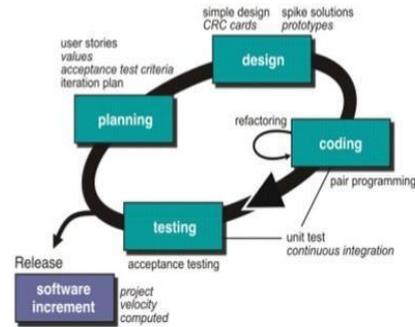
1.2. Tinjauan Pustaka

Sistem informasi merupakan suatu hal yang mencakup sejumlah komponen (manusia, komputer, teknologi informasi dan prosedur kerja), ada sesuatu yang diproses (data menjadi informasi) dan dimaksudkan untuk mencapai suatu sasaran atau tujuan (Kadir 2014:8).

Menurut Agus Suryantoro pada bukunya yang berjudul “Integrasi Aplikasi Sistem Informasi Geografis”, Sistem Informasi Geografi (SIG) merupakan ilmu pengetahuan yang berbasis pada perangkat lunak komputer yang digunakan untuk memberikan bentuk digital dan analisa terhadap permukaan geografi bumi sehingga membentuk suatu informasi keruangan yang tepat dan akurat (Suryantoro, 2013): Definisi SIG selalu berubah, hal ini terlihat dengan banyaknya definisi SIG yang telah beredar dan juga SIG merupakan bidang kajian ilmu dan teknologi yang relatif masih baru.

1.3. Metodologi Extreme Programming

*Extreme Programming* meurpakan sebuah proses rekayasa perangkat lunak yang cenderung menggunakan pendekatan berorientasi objek. Tahapan pengembangan perangkat lunak dengan XP meliputi *Planning, Design, Coding* dan *Testing*. Gambar berikut merupakan tahapan XP (Extreme Programming).

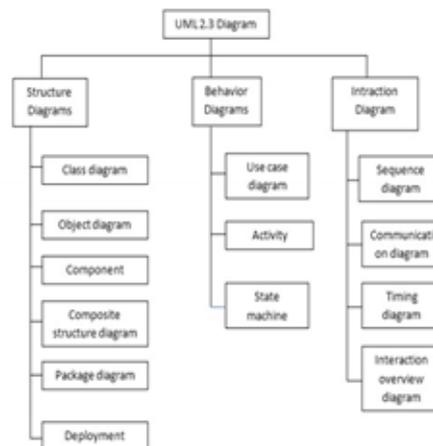


Gambar 1: Skema XP Practice

Sumber : I Gusti Ngurah Suryantara, S.kom., M.kom, 2017 “Merancang aplikasi dengan metodologi *extreme programming*“

1.4. Pengertian UML

Menurut Rosa dan Shalahuddin (2014 : 137), *Unified Modeling Language* (UML) adalah sebuah standarisasi bahasa pemodelan untuk pengembangan perangkat lunak yang dibangun dengan menggunakan teknik pemrograman berorientasi objek. Dalam UML 2.3 terdapat 13 diagram diantaranya sebagai berikut :



Gambar 2: Diagram UML

Sumber : Sukamto, Shalahudin, 2013, “Analisa dan Design Sistem Informasi“

### 1.5. Pengertian Java

Java merupakan bahasa berorientasi objek dan serbaguna. Kode Java dikompilasi dalam format yang disebut bytecode. Bytecode ini dapat dijalankan di semua komputer yang telah dilengkapi dengan program Java Interpreter dan Java Virtual Machine. Java menyediakan sarana untuk membuat program (yang disebut applet) yang berjalan pada web browser. Bahasa ini juga mendukung koneksi ke database, menyediakan sarana untuk membuat aplikasi berbasis Windows dan juga dapat dipakai untuk pemrograman jaringan (Kadir, 2003).

### 1.6. Pengertian Xampp

XAMPP merupakan merupakan paket php berbasis open source yang dikembangkan oleh sebuah komunitas Open Source. Dengan menggunakan XAMPP kita tidak perlu lagi melakukan penginstalan program yang lain karena semua kebutuhan telah disediakan oleh XAMPP. Beberapa pakar yang telah disediakan adalah Apache, MySQL, Php, Filezila, dan Phpmyadmin (Nugroho 2011: 23).

### 1.7. Pengertian PHP

PHP pertama kali dibuat pada musim gugur tahun 1994 oleh Rasmus Lerdoff, yang digunakan oleh websitenya untuk mencatat siapa saja yang berkunjung dan melihat biodatanya. Versi pertama yang di realese tersedia pada awal tahun 1995, dikenal sebagai tool Personal Home Page, yang terdiri atas engine parser yang sangat sederhana yang hanya mengerti beberapa makro khusus dan sejumlah utilitas yang sering digunakan pada halaman-halaman web, seperti buku tamu, counter pengunjung, dan lainnya. Parser diprogram ulang pada pertengahan 1995 dan diberi nama PHP/FI verse 2.0. FI berasal dari paket Rasmus lainnya yang ditulis untuk menginterpretasikan data dari form, yang kemudian dikombinasikan dengan tool Personal Home Page dan ditambahkan dukungan untuk database mSQL (mini SQL).

### 1.8. Pengertian MySQL

MySQL merupakan turunan salah satu turunan SQL (Structured Query Language) dimana sebuah konsep pengoprasian database, terutama untuk pemilihan/seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoprasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis. MySQL merupakan multiuser database yang menggunakan bahasa Structured Query Language (SQL). SQL (dibaca "ess-que-el") adalah bahasa standart ANSI (American National Standards Institute), yang digunakan untuk mengakses server database atau lebih dikenal dengan relational database menagement system (RDBMS).

### 1.9. Pengertian Android

Menurut Nazruddin Safaat, dalam bukunya yang berjudul "Android Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis

Android", Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis Linux yang mencakup sistem operasi, middleware dan aplikasi. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. Android merupakan generasi baru platform mobile, platform yang memberikan pengembang untuk melakukan pengembangan sesuai dengan yang diharapkannya (Safaat, 2012).

### 1.10. Pengertian Google Maps Api

Menurut Anggraini, dkk (2002), Google Maps API adalah layanan API gratis yang diberikan google dalam bentuk suatu peta dunia yang dapat digunakan untuk melihat suatu daerah. API secara sederhana bisa diartikan sebagai kode program yang merupakan antarmuka atau penghubung antara aplikasi atau web yang kita buat dengan fungsi-fungsi yang dikerjakan. Misalnya dalam hal ini Google API berarti kode program (yang disederhanakan) yang dapat kita tambahkan pada aplikasi atau web kita untuk mengakses menjalankan memanfaatkan atau fitur yang disediakan Google.

### 1.11. Pengertian Android Studio

Android Studio adalah Lingkungan Pengembangan Terpadu (Integrated Development Environment/IDE) resmi untuk pengembangan aplikasi android, yang didasarkan pada IntelliJ IDEA. Selain sebagai editor kode dan fitur developer IntelliJ yang andal, Android Studio menawarkan banyak fitur yang meningkatkan produktivitas anda dalam membuat aplikasi android.

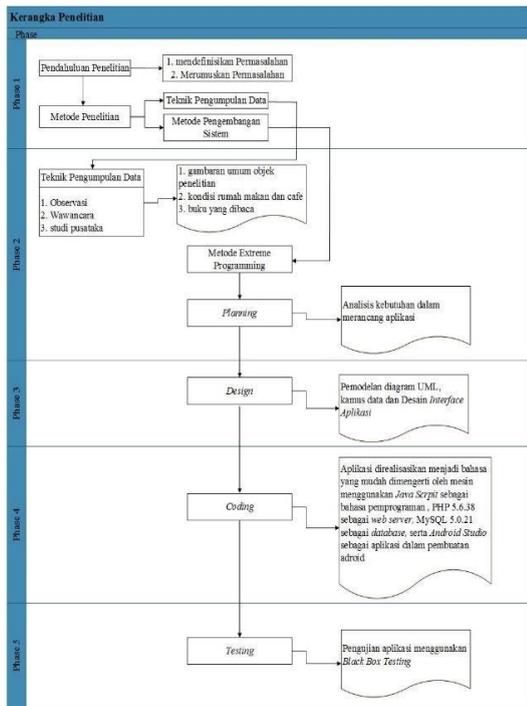
### 1.12. Pengertian Wisata Kuliner

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia wisata kuliner adalah suatu perjalanan yang didalamnya meliputi kegiatan mengonsumsi makanan lokal dari suatu daerah perjalanan dengan tujuan utamanya adalah menikmati makanan dan minuman atau mengunjungi suatu kegiatan kuliner, seperti sekolah memasak, mengunjungi pusat industri makanan dan minuman, serta untuk mendapatkan pengalaman yang berbeda ketika mengonsumsi makanan dan minuman. Menurut Margi, dkk (2013), wisata kuliner adalah suatu kegiatan perjalanan pariwisata yang dilakukan oleh wisatawan dengan tujuan untuk menikmati makanan dan minuman

## 2. PEMBAHASAN

### 2.1. Kerangka Penelitian

Untuk membantu dalam penyusunan penelitian ini, maka perlu adanya susunan kerangka kerja (*Frame Work*) yang jelas tahapan-tahapannya. Kerangka kerja ini merupakan langkah- langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas. Kerangka kerja dalam penelitian ini dijelaskan sebagai beriku.



Gambar 3: Kerangka Penelitian

2.2. Fase 1

A. Metode Pengumpulan Data :

1. Pengamatan(*observasi*)

yakni melakukan pengamatan atau suvey secara langsung kelapangan untuk mendapatkan informasi yang terkait mengenai lokasi wisata kuliner dengan melakukan pendataan jumlah rumah makan, warung nasi, serta cafe di sekitar Kabupaten Majalengka. Pada tahap ini pula terdapat gambaran umum tentang kabupaten majalengka.

2. Wawancara (*interview*)

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan mewawancarai langsung dengan pihak-pihak yang terlibat langsung dengan sistem, sekaligus mengisi kuisisioner kepuasan pelanggan guna rating yang akan dicantumkan di aplikasi yaitu pada pengujung rumah makan.

3. Studi Pustaka

Metode ini dilakukan dengan cara mempelajari teori-teori literatur dan buku-buku serta situs-situs penyedia layanan yang berhubungan dengan objek penelitian. Adapun literatur, buku-buku dan situs yang peneliti kunjungi dapat dilihat pada daftar pustaka.

B. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yaitu dengan menggunakan metodologi Extreme

Programming. Berikut adalah tahapan *Extreme Programming (XP)* :

a. *Planning* (Perencanaan)

Tahap ini dimulai dengan analisis kebutuhan pengguna, dan melakukan perencanaan aplikasi yang akan diusulkan seperti apa.

b. *Design* (Perancangan)

Pada tahapan perancangan dilakukan pembuatan pemodelan sistem berdasarkan hasil analisa kebutuhan yang didapatkan. Pada tahap ini dilakukan perancangan UML yaitu pembuatan class diagram, use case diagram, activity diagram rancangan kamus data beserta *interface* aplikasi.

c. *Coding* (pengkodean)

Tahapan ini merupakan implementasi dari perancangan model sistem yang telah dibuat kedalam kode program yang menghasilkan prototipe dari perangkat lunak.

d. *Testing* (pengujian)

Dengan menggunakan metode *Black-Box Testing* dapat melakukan pengujian terhadap masukan dan keluaran yang dihasilkan sistem.

3.3. Phase 2

Analisa Kebutuhan Pengguna a. Perangkat keras (*Hardware*) Perangkat keras yang dibutuhkan dalam membuat Sistem Informasi Geografis ini sebagai berikut :

1. *Personal Computer (PC)* :

Processor Intel i3 2100, Ram 8 GB, DDR3, VGA Nvidia GTX 660ti , Storage SSD samsung 120 GB, HDD WD Blue,

a. *Smartphone Android* minimal lolipop 5.0, *integrated GPS*

b. Perangkat Lunak (*Software*) Perangkat Lunak yang dibutuhkan dalam membuat Sistem Informasi Geografis ini sebagai berikut :

1. Sistem Operasi : Windows 10 Pro 64 Bit
2. Web Server : PHP
3. Database Server : Xampp
4. Bahasa Pemrograman Android : Java

2. Kebutuhan Sistem

1. Kebutuhan *user*

a. Penggunaan admin mengelola data kuliner Kabupaten

Majalengka dan rating Pengguna masyarakat umum dan wisatawan pecinta kuliner dapat melihat daftar nama-nama kuliner di Kabupaten Majalengka, dan melihat lokasi kuliner.

2. Kebutuhan sistem

a. Admin

Beberapa kebutuhan yang diperlukan seseorang admin untuk mengolah data wisata kuliner ini adalah sebagai berikut:

1. Mempunyai hak akses login
2. Mengelola data kuliner

b. User

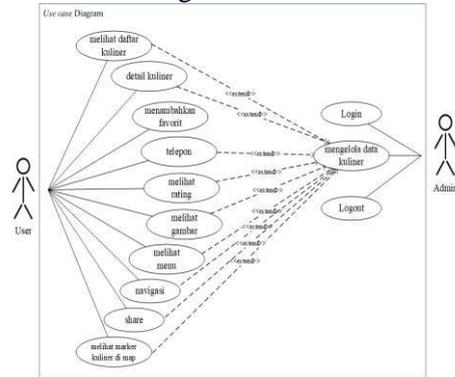
Berdasarkan tahap selanjutnya mengenai komunikasi, maka kebutuhan *user* atau masyarakat dapat dituliskan sebagai berikut :

1. Mendapatkan informasi daftar kuliner.
2. Mendapatkan informasi lokasi.

3.4. Phase 3

Penggambaran dan pemodelan yang digunakan adalah UML, yaitu dengan menggunakan beberapa diagram sebagai berikut :

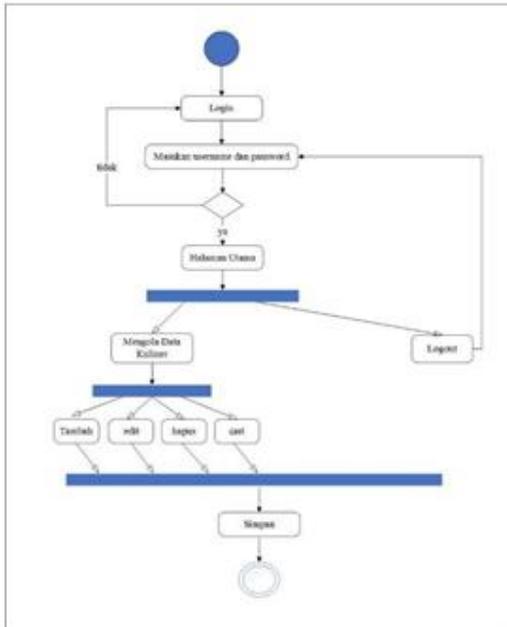
1. Use Case Diagram



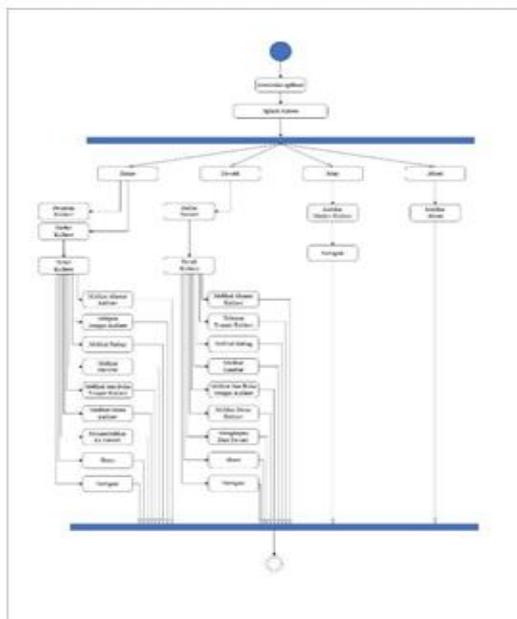
Gambar 3: Use Case Diagram

2. Activity Diagram

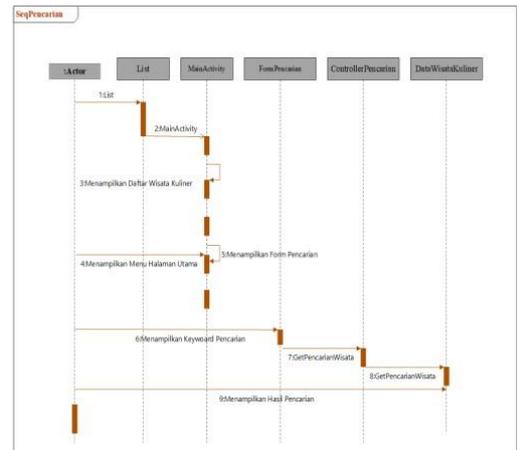
a. Activity Diagram Admin



Gambar 4 :Activity Diagram Admin



Gambar 5. Activity Diagram User



Gambar 6: sequence Diagram

**3.5. Fase 4**

Coding merupakan tahap pengrealisasian menjadi bahasa yang mudah dimengerti oleh mesin menggunakan Java sebagai bahasa pemrograman , PHP 5.6.38 sebagai *web server*, MySQL 5.0.21 sebagai *database*, serta Android Studio sebagai aplikasi dalam pembuatan android.

**3.6. Fase 5**

Testing merupakan tahapan pengujian aplikasi dimana aplikasi akan diuji untuk mengetahui apakah aplikasi ini telah layak atau tidak. Pada Sistem Informasi Geografis Wisata Kuliner ini memakai *Black Box Testing* untuk melakukan pengujian valid atau tidak nya.

**4. Hasil dan Pembahasan**

**4.1. Instalasi dan Tampilan Aplikasi**

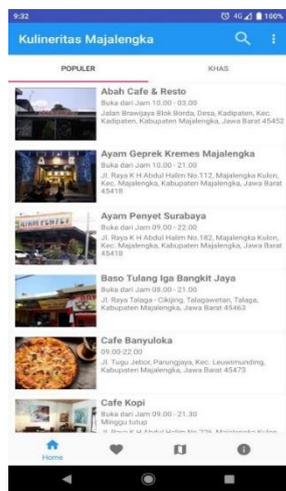
**1. Instalasi Aplikasi**

Sebelum proses instalasi untuk dapat mengoperasikan aplikasi android yang telah dibuat maka secara manual atau mentahan di transfer ke *device smartphone*, dikarekanakan belum di upload ke media *store app android* seperti *playstore*. Aplikasi ini dapat berjalan pada lolipop 5.0, untuk melakukan pemasangan aplikasi ini cukup klik berikutnya pada tampilan awal instalasi aplikasi hingga aplikasi terpasang.

**. 1. Tampilan Aplikasi**



Gambar 7: halaman aplikasi



Gambar 8: halaman menu utama

**4.2 Penghitungan kuisioner**

Dalam menentukan sebuah rating dari suatu tempat makan peneliti menggunakan metode *Rating Scale* untuk memperoleh sebuah rating dari tempat makan tersebut. *Rating Scale* adalah alat pengumpul data yang digunakan dalam observasi untuk menjelaskan, menggolongkan, menilai individu atau situasi

**4.3. Pengujian Black Box**

No	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Kesimpulan
1	Klik <i>icon</i> aplikasi yang ada pada <i>smartphone</i>	Masuk ke aplikasi dan menampilkan halaman <i>home</i>	[ ✓ ] Berhasil [ ] Gagal
2	Klik icon pencarian	Berhasil menampilkan data kuliner sesuai yang dicari dan yang hanya ada di <i>database</i>	[ ✓ ] Berhasil [ ] Gagal
3	Klik salah satu kuliner yang ada di halaman <i>home</i>	Aplikasi akan menampilkan halaman detail dari data kuliner yang di pilih	[ ✓ ] Berhasil [ ] Gagal
4	Klik <i>icon share</i>	Aplikasi akan menampilkan pilihan menu untuk membagikan data kuliner ke orang lain	[ ✓ ] Berhasil [ ] Gagal
5	Klik <i>icon navigasi</i>	Aplikasi akan mengarahkan pengguna ke tujuan dengan google map	[ ✓ ] Berhasil [ ] Gagal
6	Klik tombol favorit	Aplikasi akan menyimpan data kuliner yang dipilih ke menu favorit	[ ✓ ] Berhasil [ ] Gagal

No	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Kesimpulan
7	Klik menu favorit	Aplikasi akan menampilkan data kuliner yang telah dipilih sebagai favorit	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ <input type="checkbox"/> ] Gagal
8	Klik menu map	Aplikasi akan menampilkan semua marker data kuliner pada map	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ <input type="checkbox"/> ] Gagal
9	Klik menu about	Aplikasi akan menampilkan tentang aplikasi	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ <input type="checkbox"/> ] Gagal
10	Klik tombol back untuk keluar dari aplikasi, maka akan muncul peringatan "do you want to exit? No atau Yes"	Aplikasi akan keluar atau exit	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Berhasil [ <input type="checkbox"/> ] Gagal

**Kesimpulan dan Saran**

1. Kesimpulan

Dari berbagai yang telah dipaparkan dalam laporan ini, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

- a. Sistem Informasi Geografis wisata kuliner berbasis android di Kabupaten Majalengka dirancang menggunakan Java sebagai bahasa pemrograman, PHP 5.6.38 sebagai *web server*, MySQL 5.0.21 sebagai *database*, serta Android Studio sebagai aplikasi dalam pembuatan android. Dengan melakukan penginstalan pada *Smartphone* Android dengan minimal versi lolipop 5.0 untuk bisa mengakses aplikasi Kulineritas.

2. Saran

Adapun saran yang dapat peneliti berikan untuk pengembangan sistem ini yaitu sebagai berikut :

- a. Diperlukan pengembangan lebih lanjut terutama dalam fasilitas-fasilitas android untuk menambahkan beberapa fitur yang lebih lengkap dan membuat tampilan yang lebih menarik.
- b. Diharapkan *user* dapat memakai minimal versi android Lolipop 5.0 agar aplikasi dapat diakses dengan baik.

**DAFTAR PUSTAKA**

Kadir, Abdul.2014. Dasar Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP. Yogyakarta : AndiF

Suryantoro, Agus. 2013. Integritas Aplikasi Sistem Informasi Geografis. Penerbit Ombak: Yogyakarta.

I Gusti Ngurah Suryantara, S.kom., M.kom, 2017.Merancang aplikasi dengan metodologi extreme programming .

Rosa A.S dan Shalahuddin, M. 2014. Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek. Bandung : Informatika

Sukamto & Shalahuddin. 2013 . Analisa dan Design Sistem Informasi. Yogyakarta : Andi Offset.

Kadir, A. 2003. Pengenalan Sistem Informasi. Andi. Yogyakarta.

Nugroho. 2015. sistem informasi manajemen : Konsep, Aplikasi, dan perkembangannya, Yogyakarta : Andi

Nazruddin Safaat H. 2012 (Edisi Revisi). Pemograman Aplikasi Mobile *Smartphone* dan Tablet PC Berbasis Android. Informatika. Bandung.

## Implementasi *Supply Chain Management* (SCM) Toko Alat dan Bahan Bangunan Berbasis Web (Studi Kasus: TB. Bojong Indah)

<sup>1</sup>Tri Septiar Syamfithriani, <sup>2</sup>Tio Fajar Nugraha, <sup>3</sup>Erlan Darmawan  
Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kuningan  
<sup>1</sup> [tri@uniku.ac.id](mailto:tri@uniku.ac.id), <sup>2</sup> [tiofajarnugraha@gmail.com](mailto:tiofajarnugraha@gmail.com), <sup>3</sup> [erlandarmawan2@gmail.com](mailto:erlandarmawan2@gmail.com).

### ABSTRAK

TB. Bojong Indah merupakan Toko Bangunan yang menjual berbagai macam alat dan bahan untuk kebutuhan bangunan seperti semen, cat, pasir dan sebagainya. TB. Bojong Indah beralamat di Jl. Bojong Cilaja, Kramatmulya - Kuningan Jawa Barat. Tujuan penelitian ini yaitu untuk membangun Sistem Informasi pengelolaan barang dengan mengimplementasikan konsep *Supply Chain Management* (SCM) di TB. Bojong Indah untuk memaksimalkan pengelolaan barang dan mempermudah komunikasi antara TB. Bojong Indah dengan Supplier sehingga informasi mengenai kondisi barang dapat dengan cepat tersampaikan antara keduanya. Pengembangan sistem yang digunakan Waterfall. Waterfall sendiri memiliki 5 (lima) tahapan, yaitu *Requirement Analysis and Definition*, *System and Software Design*, *Implementation and Unit Testing*, *Integration and System Testing*, dan *Operation and Maintenance*. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode *White Box* dan *Black Box Testing*. Sistem yang dibuat berbasis Web, dengan pengolah data (database) MySQL dan bahasa pemrograman yang digunakan PHP. Sistem informasi ini menerapkan konsep *Supply Chain Management* (SCM) *Upstream* dalam pembuatannya. Sistem informasi ini dapat membantu TB. Bojong Indah untuk mengelola persediaan barang masuk dan keluar, melakukan pemesanan barang, retur barang, penawaran barang dari Supplier, proses validasi pembayaran dan mempermudah penyampaian informasi antara TB. Bojong Indah dengan Supplier maupun sebaliknya. Sistem informasi ini diharapkan dapat mempermudah aktivitas-aktivitas yang ada di TB. Bojong Indah.

**Kata Kunci:** TB. Bojong Indah, Supplier, *Supply Chain Management* (SCM) *Upstream*, Web, MySQL, PHP..

**A. PENDAHULUAN**

*Supply Chain Management* (SCM) adalah pengintegrasian sumber bisnis yang kompeten dalam penyaluran barang, mencakup perencanaan dan pengelolaan aktivitas pengadaan dan logistik serta informasi terkait mulai dari tempat bahan baku sampai tempat konsumsi, termasuk koordinasi dan kolaborasi dengan jaringan mitra usaha (pemasok, manufaktur, retailer, distributor, pergudangan, transportasi dan konsumen) untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Sebuah model rantai pasokan sederhana terdiri dari empat komponen yaitu supplier, produsen, gudang atau pusat distribusi dan pengguna akhir. [1]

TB. Bojong Indah merupakan salah satu toko alat dan bahan bangunan yang beralamat di Jl. Bojong Cilaja Kramatmulya, Kuningan Jawa Barat. Salah satu kegiatan yang ada di TB. Bojong Indah yaitu pengelolaan *stock* barang, dalam kegiatannya terdapat beberapa permasalahan, diantaranya jumlah *stock* barang yang berlebih dan jumlah *stock* barang yang kurang barang tertentu sehingga berakibat pada berlebihnya jumlah persediaan suatu barang (*upper stock*) dan barang lain yang tidak memiliki persediaan (*lower stock*). Informasi mengenai barang yang mengalir antara TB. Bojong Indah dengan *Supplier* kurang maksimal, hal ini dapat berakibat pada lambatnya respon jika ada barang yang sudah habis atau sudah dalam kondisi *stock* minimalnya. Sehingga diperlukannya sebuah metode untuk mengelola persediaan barang serta membangun hubungan komunikasi yang baik antara TB. Bojong Indah dengan *Supplier*.

**B. METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian ini, yaitu:

**1. Metode Pengumpulan Data**

Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan yaitu:

**a. Wawancara**

Wawancara dilakukan dengan pemilik Toko untuk mencari data yang dibutuhkan untuk pembuatan sistem informasi ini.

**b. Observasi**

Observasi dilakukan dengan cara datang dan mengamati proses-proses yang terjadi di TB. Bojong Indah dan mengambil beberapa foto sebagai bentuk dokumentasi dari observasi yang telah dilakukan.

**c. Studi Literatur**

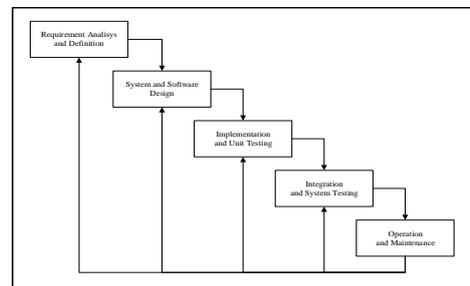
Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan data yang relevan dengan penelitian yang dilakukan. Data tersebut diperoleh dari *e-book*, jurnal, internet dan buku.

**2. Metode Penyelesaian Masalah**

Metodologi penyelesaian masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah *Supply Chain Management* (SCM) yang berfokus utama pada pengelolaan stock barang. *Supply Chain Management* adalah pengintegrasian sumber bisnis yang kompeten dalam penyaluran barang, mencakup perencanaan dan pengelolaan aktivitas pengadaan dan logistik serta informasi terkait mulai dari tempat bahan baku sampai tempat konsumsi, termasuk koordinasi dan kolaborasi dengan jaringan mitra usaha (pemasok, manufaktur, pergudangan, transportasi, distributor, retailer, dan konsumen) untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. [1]

**3. Metode Pengembangan Sistem**

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah *Waterfall*. Metode *Waterfall* sering dinamakan siklus hidup klasik (*classic life cycle*), dimana hal ini menggambarkan pendekatan yang sistematis dan juga berurutan pada pengembangan perangkat lunak, dimulai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna lalu berlanjut melalui tahapan-tahapan diantaranya *Requirement Analysis Definition, System and Software Design, Implementation and Unit Testing, Integration and System Testing* dan *Operation and Maintenance*. [2] Adapun tahapan-tahapan pada metode *Waterfall* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode *Waterfall*. [2]

**a. Requirement Analysis Definition**

Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan informasi yang bertujuan untuk mengetahui kebutuhan yang harus ada di dalam sistem informasi yang akan dibuat. Informasi yang telah dikumpulkan tersebut selanjutnya dianalisis sehingga dapat menghasilkan spesifikasi kebutuhan baik fungsional maupun non-fungsional.

**b. System and Software Design**

Proses desain yang dibuat meliputi desain arsitektur sistem dan perangkat keras. Arsitektur sistem yang dibuat meliputi pemodelan sistem yang diusulkan menggunakan *flowchart*, pembuatan diagram

konteks, *data flow diagram*, desain *database* dan rancangan *interface*. *Tool* yang digunakan dalam proses desain yaitu *Microsoft Visio*.

**c. Implementation and Unit Testing**

Pada tahapan ini dilakukan proses transformasi dari desain yang telah dibuat pada tahapan sebelumnya menjadi sebuah sistem. Proses perubahan desain menjadi sistem menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *MySQL* sebagai pengolah data. Pada tahap ini, sistem pertama kali dikembangkan di program kecil yang disebut *unit*, yang terintegrasi dalam tahap selanjutnya. Dalam penerapannya ini akan di uji secara satu persatu dan setiap *unit* dikembangkan dan diuji untuk fungsionalitas yang disebut sebagai *unit testing* dengan menggunakan metode pengujian *white box testing*.

**d. Integration and System Testing**

Seluruh unit yang dikembangkan pada tahap *implementation and unit testing* diintegrasikan ke dalam sistem setelah pengujian yang dilakukan masing-masing *unit*. Setelah integrasi seluruh sistem diuji untuk mengecek setiap kegagalan maupun kesalahan. Hal ini akan dilakukan menggunakan metode pengujian *black box testing*.

**e. Operation and Maintenance**

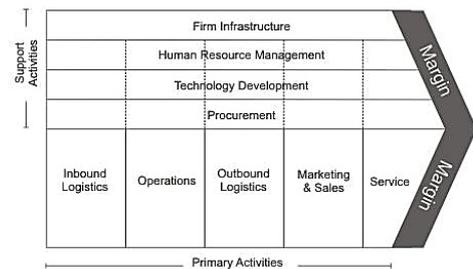
Tahap ini merupakan tahapan terakhir dalam model *Waterfall*. Pada tahap ini sistem yang telah digunakan akan dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan termasuk dalam memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya, perubahan untuk menyesuaikan kebutuhan sistem dengan perkembangan kebutuhan dalam Sistem Informasi ini. Adapun tahap *maintenance* dalam penelitian yang buat tidak dilakukan, penelitian ini hanya sampai sistem informasi ini berhasil diimplementasikan.

**C. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Adapun hasil dan pembahasan dari penelitian “Implementasi *Supply Chain Management* (SCM) Pada Toko Alat dan Bahan Bangunan Berbasis *Web* (Studi Kasus: TB. Bojong Indah)” adalah sebagai berikut:

**1. Analisis Proses Bisnis**

Analisis proses bisnis yang sedang berjalan di TB. Bojong Indah digambarkan dengan *Value Chain* dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Value Chain. [3]**

*Value Chain* sendiri dibagi menjadi dua aktivitas, yaitu aktivitas utama (*primary activity*) dan aktivitas pendukung (*support activity*). Adapun aktivitas utama pada proses bisnis yang sedang berjalan di TB. Bojong Indah, yaitu:

- a. Proses pembelian atau pengadaan barang yang meliputi pencarian dan kerjasama dengan *Supplier*, pendistribusian barang, dan transaksi pembayaran yang dilakukan di TB. Bojong Indah.
- b. Pengecekan dan pencatatan produk atau barang, pada proses ini barang yang masuk di TB. Bojong Indah akan dilakukan dan proses pencatatan barang yang masuk ke buku besar.
- c. Display produk, barang yang sudah diterima di TB. Bojong Indah kemudian disimpan di gudang dan atau di pajang sesuai kategori barang tersebut.
- d. Pemasaran dan Penjualan Barang, proses pemasaran yang dilakukan oleh TB. Bojong Indah berupa pertukaran informasi yang dilakukan oleh konsumen yang pernah membeli alat atau bahan bangunan di TB. Bojong Indah. Proses jual beli dilakukan dengan cara konsumen mendatangi langsung TB. Bojong Indah dan memilih atau menanyakan barang yang akan dibelinya kepada karyawan atau pegawai.
- e. Pelayanan, belum adanya sistem penunjang untuk layanan yang memungkinkan komunikasi baik untuk pertukaran informasi barang, pemesanan barang, penawaran dan retur barang antara TB. Bojong Indah dengan pihak *supplier*.

Adapun aktivitas pendukung pada proses bisnis yang sedang berjalan di TB. Bojong Indah, yaitu:

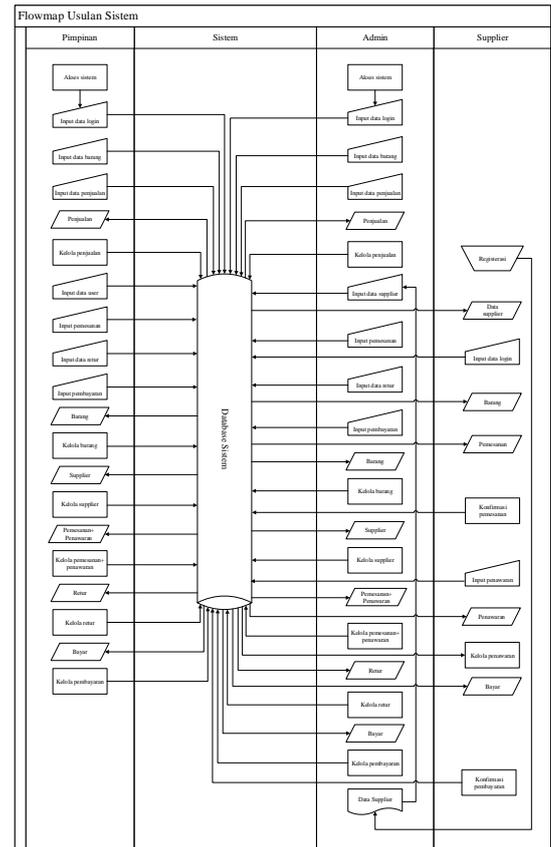
- a. Tenaga kerja atau karyawan, karyawan yang bekerja di TB. Bojong Indah merupakan saudara dari pemilik TB. Bojong Indah, pemilik TB. Bojong Indah biasanya melakukan pembinaan atau arahan kepada karyawan baru dengan mengajarkan tugas dan kewajibannya di TB. Bojong Indah.

b. Infrastruktur, adapun Infrastruktur yang dimiliki oleh TB. Bojong Indah berupa bangunan utama yang didalamnya terdiri dari sebagian barang-barang yang dipajangkan dan tempat untuk melakukan transaksi jual beli dan bangunan gudang yang digunakan untuk menyimpan persediaan barang-barang.

**2. Analisis Sistem Usulan**

Adapun sistem yang diusulkan dengan menerapkan model *Supply Chain Management (SCM) Upstream* yang meliputi proses pengelolaan barang dan komunikasi yang terjalin antara TB. Bojong Indah dengan *Supplier*. Dimana proses ini meliputi:

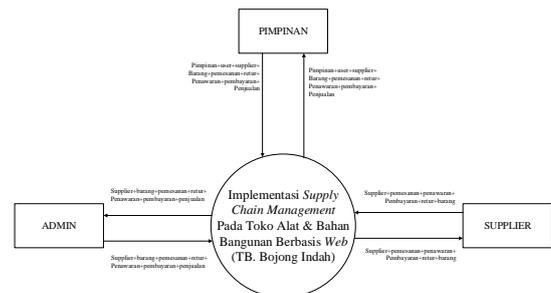
- a. Informasi barang yang dapat diakses oleh Toko maupun *Supplier*.
- b. Proses penjualan barang dan pemesanan barang yang dapat dilakukan melalui sistem, dimana Toko melakukan pemesanan dan *Supplier* dapat memberikan tanggapan terhadap pemesanan barang yang dilakukan oleh Toko.
- c. Proses penawaran barang dapat dilakukan di dalam sistem, proses ini meliputi penawaran barang baru, dan penawaran untuk barang lama yang sudah terdaftar di TB. Bojong Indah.
- d. Proses transaksi pembayaran dapat dilakukan di dalam sistem, dimana setelah Toko melakukan pembayaran, Toko dapat mengirimkan bukti pembayaran tersebut kepada *Supplier* yang bersangkutan.



Gambar 3. Flowmap usulan.

**3. Diagram Konteks**

Gambar 4 merupakan Diagram Konteks yang menggambarkan keseluruhan sistem informasi pengelolaan persediaan barang secara umum di TB. Bojong Indah.



Gambar 4. Diagram Konteks.

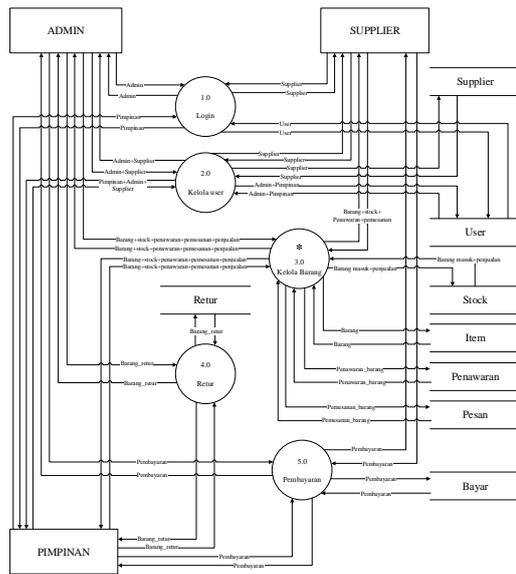
Diagram Konteks diatas terdiri dari tiga entitas yaitu pimpinan, admin dan supplier. Adapun penjelasannya sebagai berikut:

- a. Pada entitas Pimpinan, data yang mengalir yaitu, data pimpinan, data user berupa data admin dan supplier, data barang, pemesanan, penawaran, retur barang, pembayaran dan penjualan barang.
- b. Pada entitas Admin data yang mengalir yaitu data admin, data barang, pemesanan,

- penawaran, retur barang, pembayaran, *supplier* dan penjualan barang.
- c. Pada entitas *Supplier* data yang mengalir yaitu data *supplier*, data barang, retur barang, pembayaran, data pemesanan dan penawaran barang.

**4. Data Flow Diagram (DFD)**

*Data Flow Diagram* adalah perancangan sistem yang menjelaskan bagaimana proses data yang mengalir di dalam sistem informasi. Gambar 5 merupakan *Data Flow Diagram* dari sistem informasi pengelolaan persediaan barang di TB. Bojong Indah.



**Gambar 5.** *Data Flow Diagram.*

*Data Flow Diagram* diatas mempunyai 5 (lima) proses didalamnya. Adapun penjelasannya sebagai berikut:

- a. **Proses 1.0 (Login)**  
Pada proses ini admin, *supplier* dan pimpinan melakukan *login* kedalam sistem untuk melakukan akses kedalam sistem.
- b. **Proses 2.0 (Kelola User)**  
Pada proses ini admin dapat mengelola data data *supplier*. Admin dapat menambahkan, menghapus dan melihat data dari *supplier*. Pimpinan memiliki akses keseluruhan untuk pengelolaan *user*. *Supplier* memiliki akses untuk melihat data dirinya dan menggunakannya sebagai syarat untuk dapat *login* kedalam sistem.
- c. **Proses 3.0 (Kelola Barang)**  
Pada proses ini dimana admin maupun pimpinan mengelola data barang yang masuk maupun keluar, menambahkan data barang,

menghapus dan merubah data barang, admin maupun pimpinan dapat melakukan pemesanan barang dan menerima penawaran barang yang dilakukan oleh *supplier*. Pada proses ini juga *supplier* dapat melihat informasi mengenai persediaan barang miliknya yang ada di TB. Bojong Indah dan dapat melakukan proses penawaran barang miliknya kepada TB. Bojong Indah.

**d. Proses 4.0 (Retur)**

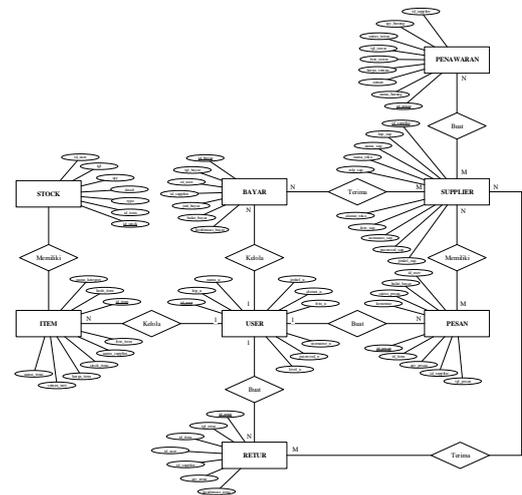
Pada proses ini dimana admin maupun pimpinan dapat mengelola proses retur barang untuk penukaran barang yang rusak kepada *supplier*.

**e. Proses 5.0 (Pembayaran)**

Pada proses ini dimana admin maupun pimpinan mengelola proses pembayaran yang dilakukan kepada *supplier*. Proses ini dilakukan dengan mengisi formulir pembayaran serta menyertakan bukti berupa foto transaksi pembayaran yang sudah dilakukan.

**5. Entity Relationship Diagram (ERD)**

ERD (*Entity Relationship Diagram*) merupakan diagram yang menggambarkan hubungan antara entitas yang saling berelasi yang ada pada diagram. Gambar 6 merupakan ERD (*Entity Relationship Diagram*) pada sistem informasi pengelolaan persediaan barang di TB. Bojong Indah.



**Gambar 6.** *Entity Relationship Diagram.*

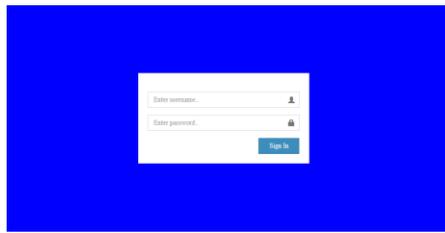
**6. Implementasi**

Berikut ini merupakan hasil implementasi dari perancangan sistem yang telah dibuat:

**a. Halaman Login**

Halaman *login* merupakan halaman awal yang digunakan untuk mengidentifikasi pengguna sistem dengan memasukkan

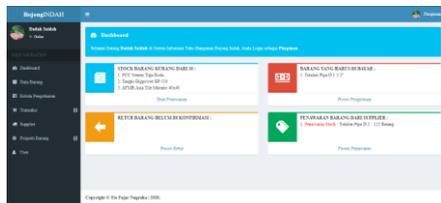
username dan password agar user dapat masuk dan mengakses sistem.



Gambar 7. Halaman Login.

**b. Halaman Dashboard**

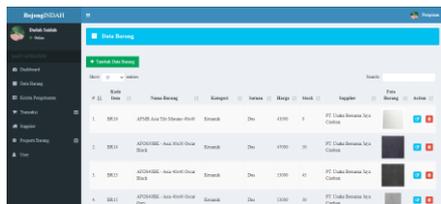
Halaman Dashboard merupakan halaman yang akan di tampilan pertama kali ketika user berhasil melakukan login ke dalam sistem



Gambar 8. Halaman Dashboard.

**c. Halaman Data Barang**

Halaman Data Barang merupakan halaman dimana informasi mengenai barang yang ada dan atau akan dimasukkan di TB. Bojong Indah ditampilkan.



Gambar 9. Halaman Data Barang.

**d. Halaman Kelola Pengeluaran**

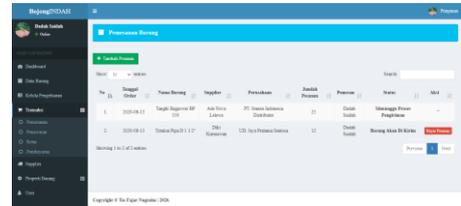
Halaman Kelola Pengeluaran merupakan halaman dimana transaksi untuk pengeluaran barang baik penjualan maupun retur barang dilakukan.



Gambar 10. Kelola Pengeluaran.

**e. Halaman Transaksi**

Gambar 11 merupakan halaman pemesanan pada halaman Transaksi.



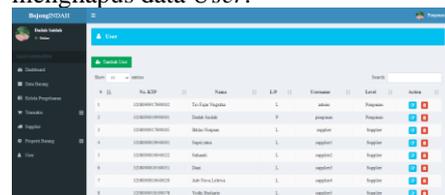
Gambar 11. Halaman Transaksi.

Pada halaman Transaksi sendiri terdiri dari beberapa sub halaman yaitu, pemesanan, penawaran, retur dan pembayaran. Berikut ini merupakan fungsi yang ada pada sub halaman Transaksi, yaitu:

- 1) Halaman Pemesanan  
Halaman pemesanan berisi informasi mengenai pemesanan barang yang dilakukan oleh TB. Bojong Indah kepada Supplier. Pada halaman ini pula Admin atau Pimpinan Toko dapat melakukan transaksi pemesanan barang tersebut.
- 2) Halaman Penawaran  
Halaman penawaran berisi informasi mengenai penawaran barang yang dilakukan oleh Supplier.
- 3) Halaman Retur  
Halaman retur berisi informasi mengenai status retur barang yang sudah dilakukan.
- 4) Halaman Pembayaran  
Halaman pembayaran berfungsi untuk melakukan validasi pembayaran antara TB. Bojong Indah dengan Supplier.

**f. Halaman User**

Halaman User merupakan halaman yang memiliki fungsi untuk mengelola data Supplier, Admin dan Pimpinan, dimana pada halaman ini Pimpinan dapat melakukan aksi untuk menambahkan, mengubah maupun menghapus data User.



Gambar 12. Halaman User.

**D. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di TB. Bojong Indah, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. TB. Bojong Indah dapat mengontrol persediaan barang melalui sistem ini, sehingga akan mengurangi kemungkinan *upper stock* dan *lower stock* pada persediaan barangnya.
2. TB. Bojong Indah dapat melakukan pemesanan barang kepada *supplier* melalui sistem ini yang kemudian *supplier* dapat menanggapi pesanan tersebut melalui sistem ini juga, sehingga pencatatan pemesanan barang akan tersimpan di dalam sistem dan dapat dilihat atau dicari dengan mudah.
3. TB. Bojong Indah dapat mengelola pengeluaran barang yang berupa penjualan maupun retur di dalam sistem, sehingga dapat mempermudah dalam pencatatan riwayat pengeluaran.
4. *Supplier* dapat melihat persediaan barangnya yang berada di TB. Bojong Indah dan melakukan penawaran barang yang dimilikinya kepada TB. Bojong Indah, sehingga memudahkan *supplier* untuk menawarkan barang jika ada barang baru atau jika barang miliknya yang ada di TB. Bojong Indah sudah mencapai stock minimalnya.
5. TB. Bojong Indah dapat melakukan validasi pembayaran kepada *supplier* dengan mengirimkan bukti pembayaran dan *supplier* dapat melakukan konfirmasi terhadap pembayaran tersebut.

#### E. SARAN

Hasil dari penelitian yang dilakukan di TB. Bojong Indah tentunya masih memiliki kekurangan. Berikut ini beberapa saran untuk pengembangan sistem kedepannya agar sistem menjadi lebih baik, adapun beberapa saran tersebut, yaitu:

1. Pengembangan sistem dalam metode pembayaran yang dapat dilakukan langsung melalui sistem dengan bekerjasama dengan pihak bank atau jasa keuangan lainnya.
2. Pengembangan metode *Supply Chain Management* (SCM) dengan mengadaptasi model *Downstream* agar konsumen dapat mengakses ke dalam sistem yang dibuat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Siahaya, W. (2016). *Sukses Supply Chain Management: Akses Demand Chain Management*. Bogor: In Media.
- [2] S. Pressman, Roger. (2012). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta: Andi.
- [3] David, Fred R. (2012). *Manajemen Strategis*. Jakarta: Salemba Empat.

# STUDI KOMPARASI AL-GORITMA KEAMANAN DATA MENGGUNAKAN KRIPTOGRAFI VIGENERE CHIPER DAN RIVEST SHAMIR ADLEMAN (RSA)

Ii Sopiandi<sup>1</sup>, Abdul jabbar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Majalengka

<sup>2</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Majalengka

Email: <sup>1</sup>iisopiandi@unma.ac.id, <sup>2</sup>jabbarmuhammad20@gmail.com

## ABSTRACT

*This study aims to compare empirically the cryptographic Vigenere Chiper and Rivest Shamir Adleman (RSA) using the Waterfall methodology based on this research in terms of Encryption and Decryption, in terms of time (seconds) to find out how long the encryption and decryption time is, the researchers prepare 10 ( ten) TXT file types with different sizes and compared to the average amount of time obtained. Understanding Cryptography According to Experts Cryptography is the science and art of securely storing messages, data or information. Cryptography comes from the Greek word Crypto and Graphia which means secret writing. Cryptography is a science that studies writing in secret. Cryptography is part of a branch of mathematics called Cryptology.*

**Keyword::** Kriptografi, Vigenere Chiper, Rivest Shamir Adleman (RSA), Kriptografi Asimetri, Kriptografi Simetris..

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kriptografi pada awalnya merupakan ilmu yang mempelajari penyembunyian pesan. Namun, seiring berkembangnya teknologi, kriptografi ini juga berkembang, perkembangan teknologi ini dapat dilihat dengan adanya internet yang menghubungkan komputer satu sama lain. Dengan adanya perkembangan ini kriptografi sangat dibutuhkan untuk keamanan data yang dikirim kepada komputer lain.

Dalam era digital, komunikasi melalui jaringan komputer memegang peranan penting. Melalui komunikasi elektronik, seseorang dapat melakukan transaksi atau komunikasi dengan sangat cepat dan praktis. Hal ini merupakan pengaruh dari perkembangan yang sangat signifikan dalam teknologi informasi, dimana bandwidth internet yang semakin besar dengan biaya akses yang semakin murah. Konsekuensinya adalah resiko dalam keamanan informasi semakin meningkat.

Kriptografi adalah ilmu yang bersandarkan pada teknik matematika untuk berurusan dengan keamanan informasi seperti kerahasiaan, keutuhan data dan autentikasi entitas. Ada empat tujuan utama dari kriptografi. Kerahasiaan (confidentiality) di mana kriptografi digunakan untuk menjaga isi dari informasi dari siapapun kecuali yang memiliki otoritas atau kunci rahasia untuk membuka informasi yang telah disandi. Kerahasiaan dijaga dengan melakukan enkripsi (penyandian). Keutuhan (integrity) yang berhubungan dengan penjagaan dari perubahan data secara tidak sah. Untuk menjaga integritas data, sistem harus memiliki kemampuan

untuk mendeteksi manipulasi data oleh pihak-pihak yang tidak berhak. Fungsi kriptografi yang lain adalah autentikasi yang berhubungan dengan identifikasi atau pengenalan, baik secara kesatuan sistem maupun informasi itu sendiri. Dua pihak yang saling berkomunikasi harus saling memperkenalkan diri. Informasi yang dikirimkan melalui jaringan harus diautentikasi keaslian, isi datanya, waktu pengiriman, dan lain-lain. Non-repudiation adalah usaha untuk mencegah terjadinya penyangkalan terhadap pengiriman dengan kata lain, terciptanya suatu informasi oleh yang mengirimkan. Di dalam kriptografi terdapat dua Algoritma yang berbeda algoritma **Simetris** adalah “si penerima pesan harus diberitahu kunci dari pesan tersebut agar bisa mendekripsikan pesan yang terkirim” contoh nya Kriptografi

Vigenere Chiper dan algoritma **Asimetris** (*asymmetric algorithm*) “adalah suatu algoritma dimana kunci enkripsi yang digunakan tidak sama dengan kunci dekripsi. Pada algoritma ini menggunakan dua kunci yakni kunci publik (public key) dan kunci privat (private key)”. Contohnya Kriptografi (RSA) Rivest Shamir Adleman.

Oleh karena itu perlunya implementasi keamanan Algoritma kriptografi khususnya keamanan data teks yang digunakan pada vignere chiper dan RSA, maka penulis terdorong untuk membuat judul mengambil judul “ *Studi Komparasi Kriptografi Vignere Chiper dan Rivest Shamir Adleman (RSA)*”

Dari latar belakang diatas dapat didefinisikan salah satu masalah yaitu bagaimana Studi Komparasi algoritma kriptografi Vigenere Chiper dan Rivest

Shamir Adleman (RSA) untuk proses selisih waktu enkripsi dan pendekripsian

Dari hasil identifikasi masalah di atas, maka didapat sebuah perumusan masalahnya berdasarkan latar belakang, maka yang menjadi rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana membandingkan algoritma Vigenere Chiper dan Rivest Shamir Adleman (RSA) selisih waktu pengenkripsian dan pendekripsian pesan teks.

**1.2. Tinjauan Pustaka**

Kata kriptografi berasal dari bahasa Yunani, “*kryptós*” yang berarti tersembunyi dan “*gráphein*” yang berarti tulisan. Sehingga kata kriptografi dapat diartikan berupa frase “tulisan tersembunyi”. Menurut *Request for Comments (RFC)*, kriptografi merupakan ilmu matematika yang berhubungan dengan transformasi data untuk membuat artinya tidak dapat dipahami (untuk menyembunyikan maknanya), mencegahnya dari perubahan tanpa izin, atau mencegahnya dari penggunaan yang tidak sah. Jika transformasinya dapat dikembalikan, kriptografi juga bisa diartikan sebagai proses mengubah kembali data yang terenkripsi menjadi bentuk yang dapat dipahami. Artinya, kriptografi dapat diartikan sebagai proses untuk melindungi data dalam arti yang luas (Oppliger, 2005:30).

Jadi, secara umum dapat diartikan sebagai seni menulis atau memecahkan *cipher* (Talbot dan welsh, 2006). Menezes, Oorschot dan Vanstone (1996) menyatakan bahwa kriptografi adalah suatu studi teknik matematika yang berhubungan dengan aspek keamanan informasi seperti kerahasiaan, integritas data, otentikasi entitas dan otentikasi keaslian data. Kriptografi tidak hanya berarti penyediaan keamanan informasi, melainkan sebuah himpunan teknik-teknik.

Pengembangan paling mengejutkan dalam sejarah kriptografi terjadi pada 1976 saat Diffie dan Hellman mempublikasikan “*New Directions in Cryptography*”. Tulisan ini memperkenalkan konsep revolusioner kriptografi kunci publik dan juga memberikan metode baru untuk pertukaran kunci, keamanan yang berdasar pada kekuatan masalah logaritma diskret. Meskipun Diffie dan Hellman tidak memiliki realisasi praktis pada ide enkripsi kunci publik saat itu, idenya sangat jelas dan menumbuhkan ketertarikan yang luas pada komunitas kriptografi.

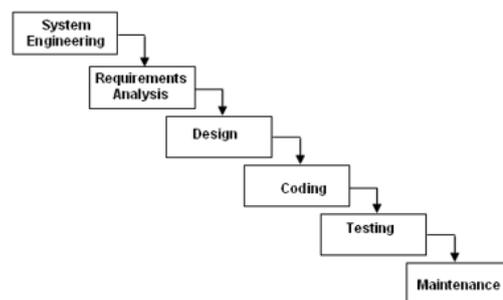
Pada 1978 Rivest, Shamir dan Adleman menemukan rancangan enkripsi kunci publik yang sekarang disebut RSA. Rancangan RSA berdasar pada masalah faktorisasi bilangan yang sulit, dan menggiatkan kembali usaha untuk menemukan metode yang lebih efisien untuk pemfaktoran. Tahun 80-an terjadi peningkatan luas di area ini, sistem RSA masih aman. Sistem lain yang merupakan

rancangan kunci publik ditemukan oleh Taher ElGamal pada tahun 1984. Rancangan ini berdasar pada masalah logaritma diskret.

Tujuan dari kriptografi Kerahasiaan (*confidentiality*) adalah layanan yang digunakan untuk menjaga isi informasi dari semua pihak kecuali pihak yang memiliki otoritas terhadap informasi. Ada beberapa pendekatan untuk menjaga kerahasiaan, dari pengamanan secara fisik hingga penggunaan algoritma matematika yang membuat data tidak dapat dipahami. Istilah lain yang senada dengan *confidentiality* adalah *secrecy* dan *privacy*. Integritas data adalah layanan penjagaan perubahan data dari pihak yang tidak berwenang. Untuk menjaga integritas data, sistem harus memiliki kemampuan untuk mendeteksi manipulasi pesan oleh pihak-pihak yang tidak berhak, antara lain penyisipan, penghapusan, dan pensubstitusian data lain kedalam pesan yang sebenarnya. Di dalam kriptografi, layanan ini direalisasikan dengan menggunakan tanda-tangan digital (*digital signature*). Pesan yang telah ditandatangani menyiratkan bahwa pesan yang dikirim adalah asli. Otentikasi adalah layanan yang berhubungan dengan identifikasi, baik mengidentifikasi kebenaran pihak-pihak yang berkomunikasi (*user authentication* atau *entity authentication*) maupun mengidentifikasi kebenaran sumber pesan (*data origin authentication*). Dua pihak yang saling berkomunikasi harus dapat mengotentikasi satu sama lain sehingga ia dapat memastikan sumber pesan. Pesan yang dikirim melalui saluran komunikasi juga harus diotentikasi asalnya. Otentikasi sumber pesan secara implisit juga memberikan kepastian integritas data.

**1.3. Metodologi Penelitian**

Dalam hal metodologi penelitian menggunakan waterfall dan , hanya di kumpulkan berupa berkas berkas data saja yang di butuhkan seperti journal pendukung dan pengumpulan bahan-bahan data seperti di bawah ini :



Gambar 1 : Waterfall

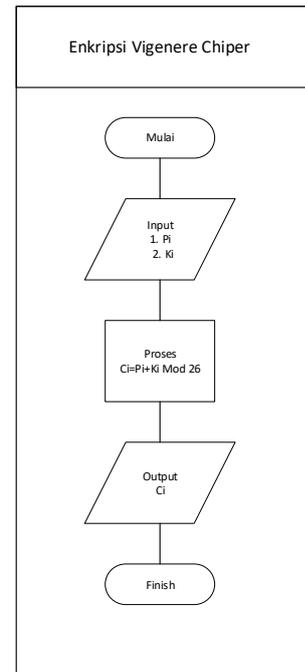
Tahapan analisis Studi Komparasi Kriptografi Vigenere Chiper dan Rivest Shamir Adleman (RSA) menggunakan metode waterfall berikut Tabel penjelasanya

No	Nama	Kegiatan
1	System Engineering	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analisis kebutuhan perangkat keras</li> <li>2. Identifikasi masalah</li> </ol>
2	Requiremen Analysis	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Studi Literatur</li> <li>2. Wawancara</li> <li>3. Studi kepustakaan</li> </ol>
3	Design	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pembuatan rumusan masalah</li> <li>2. Pembuatan Rumus Enkripsi dan Dekripsi</li> </ol>
4	Coding	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Implementasi</li> </ol>
5	Testing	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengujian Sistem/program Enkripsi dan Dekripsi Vigenere Chiper dan Rivest Shamir adleman (RSA)</li> </ol>
6	Maintenance	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perawatan Aplikasi</li> </ol>

Berikut peralatan dan spesifikasi yang telah disesuaikan untuk kebutuhan penelitian ini :

1. Komputer (Pc)  
Hdd : 250GB  
Ram 2GB  
Proc: dual Core  
Monitor 14 Inc
2. Kebutuhan Software  
Office ( Excel )  
Xampp  
PHP/Laravel

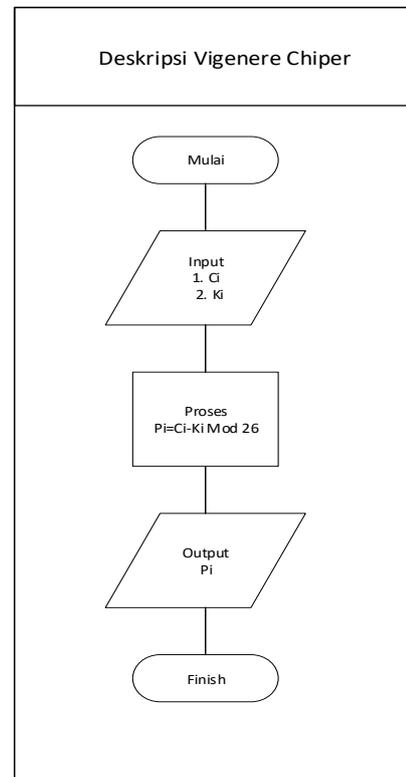
Berikut Flowchart yang sudah dibuat meliputi Enkripsi Vigenere Chiper, Dekripsi Vigenere Chiper, Enkripsi RSA dan Dekripsi RSA :



Gambar 2 : Flowchat Enkripsi Vigenere Chiper

Gambar Flowchart Enkripsi Vigenere Chiper ini terdapat Penjelasan Arti Simbol/Kata Ci : *Chipertext* merupakan hasil dari enkripsi tersebut. Ki : Kunci *Private* dimana kunci ini tidak boleh diketahui oleh orang lain dan Pi:*Plaintext* adalah karakter/huruf sebelum di enkripsi

Berikut Flowchart Dekripsi Vigenere Chiper yang sudah dibuat :

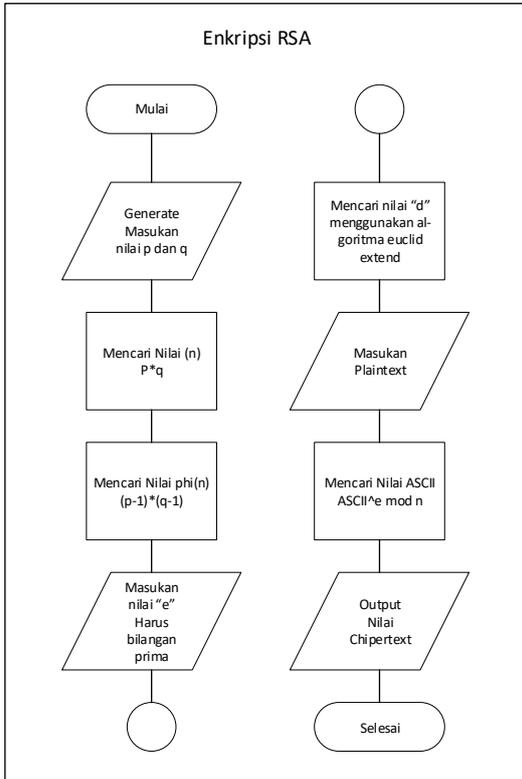


Gambar 3 : Flowchat Enkripsi Vigenere Chiper

Gambar Flowchart Enkripsi Vigenere Chiper ini terdapat Penjelasan Arti Simbol/Kata Ci : *Chipertext* merupakan hasil dari enkripsi tersebut. Ki : Kunci *Private* dimana kunci ini tidak boleh diketahui oleh orang lain dan Pi:*Plaintext* adalah karakter/huruf sebelum di enkripsi.

**2. PEMBAHASAN**

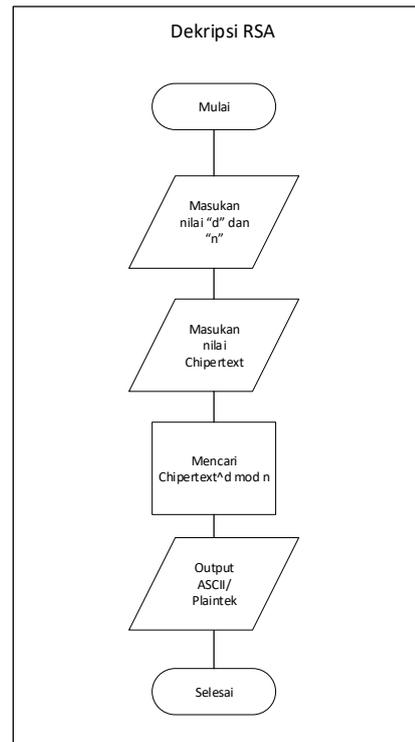
Berikut Flowchart Ekripsi yang sudah dibuat RSA :



**Gambar 4** : Flowchart Enkripsi Rives Shamir Adleman(RSA)

Flowchart ini merupakan Enkripsi Rives Shamir Adlenan ( RSA) berikut Penjelasannya Sebelum menggunakan ekripsi RSA, harus megenerate terlebih dahulu. Dengan mencari nilai P dan Q (harus Bilangan Prima) setelah menemukanya mencari nilai Phi(n) dengan rumus (p-1)\*(q-1) lalu masukan nilai “e” bilangan prima dan untuk mencari nilai “d” harus menggunakan algoritma *Euclid Extend* dan menghasilkan ASCII<sup>e</sup> Mod n Nilai ascii ini diperoleh dari Karakter/huruf yang akan di Enkripsikan

Berikut Dekripsi Rives Shamir Adlenan ( RSA) yang sudah dibuat :



**Gambar 5** : Flowchart Enkripsi Rives Shamir Adleman(RSA)

Gambar Flowchart Dekripsi ini memiliki tahap-tahap yaitu untuk menDekripsikanya pertama memasukan nilai “d” dan “n” yang sudah di cari sebelum mengenkripsikanya, Kedua masukan nilai Chipertext yang sudah di convert ke ASCII Ketiga mencari rumus Chipertext<sup>d</sup> mod n yang sudah dicari sebelum enkripsi.

**2.1. Langkah-langkah Penggunaan enkripsi**

Berikut langkah-langkah enkripsi dan dekripsi :

**Enkripsi Vigenere Chiper**

Masukan Nilai Pi dan Ki ( Pi: Plaintext, Ki:Kunci *Private*)

Misal Pi = 9 (J)

Ki = 6 (G)

$$Ci = Pi + Ki \text{ Mod } 26$$

$$Ci = ((9 + 6) \text{ Mod } 26)$$

Ci = 15 (P)

**Dekripsi Vigenere Chiper**

Masukan Nilai Ci dan Ki

Misal Ci=15

Ki=6

$$Pi = Ci - Ki \text{ Mod } 26$$

$$Pi = 15 - 6 \text{ Mod } 26$$

$P_i=9 ( J )$

**Generate RSA**

Mencari Nilai P dan Q

Misal  $P= 47$  (Bil. Prima)

$Q=71$  ( Bil. Prima )

Mencari  $(n)= P*Q$

$(n)=47*71$

$(n)=3337$

3.Mencari  $\phi(n)=(p-1)*(q-1)$

$(47-1)*(71-1)$

$46*70$

$\Phi (n) = 3220$

Masukan nilai e (bilangan

prima)

Misal  $e=79$

Masukan nilai d, nilai ini hanya dapat melalui algoritma Euclid extend, Misal  $d = 1019$  Jadi dapat diperoleh hasil :

**Tabel. 1 Tabel Kunci RSA**

K. Publik	e	n
	79	3337
K. Private	d	n
	1019	3337

Berikut table kunci yang sudah di generate berdasarkan bilangan yang sudah ditentukan

Berikut table Enkripsi RSA yang sudah di rumuskan dan di hitung berdasarkan nilai yang ada.

**Tabel. 2. Enkripsi RSA**

Plaintext	J	A	B	A	R
Nilai ASCII	74	65	66	65	82
Rumus	$74^{79}$ mod 3337	$65^{79}$ mod 3337	$66^{79}$ mod 3337	$65^{79}$ mod 3337	$82^{79}$ mod 3337
Chipertext	1294	541	795	541	274

Berikut table dekripsi yang sudah dibuat berdasarkan table di atas.

**Tabel 3. Dekripsi RSA**

Chipertext	1294	541	795	541	274
Rumus	$1294^{1019}$ mod 3337	$541^{1019}$ mod 3337	$795^{1019}$ mod 3337	$541^{1019}$ mod 3337	$274^{1019}$ mod 3337
Hasil / ASCII	74	65	66	65	82
Plaintext	J	A	B	A	R

**3. KESIMPULAN**

Berisi berbagai kesimpulan yang diambil berdasarkan penelitian yang telah dilakukan. Berisi pernyataan singkat tentang hasil yang disarikan dari pembahasan. Saran dapat dituliskan pada bagian paling akhir.

Pada judul ini akan dijelaskan mengenai hasil penelitian Perbandingan/Studi komparasi algoritma kriptografi Vigenere Chiper dan Rivest shamir Adleman dalam mengenkripsi dan dekripsi data teks di dalam dokumen dengan ekstensi file(.txt) dan berapa lama waktu yang dibutuhkan dua algoritma tersebut untuk mengenkripsi dan dekripsi data teks.

No	Nama Sampel	Ukuran Asli	VC			
			ENKRIPSI	Ukuran	DEKRIPSI	Ukuran
1	File01	1Kb	0.06248	1Kb	0.00123	1Kb
2	File02	5 Kb	0.004	5 Kb	0.00385	5 Kb
3	File03	15 Kb	0.01526	15 Kb	0.01593	15 Kb
4	File04	68 Kb	0.06097	68 Kb	0.06431	68 Kb
5	File05	119 Kb	0.11281	119 Kb	0.11514	119 Kb
6	File06	128 Kb	0.16037	128 Kb	0.12746	128 Kb
7	File07	144 Kb	0.13614	144 Kb	0.16893	144 Kb
8	File08	159 Kb	0.16153	159 Kb	0.24421	159 Kb
9	File09	179 Kb	0.21317	179 Kb	0.2368	179 Kb
10	File10	212 Kb	0.24548	212 Kb	0.26701	212 Kb
Rata -Rata			0.117221		0.15497375	

**Gambar 6.** Hasil Penelitian Vigenere Chiper

Hasil percobaan dengan 10 File dengan ukuran berbeda beda, bisa disimpulkan untuk hasil rata-rata Enkripsi : 0.117221 dan rata-rata

dekripsi : 0.15497375 dengan menggunakan satu kata kunci yang sama "jabbar".

Nama Sampel	RSA			
	ENKRIPSI	Ukuran	DEKRIPSI	Ukuran
File01	0,00577	1 kb	0,05216	5 kb
File02	0,02869	23 Kb	0,27393	5 Kb
File03	0,08652	15 Kb	0,79228	69Kb
File04	0,50394	68 Kb	4,96505	318 Kb
File05	0,73183	199 Kb	10,42074	516 Kb
File06	0,89405	128 kb	6.87102	606kb
File07	1,27688	144 kb	6,78434	679 kb
File08	1,49985	159 kb	7,59035	746 kb
File09	1,85582	179 kb	8,47661	824 kb
File10	2,3636	212 kb	9,79799	996 kb
	<b>0,924695</b>		<b>5,461494444</b>	

**Gambar 7 : Hasil Penelitian RSA**

Hasil percobaan dengan 10 File dengan ukuran berbeda beda, bisa disimpulkan untuk hasil rata-rata Enkripsi : 0,924695 dan rata-rata dekripsi : 5,461494444 dengan menggunakan kunci publik n : 3337, e : 79 dan d : 1019

Dari hasil rumusan masalah diatas bisa disimpulkan bahwa perbandingan al-goritma vigenere chiper dan rivest shamir adleman (RSA) adalah sebagai berikut Algoritma vigenere chiper lebih cepat proses enkripsi dan dekripsi karena al-goritma tidak ada perubahan jumlah kata dan ukuran file. Al-Goritma Rivest Shamir Adleman (RSA) untuk waktu enkripsi lebih cepat dan waktu pendekripsian lebih lama karena ada perubahan 4 (empat) kali lebih banyak penambahan jumlah kata dan ukuran.

**PUSTAKA**

Ahmat Sayuti. dkk. Perbandingan Performa Algoritma Hill Cipher dengan Rsa dalam Proses Enkripsi dan Dekripsi Text. 2019.Palembang.

Andro Elif, Achmad wahid, 2015. Implementasi Algoritma kriptografi Rivest Shamir Adleman dan Vigenere Chiper pada gambar 8 bit. Semarang.

Zainal Arifin (2009), Studi Kasus Penggunaan Algoritma RSA Sebagai Algoritma Kriptografi yang Aman, Program Studi Ilmu Komputer, FMIPA Universitas Mulawarman.

Chin-Chen Chang (2001), A New Encryption Algorithm for Image Cryptosystems, Department of Computer Science and Information Engineering, National Chung Cheng University, Chiayi, Taiwan.

Dyani Mustikarini (2012), Implementasi Dan Analisa Pengiriman Data Menggunakan Algoritma Kriptografi RSA Pada Sistem Eucalyptus Private Cloud IAAS, Fakultas Teknik Komputer, Departemen Teknik Elektro, Universitas Indonesia.

Didin Mukodim (2002), Tinjauan Tentang Enkripsi Dan Dekripsi Suatu Teknik Pengamanan Data Dengan Penyandian RSA, Universitas Gunadarma.

Gunawan Indra, 2018, Kombinasi Al-goritma Caesar chiper dan algoritma RS. Sumatra Utara

Prisyafandiafif Charifa (2013), Penerapan Vigenere Cipher Untuk Aksara Arab, Program studi Teknik Informatika, Sekolah

Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung.

Rini Wati Lumbangaol (2013), Aplikasi Pengamanan Gambar Dengan Algoritma Rivest-Shamir Adleman (RSA), Jurusan Teknik Informatika, STMIK Budidarma Medan.

Ivan Wibowo (2009), Penerapan Algoritma Kriptografi Asimetris RSA Untuk Keamanan Data Di Oracle, Teknik Informatika, Universitas Kristen Duta Wacana. M. Yuli Andri (2009), Implementasi Algoritma Kriptografi DES, RSA, Dan Algoritma Kompresi LZW Pada Berkas Digital, Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara.

# DESAIN DAN PENGEMBANGAN PERALATAN REKAYASA OTOMATIS PADA PAPAN TULIS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO R3 TERINTEGRASI DENGAN ANDROID

Tri Ferga Prasetyo<sup>1</sup>, Harun Sujadi<sup>2</sup>, Rama Muhamad Azizi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Majalengka

Email: [triferga.prasetyo@gmail.com](mailto:triferga.prasetyo@gmail.com), [harunsujadi@gmail.com](mailto:harunsujadi@gmail.com), [ramuaz97@gmail.com](mailto:ramuaz97@gmail.com)

## ABSTRAK

*At this time, technological development is something we cannot avoid in this life, because technological progress will be consistent with the advancement of science. The whiteboard is one of the objects whose existence is very important in the teaching and learning process, a classroom as an important tool for writing learning materials. Android is a comprehensive open source platform designed for mobile devices. It is comprehensive because Android provides all the tools and a complete framework for developing applications on a mobile device. The Android system used a database to store important information needed to keep it even when the device is turned off. 3D printing or also known as Additive Layer Manufacturing is the process of making 3-dimensional solid objects or any shape from a digital model. This tool will be created using a technology whiteboard from which consists of hardware, namely Arduino Uno R3 and Expansion Board A4988. The way it works is almost the same as a laser printer with the technique of making objects from a number of layers, each of which is printed on top of each other. To solve this problem, we need a mechanical device that can work automatically and programmed so that it replaces the teacher's task in writing on the whiteboard.*

*Kata Kunci: Whiteboard, Android, 3D Printing, Arduino Uno R3, Expansion Board A4988*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pada saat ini Perkembangan teknologi adalah sesuatu yang tidak bisa kita hindari dalam kehidupan ini, karena kemajuan teknologi akan berjalan sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan. Papan tulis merupakan salah satu benda yang keberadaannya sangat penting dalam proses belajar mengajar, misalnya dalam sebuah ruang kelas sebagai salah satu alat yang penting perannya untuk media menuliskan materi pembelajaran.

Namun pemanfaatan papan tulis yang ada sekarang ini dirasakan dapat ditingkatkan performancinya melalui sedikit rekayasa ulang produk. Papan tulis yang kebanyakan ada sekarang ini dirasakan kurang efektif penggunaannya terutama karena ukurannya yang besar dan tidak tersedianya penghapus pada tempatnya karena letaknya yang tidak tetap atau sering berpindah. Oleh karena itu, muncul ide untuk melakukan perancangan desain papan tulis berpenghapus yang saling terintegrasi. (Yularti, P.,dkk, 2008).

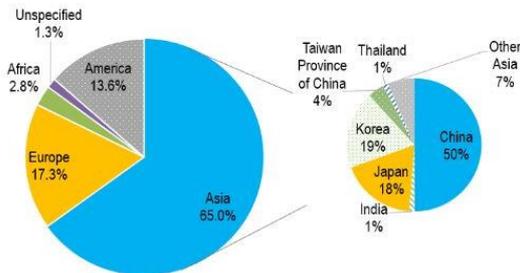
Android adalah platform *open source* yang komprehensif dan dirancang untuk *mobile devices*. Dikatakan komprehensif karena Android menyediakan semua *tools* dan *frameworks* yang lengkap untuk pengembangan aplikasi pada suatu *mobile device*. Sistem Android menggunakan database untuk menyimpan informasi penting yang diperlukan agar tetap tersimpan meskipun *device* dimatikan. Untuk melakukan penyimpanan data

pada *database*, sistem Android menggunakan SQLite yang merupakan suatu *open source database* yang cukup stabil dan banyak digunakan pada banyak *device* berukuran kecil. (Silvia, AF.,dkk, 2014).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka diperlukan suatu alat mekanik yang dapat bekerja secara otomatis dan terprogram sehingga menggantikan tugas pengajar dalam menulis di papan tulis. Sistem yang akan coba dibuat ini merupakan suatu prototipe yang memiliki bentuk seperti lengan pembawa spidol untuk mencatatkan di papan tulis/*whiteboard* dan akan digabungkan dengan suatu alat mekanik pendukung lain yang berfungsi sebagai pengontrol gerakan untuk menggerakkan sistem pencatatan ini.

*3D printing* atau dikenal juga sebagai *Additive Layer Manufacturing* adalah proses membuat obyek padat 3 dimensi atau bentuk apapun dari model digital. Cara kerjanya hampir sama dengan *printer* laser dengan teknik membuat objek dari sejumlah *layer* atau lapisan yang masing-masing dicetak di atas setiap lapisan lainnya. Teknologi *3D printing* juga sudah digunakan pada teknik sipil dan arsitektur. Perbandingan dengan teknik tradisional dalam pembangunan suatu gedung, teknologi *3D printing* lebih ramah lingkungan dan memberikan kemungkinan tanpa batas dari geometri yang kompleks dapat diwujudkan. Beberapa keuntungan teknologi ini adalah pengurangan biaya dan waktu, meminimalkan polusi lingkungan, mengurangi

kecelakaan dan kesalahan konstruksi yang fatal. Prototipe masih menjadi alasan terbesar produsen manufaktur mengejar teknologi 3D, pengembangan produk dan inovasi keduanya berkembang dengan cepat. Sebagaimana hasil survei yang dipublikasikan oleh Gartner pada tahun 2014.



Gambar 1.1. Diagram dalam menggunakan teknologi

Metode Prototyping Melibatkan pengguna akhir dalam penyusunan aplikasi untuk mendapatkan gambaran implementasi final, Membagi modul software yang akan dibuat dalam potongan yang kecil sehingga memudahkan perbaikan jika ada kesalahan dalam penyusunan software. Penyesuaian kecil dilakukan secara terus-menerus untuk memenuhi sasaran akhir. Prototipe yang rampung dapat langsung digunakan atau tidak sama sekali. (Sooai, AG., 2010).

Program unit kontrol alat tulis di papan tulis/*whiteboard* dimasukkan ke dalam mikrokontroler. Mikrokontroler digunakan dalam produk dan alat yang dikendalikan secara otomatis, seperti sistem kontrol mesin, remote kontrol, peralatan rumah tangga, alat berat, dan mainan. Dengan mengurangi ukuran, biaya, dan konsumsi tenaga dibandingkan dengan mendesain menggunakan mikroprosesor memori, dan alat input output yang terpisah, kehadiran mikrokontroler membuat kontrol elektrik untuk berbagai proses menjadi lebih ekonomis. Bagian-bagian mikrokontroler antara lain *Interrupt timer Interrupt (irq)*, Serial, RAM (*Random Acces Memory*), ROM (EEPROM), serta kaki-kaki mikrokontroler untuk *input* dan *output*. Mikrokontroler yang digunakan berupa *open source* yang bernama arduino uno.

Arduino dikatakan sebagai sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment (IDE)* yang canggih. IDE adalah sebuah *software* yang sangat berperan untuk menulis program, meng*compile* menjadi kode biner dan meng*upload* ke dalam *memory microcontroller*.

Ada banyak proyek dan alat-alat dikembangkan oleh akademisi dan profesional dengan menggunakan Arduino, selain itu juga ada banyak modul-modul pendukung (sensor, tampilan, penggerak dan sebagainya) yang dibuat oleh pihak lain untuk bisa disambungkan dengan Arduino. (Djuandi, 2011).

Melihat kondisi ini, maka dirancang sebuah alat yang dapat digunakan untuk membuat sebuah alat Desain Dan Pengembangan Peralatan Rekayasa Otomatis Pada Papan Tulis Menggunakan Arduino Uno R3 Terintegrasi Dengan Android. sistem industri yaitu Melihat kondisi ini, maka dirancang sebuah alat yang dapat digunakan untuk mengontrol sistem

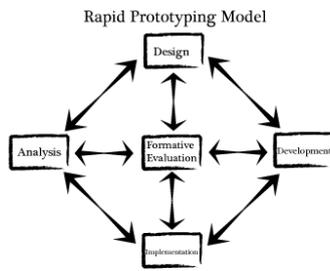
## 1.2. Tinjauan Pustaka

### A. RANCANG BANGUN

Rancang merupakan serangkaian prosedur untuk menerjemahkan hasil analisa dari sebuah sistem dari sebuah sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem di implementasikan. Rancang sistem adalah penentuan proses dan data yang diperlukan oleh sistem baru. Perancangan adalah kegiatan yang memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem yang terbaik. Sedangkan pengertian bangun atau pembangunan sistem adalah kegiatan menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada baik secara keseluruhan maupun sebagian. Bangun sistem adalah membangun sistem informasi dari komponen yang didasarkan pada spesifikasi desain. (Azizah, NU., 2014).

### B. PROTOTYPE

Prototype merupakan suatu metode dalam pengembangan sistem yang menggunakan pendekatan untuk membuat sesuatu program dengan cepat dan bertahap sehingga segera dapat dievaluasi oleh pemakai. Prototype mewakili model produk yang akan dibangun atau mensimulasikan struktur, fungsional, dan operasi sistem. (Michael, D & Gustina, D., 2018).



Gambar 1.2. Contoh Prototyping

**C. MIKROKONTROLLER**

Mikrokontroler merupakan sebuah sistem mikroprosesor dimana didalamnya sudah terdapat CPU, ROM, RAM, I/O, Clock dan peralatan internal lainnya yang sudah saling terhubung dan saling terorganisasi dengan baik oleh pabrik pembuatannya dan dikemas dalam satu chip yang siap pakai, sehingga kita tinggal memprogram isi ROM sesuai aturan penggunaan oleh pabrik yang membuatnya. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan.



Gambar 1.3. Arduino Uno R3

Setiap mikrokontroler memiliki karakteristik tersendiri sesuai dengan tipenya, pengelompokan keluarga mikrokontroler, diantaranya keluarga MCS-51, MC6SHC05, MC6SHC11, AVR, PIC 8, dan keluarga ARM Cortex. Arduino Uno adalah papan berbasis mikrokontroler ATmega 328, yang mempunyai 14 digital input/output pin (dimana 6 pin dapat di gunakan sebagai output pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, 16 MHz osilator Kristal, koneksi USB, Jack Power dan tombol reset. Papan ini dapat dicatu langsung ke computer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC adaptor. (Sukowati, AI., dkk, 2017).

**D. NEMA 17 STEPPER MOTOR**

Motor stepper adalah perangkat elektromekanis yang bekerja dengan mengubah pulsa elektronis menjadi gerakan mekanis diskrit. Motor stepper bergerak berdasarkan urutan pulsa yang diberikan kepada motor. Karena itu, untuk menggerakkan motor stepper diperlukan pengendali motor stepper yang membangkitkan pulsa-pulsa periodic.

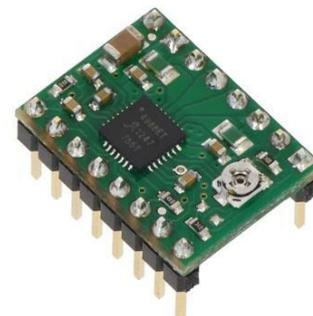


Gambar 1.4. Nema 17 Stepper Motor

Penelitian ini menggunakan motor stepper berjenis NEMA 17 yang merupakan motor stepper paling terjangkau dan lazim digunakan pada mesin CNC berskala kecil. NEMA 17 merupakan motor stepper dengan ukuran 1.7 inch x 1.7 inch (sekitar 4.1cm x 4.1cm) pada ukuran plat muka. (Putra AK., dkk. 2019)

**E. A4988 STEPPER MOTOR**

A4988 adalah driver *microstepping*. Motor driver ini dilengkapi dengan *built in translator* untuk memudahkan pengoperasian motor. Hal ini dirancang untuk pengoperasian *stepper motor* tipe bipolar pada saat penuh, setengah, seperempat, seperdelapan, dan seperenambelas dengan kapasitas drive output hingga 35 V dan ± 2A. A4988 termasuk arus rendah yang memiliki kemampuan untuk beroperasi di saat cepat ataupun lambatnya mengaktifkan motor. Di bawah ini merupakan gambar dari Driver Motor A4988.



Gambar 1.5. Driver Stepper Motor

*Translator* adalah kunci untuk memudahkan pengoperasian A4988. Cukup memasukkan satu pulsa pada input driver motor maka motor

bergerak satu *microstep Interface A4988* adalah pilihan yang sesuai untuk aplikasi di mana mikroprosesor kompleks tidak tersedia atau terbebani. Gambar di bawah ini merupakan Aplikasi diagram *driver motor pololu A4988* yang di sambungkan dengan *microcontroller*. (Purbaya, R., 2017)

**F. MODUL BLUETOOTH HC-05**

Salah satu hasil contoh modul *Bluetooth* yang paling banyak digunakan adalah tipe HC-05. modul *Bluetooth* HC-05 merupakan salah satu modul *Bluetooth* yang dapat ditemukan dipasaran dengan harga yang relatif murah.



Gambar 1.6. Modul *Bluetooth* HC-05

Modul *Bluetooth* HC-05 terdiri dari 6 pin konektor, yang setiap pin konektor memiliki fungsi yang berbeda - beda. Modul *Bluetooth* HC-05 dengan supply tegangan sebesar 3,3 V ke pin 12 modul *Bluetooth* sebagai VCC. Pin 1 pada modul *Bluetooth* sebagai transmitter. kemudian pin 2 pada *Bluetooth* sebagai receiver. (Susanti E & Candra N. 2018)

**G. METAL GEAR MOTOR SERVO**

Motor servo adalah motor yang mampu bekerja dua arah (*CW* dan *CCW*) dimana arah dan sudut pergerakan rotornya dapat dikendalikan dengan memberikan variasi lebar pulsa (*duty cycle*) sinyal *PWM* pada bagian pin kontrolnya. Motor servo memiliki dua tipe yaitu servo standar dan servo *rotation (continuous)*. Dimana biasanya untuk tipe standar hanya dapat melakukan pergerakan sebesar 180° sedangkan untuk tipe *continuous* dapat melakukan rotasi atau 360°. Pada dasarnya motor servo tersusun dari motor DC, rangkaian kontrol, *gearbox* dan potensiometer. Tampak seperti gambar motor servo beserta komponen internal motor servo dibawah ini. (Mulyono MA. 2019)



Gambar 1.7. Metal Gear Motor Servo

**H. PAPAN TULIS**

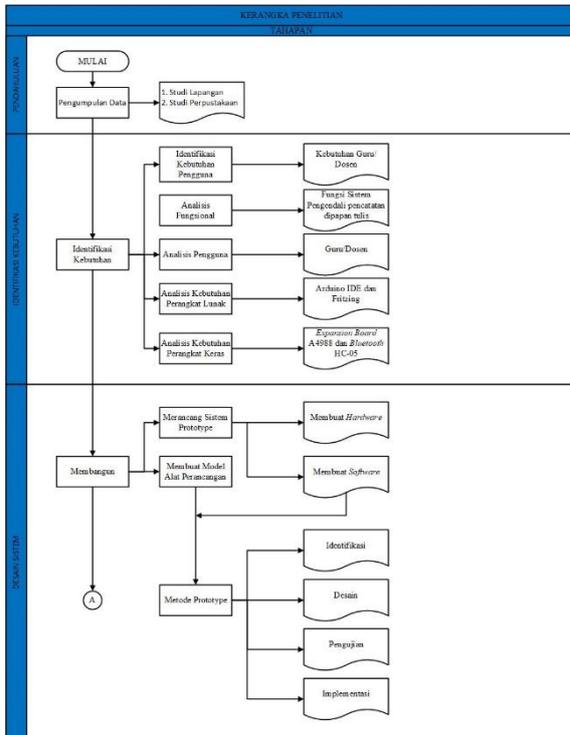
Papan tulis merupakan salah satu hal yang penting dalam menciptakan proses pembelajaran yang efektif antara pengajar dengan pelajar. Berbagai inovasi dan teknologi digunakan untuk membuat papan tulis terbaik demi mendukung proses pembelajaran yang efektif. Papan tulis merupakan media pembelajaran yang dijadikan sebagai alat perlengkapan kelas. Sebagai alat/perlengkapan mengajar, papan tulis adalah alat yang paling tua, murah, dan mudah menggunakannya. Papan tulis juga dapat dipergunakan sebagai media komunikasi atau informasi yang luwes. Sebagai misal penggunaan papan tulis untuk pengumuman atau pemberitahuan, papan catatan atau catatan agenda pada kantor-kantor dan tempat kerja lain. (Yuliani, Y. 2016).

**I. ANDROID**

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. (Pratama, NA. 2016)

1.3. Metodologi Penelitian

Kerangka Penelitian



Gambar 1.8. Kerangka Penelitian

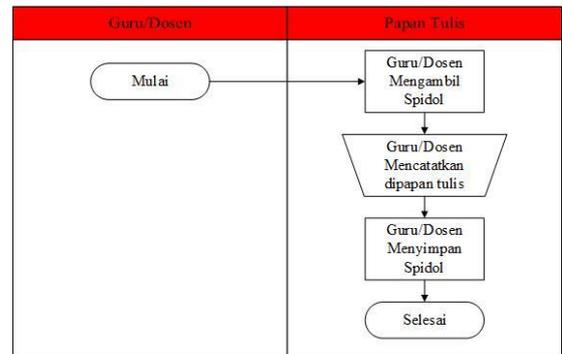
2. PEMBAHASAN

2.1 PENGUMPULAN DATA

Analisis yang sedang berjalan merupakan cara menggambarkan seluruh sistem atau kebutuhan fungsional yang terjadi pada saat ini. Pada penelitian Tugas Akhir ini yang dilakukan dalam menganalisis system yang sedang berjalan yaitu pada sistem papan tulis yang ada di SMAN 1 Jatitujuh dan Fakultas Teknik UNMA. Setelah selesai dianalisis maka langkah selanjutnya adalah melakukan rancangan, rancangan yang dibuat dapat disesuaikan dengan kebutuhan Guru atau Dosen, dengan cara yang efektif, tepat, dan akurat.

2.2 ANALISIS YANG SEDANG BERJALAN

Sistem papan tulis yang sedang berjalan saat ini adalah guru, lalu ia mengambil spidol, setelah itu mencatatkan di papan tulis yang ada diruang kelas. Dapat dilihat bahwa disini ada kondisi dimana dosen maupun guru mencatatkan di papan tulis tersebut dengan cara menulis dengan tangan tanpa adanya teknologi robot mengintegrasikan android. *Flowmap* sistem yang sedang berjalan pada papan tulis :

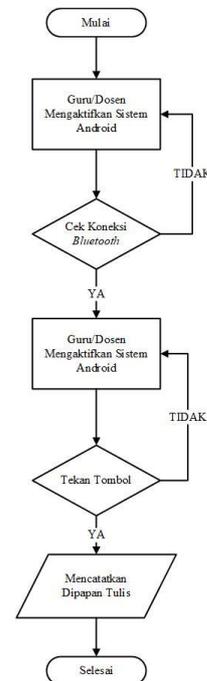


Gambar 2.1. Flowchart sistem yang sedang berjalan

Pada *flowchart* diatas dapat dilihat bahwa proses yang dilakukan adalah secara manual, yaitu dalam mencatatkan sendiri dengan tangan yang masih manual.

2.3 ANALISIS SISTEM YANG DIUSULKAN

Analisis sistem yang diusulkan merupakan cara menggambarkan sebuah sistem atau kebutuhan fungsional yang akan dikembangkan dari sistem yang sedang berjalan. Sistem yang diusulkan ini mengurangi sedikit permasalahan pada guru saat mencatatkan yaitu dengan cara menggunakan sistem papan tulis otomatis yang dapat mengikuti perintah integrasi pada android. Analisis sistem yang akan diusulkan ini dapat digambarkan pada *flowchart* dibawah ini

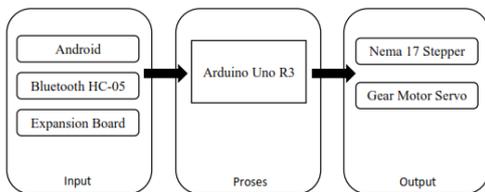


Gambar 2.2 Analisis Usulan

Pada *flowchart* sistem yang diusulkan terdapat penambahan proses yaitu sebelumnya pada *flowchart* sistem yang sedang berjalan terdapat sebuah proses dimana mencatatkan papan tulis oleh guru, berbeda dengan *flowchart* sistem yang diusulkan yaitu proses mencatatkan papan tulis mengintegrasikan android yang dapat mengikuti perintah dari android. Jika bluetooth pengirim ke penerima pengguna (android). Hal ini diharapkan dapat menambah minat untuk para guru, sistem tersebut juga dibangun dengan perangkat keras dan perangkat lunak yang saling terintegrasi satu sama lain

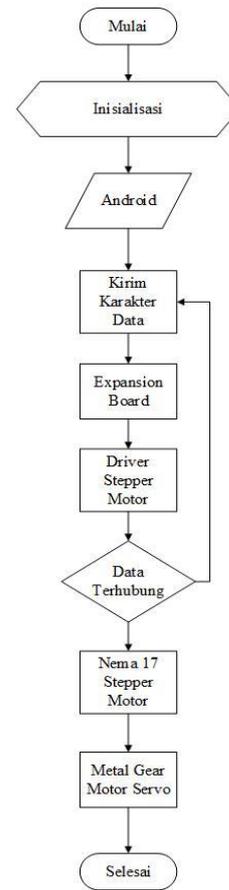
**2.4 PERANCANGAN SISTEM**

Pada tahap ini dilakukan persiapan tentang segala keperluan, baik peralatan maupun bahan yang digunakan. Desain dari papantulis berbasis arduino integrasi with android. Expansion Board dan Arduino Uno R3 yang merupakan data terkirim yang digunakan untuk memerintahkan Nema 17 Stepper Motor untuk gerakan spidol pada Metal Gear Motor Servo dilakukan pergerakan sehingga terjadi perubahan tegangan yang dikirimkan menuju arduino dan diproses oleh arduino untuk menggerakkan metal gear motor servo sesuai dengan. Adapun skema rangkaian secara keseluruhan dapat dilihat, dan secara garis besar akan digambarkan pada blok diagram rangkaian pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Blok Diagram Keseluruhan Sistem

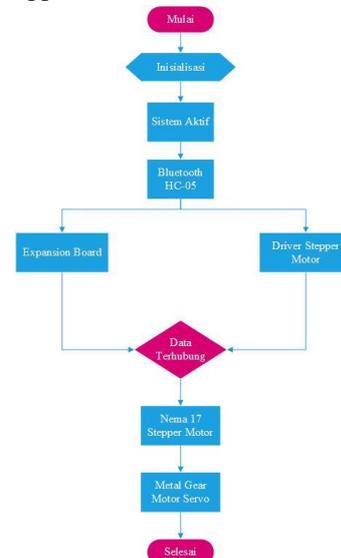
maka dapat dijelaskan bagaimana cara kerja mencatatkan dipapan tulis secara otomatis dengan mengintegrasikan android berbasis mikrokontroler, yaitu Nema 17 Stepper Motor 2 buah yang dipasangkan pada kayu yang akan digunakan di papan tulis. Prinsip metal gear motor servo membutuhkan rangkaian pembagi tegangan yang akan menjadi masukan dan diolah mikrokontroler arduino uno. Metal gear motor servo digunakan untuk mengontrol Spidol. Metal gear motor servo dan nema 17 stepper motor akan bekerja ketika android perintah pada expansion board untuk mencatatkan di papan tulis secara otomatis, sesuai dengan nema 17 stepper motor mana yang akan digerakan oleh pengguna android.



Gambar 2.4 Keseluruhan Sistem

**2.5 PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK**

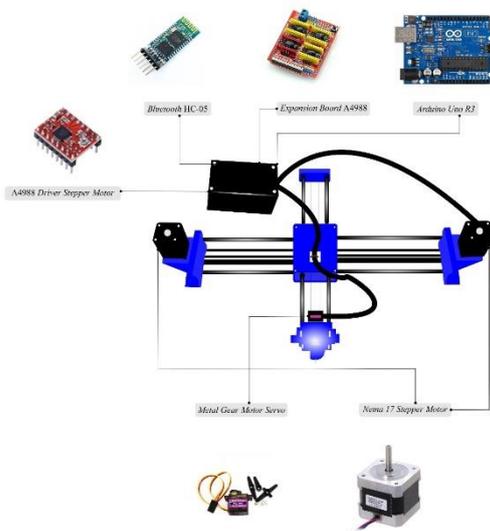
Perancangan sistem pada program kendali Arduino Uno R3 menjelaskan proses sistem yang terjadi pada program. Sistem dimulai dengan inisialisasi masing-masing pin yang terpasang dengan Arduino Uno R3. Ketika *Bluetooth* aktif dan menggerakkan maka program akan menyalakan Nema 17 Stepper Motor dan menjalankan Metal Gear Motor Servo, Jika tidak terhubung maka program akan kembali mencoba menggerakkan Nema 17 Stepper Motor



Gambar 2.5. Sistem Pada Program Arduino

**2.6 PERANCANGAN PERANGKAT KERAS**

Rangkaian perangkat keras (*hardware*) yang digunakan untuk sistem pencatatan dipapan tulis untuk mempermudah pekerjaan guru maupun dosen dirancang agar memperjelas ilustrasi keseluruhan sistem dan acuan detail dalam pembuatan sistem perangkat keras. Perancangan perangkat keras yaitu rancangan komponen elektronik yang merupakan rangkaian sistem mikrokontroler dengan perangkat *input* dan *output*. Rancangan sistem *hardware* yang menjelaskan integrasi antar komponen elektronik dapat digambarkan pada *Design hardware* yaitu gambar berikut ini.



Gambar 2.6. Design Rangkaian Perangkat Keras

Pada gambar *Design hardware* terdapat jenis mikrokontroler *Expansion Board A4988* yang dipasang dan digunakan pada robot pencatatan dipapan tulis yang akan dikontrol lewat aplikasi *Grbl Controller*. Proses sistem yang berjalan untuk rancangan *hardware* dimulai dari mengaktifkan sistem yaitu *Bluetooth HC-05*, kemudian mengecek koneksi, selanjutnya *Bluetooth* menerima siap dipakai untuk mencatatkan dipapan tulis dari aplikasi *Grbl Controller* melalui Play Store.

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1 PENGUJIAN PUTARAN NEMA 17 STEPPER MOTOR**

Pengujian Putaran Nema 17 Stepper Motor dilakukan untuk mengetahui kesesuaian antara putaran baut dengan gerakan Nema 17 Stepper Motor. Pengujian dilakukan dengan cara membuat program yang diupload pada arduino uno yang berisi perintah menggerakkan Nema 17 Stepper Motor

pada android untuk berputar ke kanan dan kiri secara otomatis. Hasil data pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Pengujian Putaran Nema 17 Stepper Motor

Gerakkan Nema 17 Stepper Motor	Putaran Baut		Keterangan hasil
	Motor Kanan	Motor Kiri	
Atas	Berputar ke kanan	Berputar ke kanan	Sesuai
Bawah	Berputar ke kiri	Berputar ke kiri	Sesuai
Kanan	Berputar ke kiri	Berputar ke kiri	Sesuai
Kiri	Berputar ke kanan	Berputar ke kanan	Sesuai
Berhenti	Diam	Diam	Sesuai

**3.2 PENGUJIAN METAL GEAR MOTOR SERVO**

Pengujian pada Metal Gear Motor Servo ini dilakukan untuk mengetahui fungsi Metal Gear Motor Servo sebagai mengangkat spidol. Sebuah spidol diletakkan di Metal Gear Motor Servo, Motor servo disusun dari sebuah motor DC, *gearbox*, variabel resistor (VR) atau potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas maksimum putaran sumbu (axis) motor servo Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang pada pin control motor servo terpenuhi. Hasil data pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Pengujian Metal Gear Motor Servo

Gerakkan Metal Gear Motor Servo	Putaran Motor Servo	Hasil Persentase	Keterangan hasil
Atas	50°	80%	Sesuai
Bawah	90°	100%	Sesuai

**3.3 PENGUJIAN FONT**

Pengujian Ukuran Text bertujuan untuk mengetahui nilai waktu pada ukuran font dengan menggunakan alat yang sudah jadi berupa Arduino Uno R3, Expansion Board A4998, Nema 17 Stepper Motor, dll. Hasil data dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Pengujian Font

No.	Font	Ukuran font	Waktu
1	Single Line	50	3 Menit
2	Double Letters	40	4 Menit
3	Times New Roman	30	2 Menit
4	Roman Duplex	20	2 Menit
5	Stencil Duplex	10	1 Menit

**3.4 PENGUJIAN GAMBAR**

Pengujian Ukuran Gambar bertujuan untuk mengetahui nilai waktu pada ukuran Gambar dengan menggunakan alat yang sudah jadi berupa Arduino Uno R3, Expansion Board A4998, Nema 17 Stepper Motor, dll. Hasil data dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Pengujian Gambar

No.	Gambar	Ukuran gambar	Waktu
1	Segitiga	50	23 Detik
2	Persegi	40	20 Detik
3	Jajar Genjang	30	16 etik

**4. KESIMPULAN**

Dari sistem yang dibangun, didapatkan beberapa data yang sesuai untuk memaksimalkan Desain Dan Pengembangan Peralatan Rekayasa Otomatis Pada Papan Tulis Menggunakan Arduino Uno R3 Terintegrasi Dengan Android. Pada data pengujian pengiriman data karakter dari android ke *bluetooth*, didapat persentase keberhasilan sebesar 70%.

**5. DAFTAR PUSTAKA**

Azizah, NU. 2014. [Rancang Bangun Prototipe Alat Deteksi Jarak Dengan Sensor Ping Pada Mobil Pengangkut Barang Berbasis Arduino](#)

Michael, D., Gustina D. 2019. [Rancang Bangun Prototype Monitoring Kapasitas Air Pada Kolam Ikan Secara Otomatis Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino](#)

Mulyono MA. 2019. SIMULASI ALAT PENJARING IKAN OTOMATIS DENGAN PENGGERAK MOTOR SERVO CONTINUOUS, SENSOR JARAK HC-SR04 DAN TOMBOL, MENGGUNAKAN ARDUINO MEGA

Pratama, NA. 2016. APLIKASI PEMBELAJARAN TES POTENSI AKADEMIK BERBASIS ANDROID. Vol 6. No. 1. Universitas Darwan Ali Sampit

Purbaya, R. 2017. [APLIKASI MOTOR STEPPER PADA ALAT PENCETAK BANGUN RUANG TIGA DIMENSI UNTUK PELEBURAN FILAMENT PADA MOTOR EXTRUDER](#)

Silvia AF., Dkk. 2014. [Rancang bangun akses kontrol pintu gerbang berbasis arduino dan android](#)

Sooai, AG. 2016. User perception on 3D stereoscopic cultural heritage ancient collection.

Sukowati, AI., Dkk. 2017. [RANCANG BANGUN SISTEM ABSENSI MAHASISWA SEKOLAH TINGGI TEKNIK CENDEKIA \(STTC\) BERBASIS RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION \(RFID\)](#)

Susanti E & Candra N. 2018. [Perancangan Wireless Starter Kendaraan Bermotor Memanfaatkan Bluetooth Berbasis Arduino](#)

Yuliani, Y. 2016. Pengaruh Penggunaan Media Biocards dan Media Papan Tulis Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Sistem Sirkulasi di Kelas VII MTS Madani Alauddin Paopao. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

# ANALISIS KEAMANAN APLIKASI DATA POKOK PENDIDIKAN (DAPODIK) MENGGUNAKAN PENETRATION TESTING DAN SQL INJECTION

Ade Bastian<sup>1</sup>, Harun Sujadi<sup>2</sup>, Latiful Abror<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program, Studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Majalengka

Email: <sup>1</sup>adebastian@unma.ac.id, <sup>2</sup>harunsujadi@unma.ac.id, <sup>3</sup>latifulabrор@gmail.com

## ABSTRAK

Seringkali masalah keamanan aplikasi terabaikan justru setelah semua peralatan dan infrastruktur pengamanan telah terpasang. Bahkan pentingnya pengamanan baru disadari setelah terjadi bencana. Kerugian sebuah institusi/organisasi yang diakibatkan dari sebuah serangan terhadap sistem aplikasi sangatlah besar, tetapi hal ini sangat sukar dideteksi, karena secara umum tidak akan diakui dengan berbagai alasan. Tanpa pengamanan sistem aplikasi yang baik, penerapan teknologi sehebat apapun akan sangat membahayakan institusi/organisasi itu sendiri. Nilai informasi yang begitu penting dan strategis mengakibatkan serangan dan ancaman terhadap aplikasi dan arus informasi semakin meningkat. Kebutuhan keamanan sistem aplikasi timbul dari kebutuhan untuk melindungi data. Pertama, dari kehilangan dan kerusakan data. Kedua, adanya pihak yang tidak diijinkan hendak mengakses atau mengubah data. Rancangan arsitektur Aplikasi Dapodik yang dihasilkan dibatasi yaitu hanya pada aplikasi Dapodik berbasis web yang diterapkan secara offline dan online yang terkoneksi dengan internet. Pengujian keamanan aplikasi Dapodik menggunakan penetration testing dan SQL Injection. Berdasarkan hasil pengujian keamanan, dapat dinyatakan bahwa tingkat ancaman terhadap web server dan aplikasi Dapodik berada pada level aman. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak ada celah yang memungkinkan terjadinya ancaman dan akses ilegal yang berpotensi merusak sistem.

*Kata Kunci: Aplikasi Dapodik, Keamanan Aplikasi, Penetration Testing, SQL Injection*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Berisi Teknologi zaman sekarang yang semakin berkembang salah satunya aplikasi berbasis web. Saat ini banyak sekali aplikasi web yang sudah dibuat dan di kembangkan seperti contohnya jejaring sosial, *e-learning*, termasuk data pokok pendidikan yang berbasis web. Dengan diterbitkannya Instruksi Menteri Pendidikan Nasional nomor 2 tahun 2011, Sekretariat Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah memiliki kewenangan tambahan untuk merancang prosedur pengumpulan data, melakukan sosialisasi dan membangun sistem pengumpulan dan penyimpanan data yang cepat dan efisien serta mengkoordinir pengumpulan semua data pokok pendidikan dari satuan pendidikan/sekolah yang berada dibawah pembinaan masing-masing Direktorat Jenderal. Pengumpulan data pokok pendidikan yang dimaksud yaitu meliputi pengumpulan, pengolahan, dan penyajian data. Perancangan arsitektur sistem aplikasi itu proses perencanaan yang harus dikelola berdasarkan suatu petunjuk yang jelas dengan tujuan menyelaraskan strategi sistem dan strategi teknologi untuk memberikan hasil yang maksimal bagi lembaga. Saat ini belum terdapat kerangka dasar yang khusus untuk melakukan perancangan arsitektur teknologi informasi untuk institusi pendidikan. Untuk melaksanakan perencanaan pendidikan, maupun untuk melaksanakan program-program pendidikan secara tepat sasaran, dibutuhkan data yang cepat, lengkap, valid, akuntabel dan terus *up to date*. Dengan ketersediaan data yang cepat, lengkap, valid, akuntabel dan *up to date* tersebut, maka proses

perencanaan, pelaksanaan, pelaporan dan evaluasi kinerja program-program pendidikan nasional dapat dilaksanakan dengan lebih terukur, tepat sasaran, efektif, efisien dan berkelanjutan.

Serangan injeksi terjadi ketika seseorang yang tidak sah, mengirimkan perintah SQL berbahaya ke server yang cukup sering terjadi karena hampir semua aplikasi modern menggunakan *database* terpusat untuk menyampaikan informasi. (Shar, L.K., 2013: 66-67). Jalur yang paling banyak diserang adalah data input yang tidak divalidasikan. (Singh, P., 2015: 16-21).

SQL injeksi adalah beberapa perintah SQL berbahaya dapat dikirimkan ke SQL. SQL injeksi sudah masuk sepuluh besar resiko aplikasi web seperti pada tabel dibawah ini :

**Tabel 1. Top 10 Resiko Aplikasi Web**

No	OWASP Top 10-2017
1	A1:2017-Injection
2	A2:2017-Broken Authentication
3	A3:2017:Sensitive Data Exposure
4	A4:2017=XML External Entities (XXE)
5	A5:2017-Broken Access Control
6	A6:2017-Security Misconfiguration
7	A7:2017-Cross-Site Scripting (XSS)
8	A8:2017-Insecure Deserialization
9	A9:2017-Using Components with Known Vulnerabilities
10	A10:2017-Insufficient Logging and Monitoring

Pengujian penetrasi merupakan salah satu metode untuk menguji kelengkapan, keterpaduan, operasional dan dasar dunia komputer yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak dan manusia. Proses dan penanggulangannya melibatkan analisa

sistem, kekurangan atau konfigurasi sistem, dan kelemahan *software*. (Wahyudi, 2019: 6). Pengujian penetrasi juga disebut *pen testing* atau *ethical hacking* adalah praktik pengujian sistem komputer, jaringan, atau web aplikasi untuk menemukan kerentanan keamanan yang dapat dieksploitasi oleh penyerang. Pengujian penetrasi dapat diotomatiskan dengan perangkat lunak aplikasi atau dilakukan secara manual. (Kesharwani, 2018: 193-200)

**1.2. Tinjauan Pustaka**

**1.2.1 SQL Injection**

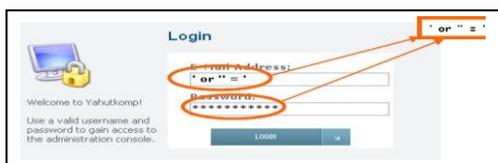
*SQL Injection* adalah sebuah aksi hacking yang dilakukan di aplikasi client dengan cara memodifikasi perintah *SQL* yang ada di memori aplikasi *client*, *Sql Injection* merupakan teknik mengeksploitasi aplikasi berbasis yang di dalamnya menggunakan basis data untuk penyimpanan data. Penyebab utama terjadinya *SQL Injection* adalah Tidak adanya penanganan terhadap karakter – karakter tanda petik satu " dan juga karakter double minus -- yang menyebabkan suatu aplikasi dapat disisipi dengan perintah *SQL*. Sehingga seorang Hacker menyisipkan perintah *SQL* kedalam suatu parameter maupun suatu form. *Bug SQL Injection* sangat berbahaya, karena Teknik ini memungkinkan seseorang dapat login kedalam sistem tanpa harus memiliki account, Selain itu *SQL injection* juga memungkinkan seseorang merubah, menghapus, maupun menambahkan data-data yang berada didalam database. Bahkan yang lebih berbahaya lagi yaitu mematikan database itu sendiri, sehingga tidak bisa memberi layanan kepada *web server*. (Yudistira, 2012). Sebagai contoh misalkan ada aplikasi berbasis *web* dengan *source code* seperti ini:

```
$$SQL = "select * from login where
username = "$username" and
password = "$password";"
```

Dengan metode pengiriman data *GET* ataupun *POST* maka *query* seperti ini dapat di injeksi dengan mengisikan string „or“="" pada login form di bawah ini :

```
$$SQL = "select * from login where
username = "$username" and
password="pass" or ""="";"
```

Dengan sintak *SQL Injection* ini hasil selection akan selalu True sehingga aplikasi tersebut dapat di tembus sebagai contoh di bawah ini :



**Gambar 1. SQL Injection pada Login Form**

**1.2.2 Acunetix Web Vulnerability Scanner**

*Acunetix web vulnerability Scanner* digunakan untuk mngetahui celah suatu Website seperti *SQL Injection, Cross Site Scripting, Upload files, XSS attack*, dll. Dan software ini dapat menguji keamanan suatu *website* secara otomatis dengan mengaudit *website* dengan memeriksa kerentanan *hacking* untuk dieksploitasi.

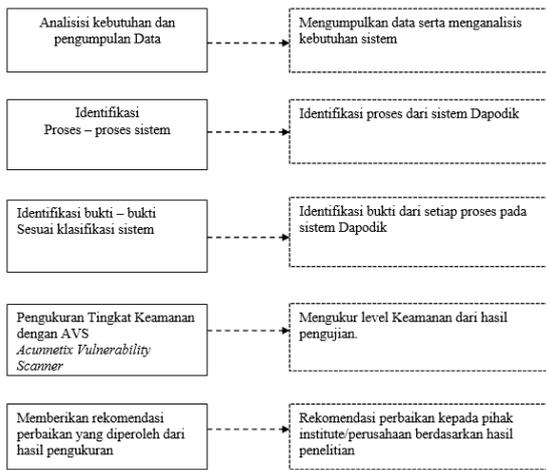
*Acunetix Web Vulnerability Scanner ( WVS )*, secara otomatis menganalisa aplikasi web Anda dan menemukan menelusuri situs Anda , *SQL injection* berbahaya , *scripting Cross- Site* dan kerentanan lain yang mengekspos bisnis online Anda . laporan ringkas mengidentifikasi di mana aplikasi web perlu diperbaiki , sehingga memungkinkan Anda untuk melindungi bisnis Anda dari yang akan datang serangan *hacker*. *Acunetix* telah memelopori aplikasi *web scanning* keamanan dan telah membentuk memimpin rekayasa dalam analisis situs dan deteksi kerentanan dengan fitur-fitur inovatif. (Sutanta, 2008)

Metode kualitatif dengan menggunakan beberapa *tools* berupa perangkat lunak dan cara-cara tertentu yang lazim digunakan untuk menguji keamanan aplikasi. Tahap-tahap yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Tahap Inisiasi, pada tahap ini dilakukan penelusuran dan pengkajian *literatur-literatur* yang berhubungan dengan keamanan aplikasi.
2. Tahap Investigasi, pada tahap ini dilakukan penyelidikan terhadap *web server*, program aplikasi yang digunakan.
3. Tahap Pengujian, pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap keamanan aplikasi dengan menggunakan *tools*, yaitu *Acunetix web vurnerability scanner* dengan metode yang lazim digunakan dalam pengujian keamanan aplikasi dan sistem.
4. Tahap Verifikasi, pada tahap ini dilakukan verifikasi terhadap keamanan aplikasi untuk pemberitahuan kepada admin untuk dilakukan perbaikan-perbaikan atas dasar hasil investigasi dan pengujian pada aspek pemrograman.

**1.3. Metodologi Penelitian**

Untuk melakukan analisis dan pengujian keamanan aplikasi Dapodik, disusun tahapan seperti tergambar pada Gambar 1 dibawah ini :

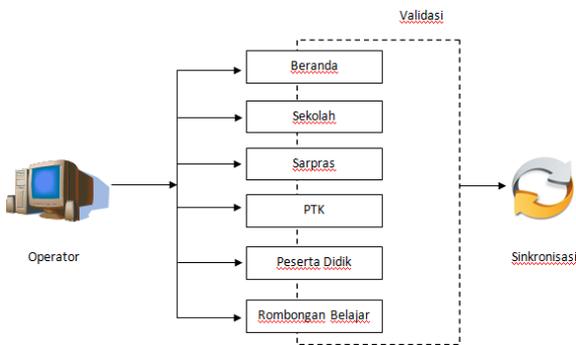


Gambar 2. Tahapan Penelitian

Studi lapangan ditempuh untuk pengumpulan data dengan cara bertanya langsung kepada Guru atau pihak sekolah mengenai mekanisme/ prosedur pengelolaan aplikasi data pokok Pendidikan pendaan sekolah khususnya operator sekolah atau staf yang menjalankan aplikasi Dapodik tersebut.

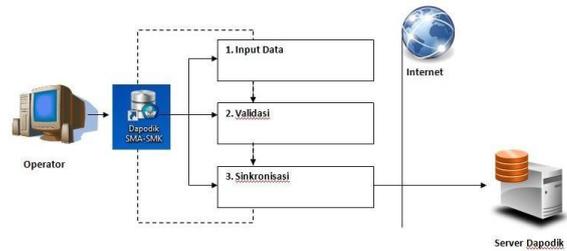
2. PEMBAHASAN

Aplikasi Dapodik meliputi 3 proses yaitu operator melakukan penginputan data diantaranya data sekolahm PTK, peserta didik, sarpras dan lainnya. Setelah itu divalidasi untuk memverifikasi data yang valid, dan kemudian menghubungkan ke internet untuk proses pengiriman data/ sinkronisasi ke server Dapodik pusat. Arsitektur Aplikasi Dapodik dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini :



Gambar 3. Arsitektur Aplikasi Dapodik

Untuk menghasilkan data yang alid, operator melakukan penginputan data secara lengkap meliputi data beranda, data sekolah, data sarpras, data PTK, data peserta didik dan data rombel. Setelah semua data divalidasi dan semua data valid kemudian disinkronisasi yaitu pengiriman data valid yang sudah diinput ke server Dapodik pusat. Arsitektur data aplikasi Dapodik dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah ini :



Gambar 4. Arsitektur Data Aplikasi Dapodik

2.1. Injeksi di URL

Panjang Sebelum tahap pengujian pada umumnya sebuah aplikasi web yang kemungkinan memiliki vulnerability, adalah seperti ini sebagai contoh `http://www.dapodik.com/contoh.php?id=123` pada alamat tersebut halaman web memiliki variable “id” dan memiliki nilai (value) “123”. Variable – variable inilah yang membuat web dapat di eksplorasi. Contoh halaman yang semula adalah seperti ini :

`http://localhost:8090`

Kemudian setelah dimodifikasi seperti ini :

`http://localhost:8090''`

Kemudian muncul pesan seperti ini :



Gambar 5. Pesan Error Penambahan Tanda Petik

Artinya web tersebut vulnerability sehingga dugaan awal adalah aplikasi Dapodik memiliki vulnerability pada URL nya. Langkah berikutnya adalah menghitung tabel basis data yang ada pada aplikasi Dapodik. Cara yang digunakan memodifikasi alamat URL dengan tambahan perintah Order By. Halaman semua seperti ini :

`http://localhost:8090`

Kemudian setelah dimodifikasi L

`http://localhost:8090+order+by+1`

Kemudian muncul pesan seperti ini :



Gambar 6. Pesan Error Perintah Order By

Hal ini menandakan aplikasi Dapodik tidak memiliki tabel basis data. Alamat tersebut tidak memiliki operasi basis data, sehingga dengan kata lain URL dari aplikasi Dapodik tidak dapat diinjeksi karena sudah aman.

**2.2. Analisis Method**

Metode atau *method* adalah suatu proses bagaimana suatu data dikirimkan ke web server. Pada pemrograman web dikenal 2 *method* yaitu *method POST* dan *method GET*. Keduanya memiliki perbedaan, dimana perbedaan yang paling mencolok adalah *variable* yang dikirimkan. Didalam *method GET*, *variable* yang dikirimkan terlihat di URL, sedangkan didalam *method POST* *variable* yang dikirimkan tersembunyi.

Contoh alamat URL menggunakan *method GET* :  
 http://www.dapodik.com/contoh.php?id=123

Contoh alamat URL menggunakan *method POST* :  
 http://www.dapodik.com/contoh.php

Berdasarkan contoh di atas dapat dilihat bahwa pada *method GET* di URL nya terdapat variabel “id” dengan value bernilai “123”. Variabel inilah yang dapat di modifikasi *client* untuk menginjeksi web tersebut. Berbeda dengan *method POST*, *method* ini menyembunyikan *variable* data yang akan di kirimkan ke web server, contohnya adalah pada aplikasi web Dapodik. Pada saat web tersebut di buka alamat URL nya adalah <http://www.dapodik.com/contoh.php>. Untuk melihat perbedaan *method GET* dan *POST* lebih rinci dapat dilihat di perbedaan berikut :

**1. Method GET**

- Variable dapat di lihat di URL, data setiap *variable* di pisahkan dengan & contoh  
<http://url/page.php?get1=nilai1&get2=nilai2>
- Dibatasi oleh panjang string sebanyak 2047 karakter.
- Memungkinkan pengunjung langsung memasukan nilai variabel pada form proses.

**2. Method POST**

- Nilai variabel tersembunyi untuk pengunjung.
- Lebih aman karena lebih susah di mainkan oleh pengunjung melalui pergantian nama variabel.
- Tidak di batasi oleh panjang string.

**2.3. Pengujian Keamanan Dapodik**

Web server Aplikasi Dapodik di bangun menggunakan *Apache 2.4.6* dengan sistem operasi windows, bahasa pemrograman *PHP* versi 5.4.19 dan database aplikasinya yang berekstensi (.*prf*). yaitu profil pengguna yang berisi preferensi dan

informasi pengguna seperti tanda tangan, pengaturan akun email dan pengaturan lainnya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dengan menggunakan beberapa *tools* berupa perangkat lunak dan cara-cara tertentu yang lazim digunakan untuk menguji keamanan aplikasi. Tahap-tahap yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Tahap Inisiasi, pada tahap ini dilakukan penelusuran dan pengkajian literatur- literatur yang berhubungan dengan keamanan aplikasi.
- b. Tahap Investigasi, pada tahap ini dilakukan penyelidikan terhadap *web server*, program aplikasi, dan *database server* yang digunakan.
- c. Tahap Pengujian, pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap keamanan aplikasi dengan menggunakan dua *tools*, yaitu *Acunetix Web Vulnerability Scanner* versi 6.0 (untuk menguji *web server* dan program aplikasi) dan *Shadow Database Scanner* versi 7.75 (untuk menguji *database server*) dengan metode yang lazim digunakan dalam pengujian keamanan aplikasi dan sistem.
- d. Tahap Verifikasi, pada tahap ini dilakukan verifikasi terhadap keamanan aplikasi setelah dilakukan perbaikan-perbaikan atas dasar hasil investigasi dan pengujian pada aspek pemrograman maupun konfigurasi database server yang digunakan untuk memastikan bahwa database tersebut siap diterapkan untuk aplikasi Dapodik.

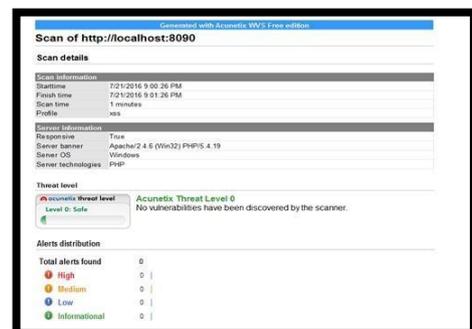
Aspek-aspek keamanan aplikasi yang diteliti meliputi :

- a. Web Server
- b. Program aplikasi
- c. Database Server

Untuk melakukan analisis keamanan aplikasi Dapodik, dilakukan menggunakan 3 (tiga) *software* yaitu :

- a. *Accunetix Web Vulnerability Scanner* versi 6.5
- b. *Shadow Database Scanner* versi 7.75
- c. *Havij* versi 1.16

Hasil analisis yang diperoleh menggunakan *Accunetix Web Vulnerability Scanner* adalah sebagai berikut :



**Gambar 7. Hasil Analisis Web Server**

Berdasarkan hasil analisis di atas dapat diketahui bahwa tingkat ancaman terhadap web server Aplikasi Dapodik berada pada level 0. Artinya aplikasi web Dapodik ini Aman, Tidak ada celah yang memungkinkan terjadinya ancaman dan akses illegal yang berpotensi merusak sistem. Diantaranya adalah sebagai berikut :

**Tabel 2. Daftar Peringatan Kesalahan**

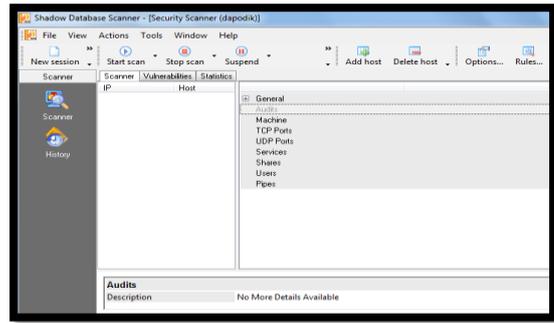
No	Pesan (Alert Found)	Peringatan (Variations)
1	Apache Chunked-Encoding Memory Corruption Vulnerability:	0
2	PHP HTML Entity Encoder Heap Overflow Vulnerability	0
3	PHP multiple vulnerabilities	0
4	PHP POST file upload buffer overflow vulnerabilities	0
5	PHP unspecified remote arbitrary file upload vulnerability	0
6	PHP Zend_Hash_Del_Key_Or_Index vulnerability	0
7	SQL Injection	0
8	Unfiltered Header Injection in Apache 1.3.34/2.0.57/2.2.1	0
9	Apache Error Log Escape Sequence Injection Vulnerability	0
10	Apache version 6.0	0
11	PHP mail function ASCII control character header spoofing vulnerability	0
12	PHP socket_iovec_alloc() integer overflow	0
13	PHP4 multiple vulnerabilities	0
14	Apache version up to 1.3.33 httpasswd local overflow	0
15	TRACE Method Enabled	0
16	Password type input with autocomplete enabled	0
	Total Alert Found	0

Hasil pengujian Peringatan keamanan terhadap web server Dapodik adalah 0 Aman, Tidak ada celah satu pun yang memungkinkan terjadinya akses illegal yang bisa merusak sistem.

Analisis keamanan pada sisi *database server* dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *software Shadow Database Scanner* versi 7.75. Aspek-aspek yang dianalisis meliputi :

- a. IP address
- b. Host name
- c. Average ping response
- d. TCP port

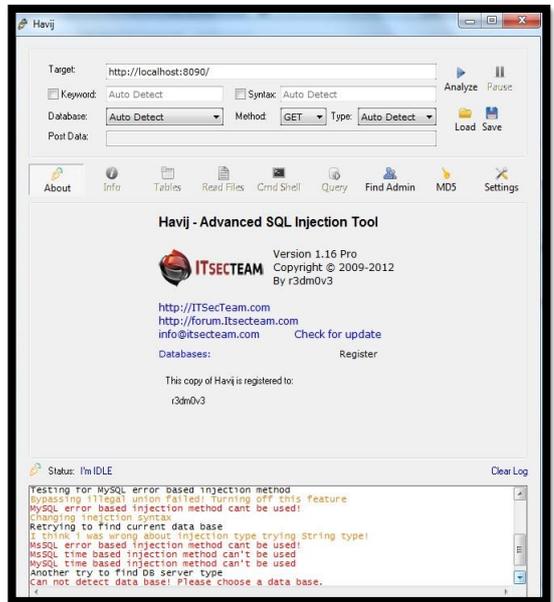
Hasil analisis menggunakan *Shadows Database Scanner* adalah sebagai berikut :



**Gambar 8. Hasil Analisis SDS Database Server**

Dari hasil pengujian menunjukkan tidak ada database pada aplikasi dapodik, karena memang benar untuk database aplikasi ini berada di server pusat tidak berada di aplikasi, ini menunjukkan bahwa database server dapodik memang tidak terdeteksi oleh tools tersebut.

Hasil analisis menggunakan *havij* sebagai berikut :



**Gambar 9. Hasil Analisis Havij Database Server**

Berdasarkan pengujian menggunakan *software Havij*, *database* aplikasi dapodik tidak dapat di injeksi menggunakan *Havij* karena aplikasi web dapodik menggunakan *method POST* yang berfungsi untuk menyembunyikan *variable* dan *value*, halaman dapodik yang di injeksi tidak memiliki keterkaitan dengan *basis data* dan halaman dapodik tersebut juga bersifat *statis*.

Bersasarkan dari hasil Pengujian Keseluruhan Tingkat Keamanan yang dilakukan pada Aplikasi Dapodik menggunakan *Software Tools Acunnetix Vulnerability Scanner*, *Shadows Database Scanner*, dan *Havij* tidak ada serangan atau celah satupun yang memungkinkan terjadi akses illegal yang berpotensi merusak sistem, *Acunnetix Vulnerability Scanner* tidak menemukan celah atau

akses ilegal yang berpotensi merusak sistem yang dilakukan menggunakan SQL Injection pada aplikasi tersebut. *Shadows Database Scanner* tidak mendeteksi / menemukan basis data *database* karena aplikasi dapodik bersifat sinkronisasi data artinya mengirimkan basis data atau data utama dapodik, sinkronisasi juga bisa di sebut sebagai penyatuan database sehingga database berada di server pusat tidak pada aplikasi. Kemudian *database* aplikasi dapodik tidak dapat di injeksi menggunakan *Havij* karena aplikasi web dapodik menggunakan method POST yang berfungsi untuk menyembunyikan variable dan value, halaman dapodik yang di injeksi tidak memiliki keterkaitan dengan basis data dan halaman dapodik. Maka tingkat Keamanan aplikasi dan *database server* pada Aplikasi Dapodik menunjukkan Aman.

### 3. KESIMPULAN

Penelitian analisis *Web Vulnerabilities* untuk meningkatkan keamanan aplikasi Dapodik dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penelitian ini berhasil melakukan analisis terhadap aspek-aspek keamanan system yang meliputi keamanan web server, program aplikasi dan pada database yang digunkan pada system aplikasi Dapodik.
2. Penyerangan dengan Teknik *SQL Injection* tidak bisa dilakukan pada aplikasi Dapodik.
3. Tingkat ancaman terhadap aplikasi Dapodik berada pada level 0 (aman). Aplikasi Dapodik belum ditemukan celah yang memungkinkan terjadinya ancaman dan akses ilegal yang berpotensi merusak sistem. Pengujian menggunakan *Acunnetix Vulnerability Scanner*, *Shadows Database Scanner*, dan *Havij*.
4. Usulan kebijakan keamanan aplikasi Dapodik bersifat dinamis dan menyesuaikan dengan perkembangan teknologi dan informasi.

### PUSTAKA

- Kesharwani, Pawan, Sudhanshu Shekhar Pandey, Vishal Dixit, Lokendra Kumaer Tiwari. 2018. "A Study on Penetration Testing Using Metasploit Framework". *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)* Volume 05 Issue 12.
- Sutanta, Edhy. 2012. Analisis Keamanan Sistem Aplikasi. AKPRIND Yogyakarta.
- Shar, L.K. and H. B.K. Tan. 2013."Defeating SQL Injection", *Computer (Long. Beach. Calif.)*, Vol. 46 No.3 pp 66-77.
- Singh, P., K. Thevar, P. Shetty, and B. Shaikh. 2015. "Detection of SQL Injection and XSS Vulnerability in Web Application", No.3 pp 16-21.
- Wahyudi. 2019. "Analisa Pengujian Kerentanan Terhadap Web Server SIMAK (Studi Kasus STMIK Kharisma Karawang). *Jurnal Teknologi Informasi* Vol. 5 No. 1 Juni.
- Yudhistira, Alifiandy. 2012. Analisis KEamanan. Universitas Indonesia.